

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**



**EFFECTO DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA EPICONDILALGIA LATERAL.**

**UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

**AUTOR:** FONT FERRER, MIGUEL

**Nº expediente:** 2169

**TUTOR:** GASCÓN JAÉN, JAIME

**Departamento de patología y cirugía. Área de fisioterapia.**

**Curso académico:** 2019 - 2020

**Convocatoria de:** Junio.



## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
<i>Objetivo general</i> .....	6
<i>Objetivos específicos</i> .....	6
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>7</b>
<i>Criterios de selección</i> .....	7
<i>Selección de artículos</i> .....	8
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>9</b>
<b>7. DISCUSIÓN</b> .....	<b>12</b>
<i>Limitaciones de la revisión</i> .....	15
<b>8. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>17</b>
<b>10. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS</b> .....	<b>20</b>
<i>Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA</i> .....	20
<i>Figura 2. Diagrama de sectores sobre el tipo de intervención utilizada</i> .....	21
<i>Figura 3. Diagrama de sectores sobre el tiempo de medición</i> .....	22
<i>Figura 4. Diagrama de barras sobre el período de intervención</i> .....	23
<i>Figura 5. Diagrama de barras sobre el número de sesiones</i> .....	24
<i>Tabla 1. Resultados de la escala PEDro</i> .....	25
<i>Tabla 2. Resumen de la información extraída de los artículos</i> .....	26

## 1. RESUMEN

**Introducción:** La epicondilitis lateral es una de las tendinopatías más comunes de la extremidad superior, afectando al 1%-3% de la población general. Puede aparecer a causa de un traumatismo directo o por movimientos repetitivos, afectando en mayor medida al extensor radial corto del carpo. El ejercicio terapéutico es uno de los elementos claves en los programas de fisioterapia y cada vez está cobrando más fuerza frente a otras modalidades.

**Objetivos:** Conocer el efecto del ejercicio terapéutico como tratamiento para la epicondilitis lateral, así como determinar la modalidad de ejercicio terapéutico más apropiada.

**Material y métodos:** Se buscaron ensayos clínicos publicados a partir de 2007 en las bases de datos MedlinePlus, Pubmed, PEDro, Scopus, ScienceDirect o Web of Science, que trataran de determinar la efectividad del ejercicio terapéutico en pacientes con epicondilitis lateral.

**Resultados:** Se incluyeron doce estudios. Nueve compararon el ejercicio terapéutico frente al tratamiento convencional para la epicondilitis lateral, evaluando así la efectividad del ejercicio terapéutico. Tres hicieron una comparación entre diferentes modalidades de ejercicio terapéutico, intentando determinar cuál es la más apropiada. Las medidas de resultado más comunes que se recogieron fueron la fuerza de agarre, la fuerza de extensión de muñeca, el dolor y la funcionalidad de la extremidad superior.

**Conclusiones:** Existe evidencia moderada de que el ejercicio terapéutico tiene efectos positivos. No existe evidencia suficiente para determinar si el ejercicio terapéutico tiene mayor efecto aislado o en combinación con otras terapias. No existe evidencia suficiente para determinar que una modalidad de ejercicio terapéutico sea más eficaz que el resto.

**Palabras clave:** “Fisioterapia, Epicondilitis lateral, Codo de tenista, Ejercicio terapéutico”.

## 2. ABSTRACT

**Introduction:** Lateral epicondylalgia is one of the most common upper extremity tendinopathy, affecting between 1%-3% of the general population. It can appear due to direct trauma or due to repetitive movements, being the most affected muscle the extensor carpi radialis brevis. Exercise therapy is one of the key elements in physiotherapy programs and is gaining more strength compared to other modalities.

**Objectives:** To know the effect of exercise therapy as treatment in lateral epicondylalgia, as well as to determine the most appropriate exercise therapy modality.

**Material and methods:** It has been searched clinical trials published from 2007, that attempted to determine the effectiveness of therapeutic exercise in patients suffering from lateral epicondylalgia, present in databases MedlinePlus, Pubmed, PEDro, Scopus, ScienceDirect or Web of Science.

**Results:** There were included twelve studies. Nine of them compared exercise therapy versus conventional treatment for lateral epicondylalgia, thus evaluating the effectiveness of exercise therapy. Three of them made a comparison between different exercise therapy modalities, trying to determine which is the most appropriate. The most common outcome measures were grip strength, wrist extension strength, pain and upper limb functionality.

**Conclusions:** There is moderate evidence that exercise therapy has positive effects. There is insufficient evidence to determine whether exercise therapy alone has a greater effect than in combination with other therapies. There is insufficient evidence to determine that one exercise therapy modality is more effective than other.

**Key words:** "Physical Therapy Modalities, Lateral Epicondylalgia, Tennis Elbow, Exercise Therapy".

### 3. INTRODUCCIÓN

La epicondilitis lateral o “codo de tenista” es una tendinopatía que afecta a la musculatura epicondílea. Se presenta como un fuerte dolor en la cara lateral del codo a la palpación y, sobre todo, durante la extensión del carpo, además de una disminución de la capacidad funcional (Heales L y cols, 2014). Aunque este dolor no sea un síntoma razonablemente específico, añadiendo únicamente una historia y un examen clínico, puede establecerse el diagnóstico. Su incidencia varía de aproximadamente el 1% al 3% en la población general, a un 15% en trabajadores de industrias que requieren tareas manuales repetitivas, siendo la población más afectada los tenistas aficionados con un 50% de incidencia (Calfee R y cols, 2008). Ocurre con mayor frecuencia entre la población blanca, siendo más común en el brazo dominante. Aparece por igual en hombres y mujeres, sin embargo, el rango de edad varía dependiendo del sexo, siendo más frecuente en hombres de entre 40 y 49 años y en mujeres de entre 50 y 59 años (Sanders T y cols, 2015). En los últimos años se ha visto que es una patología cuya incidencia aumenta con la edad (Degen R y cols, 2017).

Respecto a la anatomía del epicóndilo lateral del codo, nos encontramos con que los músculos extensor radial corto del carpo, extensor común de los dedos y extensor cubital del carpo forman un tendón conjunto. Por otro lado, el extensor propio del meñique y el supinador largo se unen al tendón anterior para formar otro tendón común (Walz D y cols, 2010). El tendón más profundo de este conjunto es el del extensor radial corto del carpo, estando en contacto con el cóndilo y deslizándose a lo largo de su borde lateral durante la flexión y extensión del codo, lo cual explica por qué es el músculo más afectado (Krogh T y cols, 2017).

El término tendinopatía se utiliza para describir el síndrome clínico de dolor y disfunción en un tendón. Esta patología se divide en tres categorías, según un proceso continuado basado en las características de tres estados tisulares: la tendinopatía reactiva, el tendón desestructurado y la tendinopatía degenerativa (Cook J y cols, 2016). En cuanto a su fisiopatología, se puede producir por traumatismo directo o por lesiones de tipo repetitivo. Estas lesiones repetitivas se producen cuando la carga que actúa sobre el tendón genera una tracción mecánica que supera el 4% de la longitud en

reposo, dando lugar a microdesgarros, pudiéndose producir la ruptura completa si se supera el 8% (Hasen P y cols, 2009). Cuando se producen estos microdesgarros existe un proceso de reparación defectuoso, dando lugar a una infiltración de mucopolisacáridos, neoformación ósea y proliferación vascular (Heales L y cols, 2013). El tejido normal del extensor radial corto del carpo es invadido por fibroblastos inmaduros y brotes vasculares no funcionales con tejido adyacente desorganizado (Faro F & Wolf J, 2007). Además, la zona del epicóndilo lateral es una zona hipovascular, lo cual hace que sea más vulnerable a microdesgarros secundarios y favorece la reparación inadecuada (Bales C, 2007), dando lugar a un ciclo repetitivo de lesión debido a que con el tiempo se forma un tejido cicatricial mucho más vulnerable. Esto provocará alteraciones anatómicas, fisiológicas, biomecánicas, funcionales y empeoramiento de los síntomas, con lo que se concluye que la epicondialgia lateral finalmente no se trata de una condición de tipo inflamatorio, sino que corresponde a la presencia de colágeno desorganizado más que a la presencia de células inflamatorias (Calfee R y cols, 2008; Faro F & Wolf J, 2007).

Además de todas estas alteraciones, también se producen cambios a nivel del córtex motor, incluyendo cambios en la excitabilidad corticoespinal e inhibición cortical de intervalo corto, lo cual implica al sistema nervioso central, que probablemente contribuya a la mayor expresión del dolor y discapacidad (Heales L y cols, 2013).

En general, el tratamiento para la epicondialgia lateral comienza siendo conservador, incluyendo el reposo o disminución de la actividad física relacionada con el dolor (Johnson G y cols, 2007), el uso de órtesis, la infiltración de corticoides, el consumo de antiinflamatorios no esteroideos (Calfee R y cols, 2008), ejercicios de stretching, la terapia de ondas de choque (Smith A, 2009), etc. Sin embargo, en los últimos años ha aumentado el porcentaje de casos tratados quirúrgicamente (Sanders T y cols, 2015). Actualmente, uno de los tratamientos que más está cobrando fuerza son los programas de ejercicio terapéutico, ya que algunos autores reportan una mejoría en su condición a largo plazo (Johnson G y cols, 2007). El protocolo clásico descrito se enfoca en el aumento progresivo de fuerza, resistencia y estiramientos de los músculos extensores del carpo, aunque en los últimos años el programa más recomendado ha sido el de fortalecimiento excéntrico (Luginbül R y cols, 2008). Esto se debe a que se relaciona con una mayor hipertrofia muscular y al aumento de la resistencia a la

tracción, reduciendo así la tensión en el tendón. Además, también se relaciona con un estímulo óptimo para la producción de colágeno por parte de las células tendinosas así como la disminución del proceso de neovascularización anómala (*Johnson G y cols, 2007*).

A día de hoy la evidencia científica sobre el ejercicio terapéutico para el tratamiento de la epicondilalgia lateral no es homogénea, puesto que se utilizan diversos protocolos en los que se incluyen diferentes tipos de ejercicios. Además, es un tema en el que existe controversia, ya que hay autores que afirman no poder mostrar ningún efecto beneficioso (*Luginbühl R y cols, 2008*), otros autores afirman su efectividad, pero no pueden afirmar su mayor efectividad frente a otras terapias (*Ortega-Castillo M; Medina-Porqueres I, 2016*) y otros autores afirman su mayor efectividad frente a otras terapias (*Rajadurai V y cols, 2012*). Por ello se considera hacer una revisión bibliográfica con el fin de abordar todos estos aspectos.



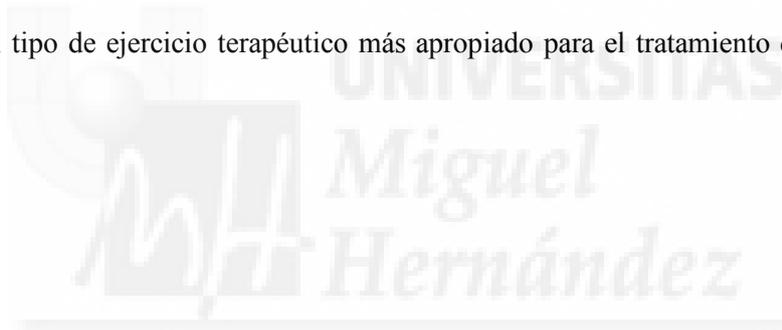
#### 4. OBJETIVOS

##### Objetivo general

Conocer, a través de la literatura científica, el efecto del ejercicio terapéutico como tratamiento en pacientes con epicondilalgia lateral.

##### Objetivos específicos

1. Evaluar la calidad metodológica de los estudios relacionados con el ejercicio terapéutico como tratamiento para la epicondilalgia lateral.
2. Conocer las diferentes modalidades y métodos de aplicación del ejercicio terapéutico en relación con el tratamiento de la epicondilalgia lateral.
3. Identificar el tipo de ejercicio terapéutico más apropiado para el tratamiento de la epicondilalgia lateral.



## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo las directrices PRISMA para revisiones sistemáticas (Moher D y cols, 2009; Urrútia G & Bonfill X, 2013; Hutton y cols, 2016). Se realizó una búsqueda electrónica sistemática retrospectiva desde el 11 de febrero de 2020 hasta el 11 de abril de 2020, en las siguientes bases de datos: MedlinePlus, Pubmed, PEDro, Scopus, ScienceDirect y Web of Science.

La estrategia de búsqueda utilizada en Medline incluye las siguientes palabras clave: “Physical Therapy Modalities”, “Tennis Elbow”, “Lateral epicondylalgia” y “Exercise Therapy”. Estas palabras incluidas en el MESH estuvieron unidas entre sí por el operador booleano “AND” y con los filtros de especies “humanos” y de fecha de publicación desde el “01/01/2007”. Esto fue adaptado ligeramente para su uso en otras bases de datos con texto libre.

### Criterios de selección

A los artículos seleccionados por la búsqueda preliminar se les aplicó una lectura crítica de los resúmenes y/o textos completos para valorar si presentaban los siguientes criterios de inclusión y exclusión establecidos:

Los criterios de inclusión fueron ensayos clínicos, sin restricción de raza o género, que trataran sobre pacientes con epicondialgia lateral con diagnóstico clínico y/o imagenológico. Sólo se aceptaron artículos publicados en español o inglés, desde el 1 de enero de 2007 hasta el 11 de abril de 2020. Se incluyeron artículos que hablaran sobre el efecto del ejercicio terapéutico sólo o dentro de un programa de tratamiento y que estudiaran su efectividad mediante métodos unidimensionales o multidimensionales para valorar el dolor, la fuerza de agarre, rango de movimiento articular y funcionalidad, entre otras medidas. Además, se incluyeron estudios que comparaban diferentes intervenciones de ejercicios terapéuticos entre sí, con el fin de determinar el modelo óptimo. Para que los artículos fueran incluidos debían tener una puntuación igual o mayor a 4 en la escala PEDro.

Los criterios de exclusión fueron artículos publicados antes del 1 de enero de 2007 que no fuesen ensayos clínicos y que trataran sobre animales o cadáveres. También fueron excluidos los artículos que no incluyeran el ejercicio terapéutico dentro del programa de tratamiento, así como artículos en fase preliminar, sin conclusión e interpretación de los resultados, artículos con pacientes que mostraran epicondilitis lateral experimental o artículos de costo-efectividad y artículos que tuvieran una puntuación en la escala PEDro menor que 4.

### Selección de artículos

El primer proceso de selección consistió en el cribado de los títulos y los resúmenes pertinentes, teniendo en cuenta los criterios de selección. Más adelante se llevó a cabo un análisis para descartar aquellos artículos que estuvieran duplicados, artículos no científicos y aquellos cuyo contenido no cumplía el objetivo del estudio o no se ajustaban a los criterios de inclusión. La búsqueda ha sido realizada por el autor y supervisada por el tutor (*Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA*).

Una vez finalizada la selección de artículos, procedemos a la evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los mismos. Para ello se ha hecho uso de la escala PEDro (*Maher C, 2003*), la cual identifica la validez interna, externa y si existe suficiente información estadística para hacer que los resultados de los estudios sean interpretables, dándonos una puntuación final dependiendo de los ítems que cumpla positivamente el artículo. Se considera que los estudios con una puntuación entre 9 y 10 en la escala PEDro tienen una calidad metodológica excelente, los estudios con una puntuación entre 6 y 8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4 y 5 una calidad regular y por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.

## 6. RESULTADOS

Los artículos seleccionados finalmente en este trabajo fueron extraídos en su mayoría de PubMed, siguiendo el proceso de selección de las directrices PRISMA (*Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.*) Toda la información extraída de los doce artículos finalmente incluidos viene recogida en una tabla resumen en los anexos (*Figura 2. Resumen de la información extraída de los artículos.*).

En cuanto al diseño, nueve de los estudios incluidos fueron ensayos clínicos prospectivos controlados aleatorizados (*Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017; Peterson M y cols, 2014; Viswas R y cols, 2012; Söderberg J y cols, 2012; Tyler T y cols, 2010; Lee J y cols, 2018; Sethi, K & Noohu M, 2018; Luginbühl R y cols, 2008; Stasinopoulos, D & Stasinopoulos I, 2016*) y tres fueron ensayos clínicos no aleatorizados (*Croisier J y cols, 2014; Nilsson P y cols, 2007; Stasinopoulos D y cols, 2009*).

Respecto a las puntuaciones de los ítems de la escala PEDro en su versión española (*Gómez-Conesa, A, 2012*) cinco artículos presentan una calidad metodológica regular, dos con una puntuación de 4 (*Nilsson P y cols, 2007; Luginbühl R y cols, 2008*) y tres con una puntuación de 5 (*Stasinopoulos D y cols, 2009; Croisier J y cols, 2014; Lee J y cols, 2018*). Siete artículos presentan una calidad metodológica buena, uno con una puntuación de 6 (*Peterson M y cols, 2014*) y seis con una puntuación de 7 (*Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017; Peterson M y cols, 2014; Viswas R y cols, 2012; Söderberg J y cols, 2012; Tyler T y cols, 2010; Stasinopoulos D y cols, 2009; Sethi K & Noohu M, 2018; Stasinopoulos D & Stasinopoulos I, 2017*). La media de todas las puntuaciones es de 5,92 puntos. La asignación de los sujetos a los grupos ha sido oculta en un único estudio (*Söderberg J y cols, 2012*), los sujetos han sido cegados únicamente en dos estudios (*Söderberg J y cols, 2012; Stasinopoulos D y cols, 2009*) y los terapeutas no han sido cegados en ningún estudio (*Tabla 1. Resultados de la escala PEDro.*).

En cuanto a la población, nueve de los estudios recogieron la información de pacientes adultos diagnosticados de epicondilitis lateral, con una duración de los síntomas de entre uno y tres meses de evolución (*Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017; Peterson M y cols, 2014; Viswas R y cols, 2012; Söderberg J y cols, 2012; Tyler T y cols, 2010; Stasinopoulos D y cols, 2009; Nilsson P y cols, 2007;*

*Sethi K & Noohu M, 2018; Luginbühl R y cols, 2008*). Tres estudios incluyeron adultos con síntomas más crónicos que superaban los cinco meses de evolución (*Croisier J y cols, 2014; Lee J y cols, 2018; Stasinopoulos D & Stasinopoulos I, 2017*). Únicamente un estudio se centró en una población deportista, jugadores de voleibol, distinguió entre géneros incluyendo solo a hombres y realizó la intervención para dos patologías (*Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017*).

Respecto al programa de intervención utilizada en cada caso, nueve estudios compararon las diferencias de un grupo intervención que realizaba ejercicio terapéutico, frente a un grupo control que se sometía al tratamiento convencional para la epicondialgia lateral. De estos, cinco aplicaron ejercicios excéntricos de la musculatura extensora de muñeca (*Viswas R y cols, 2012; Söderberg J y cols, 2012; Tyler T y cols, 2010; Stasinopoulos D y cols, 2009; Croisier J y cols, 2014*) y cuatro aplicaron, además del ejercicio excéntrico, otra modalidad de ejercicio terapéutico (*Sethi K & Noohu M, 2018; Nilson P y cols, 2007; Luginbühl R y cols, 2008; Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017*). Por otro lado, tres estudios hicieron una comparación entre programas de ejercicio terapéutico (*Peterson M y cols, 2014; Lee J y cols, 2018; Stasinopoulos D & Stasinopoulos I, 2017*) (*Figura 3. Diagrama de sectores sobre el tipo de intervención utilizada.*). El estudio que aplicó mayor tiempo de intervención tuvo una duración de 6 meses (*Nilson P y cols, 2007*), sin embargo, no especifica cuántas sesiones se realizaron, por lo que el estudio que muestra mayor número de sesiones, aplicó 180 en 3 meses (*Luginbühl R y cols, 2008*). El estudio que aplicó menor tiempo de intervención tuvo una duración de 3 semanas y 9 sesiones (*Lee J y cols, 2018*). Un único estudio no especifica el tiempo de intervención, aplicó el tratamiento hasta la resolución de los síntomas (*Tyler T y cols, 2010*). (*Figura 5. Diagrama de barras sobre el período de intervención.*). (*Figura 6. Diagrama de barras sobre el número de sesiones.*).

La mayoría de estudios analizaron los resultados de las intervenciones mediante las medidas obtenidas en las pruebas de fuerza de agarre, fuerza de extensión de muñeca, rendimiento de la extremidad superior y dolor. En todos los estudios la fuerza de agarre y la fuerza de extensión de muñeca se midieron con un dinamómetro, ya sea manual, isocinético, digital, etc. El rendimiento de la extremidad superior se midió, dependiendo del estudio, con diferentes cuestionarios y pruebas funcionales. El dolor fue evaluado en todos los estudios mediante la escala de dolor analógica (EVA). Cinco estudios

realizaron las mediciones al inicio y al final del programa (*Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017; Viswas R y cols, 2012; Tyler T y cols, 2010; Lee J y cols, 2018; Sethi K & Noohu M, 2018*), tres estudios incluyeron mediciones a mitad del programa (*Söderberg J y cols, 2012; Nilson P y cols, 2007; Croisier J y cols, 2014*) y cuatro estudios volvieron a realizar mediciones pasado un tiempo tras haber concluido programa (*Peterson M y cols, 2014; Stasinopoulos D y cols, 2009; Luginbühl R y cols, 2008; Stasinopoulos D & Stasinopoulos I, 2017*). (*Figura 4. Diagrama de sectores sobre el tiempo de medición.*).



## 7. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión es valorar, mediante la literatura científica, el efecto del ejercicio terapéutico en la epicondilalgia lateral, así como conocer el método de aplicación y el modelo de ejercicio terapéutico más apropiados para esta patología. Para ello se han revisado un total de doce estudios en los que hubo una mejoría estadísticamente significativa de todos los sujetos después de la intervención, sea cual fuere el tipo de terapia aplicada, a excepción de uno donde solo hubo mejoría en el grupo al que se le aplicó ejercicio terapéutico (*Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017*).

De los tres estudios que compararon un grupo intervención al que se le aplicó ejercicio terapéutico, además del tratamiento convencional para la epicondilalgia lateral, frente a un grupo control al que se le aplicó únicamente el tratamiento convencional, dos obtuvieron resultados significativamente mejores en el grupo intervención respecto al dolor, funcionalidad y sensibilidad (*Tyler T y cols, 2010; Croiser J y cols, 2014*), mientras que uno no obtuvo diferencias significativas entre ambos grupos (*Söderberg J y cols, 2012*). Así mismo, dos de estos estudios encontraron resultados significativamente mejores en el grupo intervención respecto a la fuerza de agarre y de extensión de muñeca (*Söderberg J y cols, 2012; Croiser J y cols, 2014*), mientras que uno no obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Esto nos podría hacer pensar que la mejor forma de aplicar el ejercicio terapéutico es incorporarlo dentro de un programa de intervención en combinación con otras técnicas, lo cual coincide con lo visto en otras articulaciones, como por ejemplo el hombro (*Dong W y cols, 2015*).

No obstante, debemos tener en cuenta otros cinco estudios que compararon un grupo intervención, al que se le aplicó únicamente ejercicio terapéutico, frente a un grupo control al que se le aplicó el tratamiento convencional para la epicondilalgia lateral u otra técnica pasiva específica. De ellos, cuatro obtuvieron mejorías estadísticamente significativas en el grupo intervención respecto a las mediciones del dolor, la funcionalidad del miembro superior afecto, la propiocepción y la fuerza de agarre y de extensión de muñeca (*Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017; Viswas R y cols, 2012; Nilson P y cols, 2007; Sethi K & Noohu M, 2018*). Por otro lado, un único estudio no encontró diferencias

estadísticamente significativas entre el ejercicio terapéutico y el uso de una banda de antebrazo en cuanto a la funcionalidad y la fuerza de agarre (*Luginbühl R y cols, 2008*). Esto nos muestra que los estudios en los que se ha aplicado el ejercicio terapéutico de forma aislada han obtenido mejores resultados en comparación a los otros estudios, en los que se combinaba con el tratamiento convencional u otra técnica específica. Así mismo, un estudio ha comparado dos grupos a los que se les aplicó ejercicio excéntrico, variando únicamente la terapia pasiva. A un grupo se le aplicó, además, laser de bajo nivel y a otro, luz policromática no coherente polarizada, mejorando los dos grupos sin observarse diferencias significativas entre ambos, con lo que se concluye que lo realmente eficaz es el ejercicio terapéutico, en este caso el ejercicio excéntrico, independientemente de la terapia adicional aplicada (*Stasinopoulos D y cols, 2009*).

Por lo tanto, podemos ver que el ejercicio terapéutico tiene un efecto positivo en el tratamiento de la epicondilitis lateral, ya sea dentro de un programa de intervención combinado con otras terapias o aplicado de forma aislada, lo cual coincide con lo visto en una revisión sistemática publicada en 2013 (*Cullinane F y cols, 2013*). Sin embargo, contrariando lo expuesto por esta revisión, donde los estudios revisados mostraron una mayor eficacia del ejercicio terapéutico dentro de un programa multimodal, la evidencia existente a día de hoy es más sólida en cuanto a un mayor efecto en aquellos estudios en los que el ejercicio terapéutico no se combina con otras terapias. A pesar de ello, debemos tener en cuenta que estas afirmaciones son de calidad limitada, ya que los estudios muestran gran posibilidad de sesgo debido a que la asignación a los grupos no fue oculta, ni los sujetos fueron cegados.

El tipo de ejercicio terapéutico más respaldado por los autores es el ejercicio excéntrico de la musculatura extensora de muñeca, el cual está presente en diez de los doce estudios revisados, donde la mayoría lo han combinado con estiramientos de esta misma musculatura. Todos los estudios coinciden en la aplicación del ejercicio colocando al sujeto en sedestación, con el antebrazo en pronación, apoyado sobre una superficie y la muñeca en extensión completa sujetando un peso o un theraband. El ejercicio consiste en dejar caer lentamente la muñeca hacia la flexión completa y retomar la posición con ayuda del lado sano. Sin embargo, existen diferencias respecto a los parámetros de peso y tiempo de contracción excéntrica aplicados. Un único estudio no aplicó el ejercicio excéntrico de esta manera, sino que lo aplicó mediante una barra de goma que el sujeto debía

enroscar con el lado sano y desenroscar lentamente con el lado afecto (Tyler T y cols, 2010). De estos diez estudios, nueve obtuvieron resultados significativamente mejores en el grupo intervención, al cual se le aplicó ejercicio excéntrico. Esto nos muestra que el ejercicio excéntrico es eficaz en el tratamiento de la epicondilalgia lateral, sin importar el tiempo de contracción aplicado, ya que no existe relación entre la obtención de mejores resultados y la aplicación de un mayor o menor tiempo de contracción excéntrica.

A pesar de que el ejercicio excéntrico sea el más respaldado, no podemos sacar evidencia de que sea el tipo de ejercicio terapéutico más apropiado para la epicondilalgia lateral. Esto se debe a que en esta revisión hemos observado que existen estudios que obtienen resultados significativamente mejores o parecidos, en cuanto al dolor, fuerza de agarre, fuerza de extensión de muñeca, funcionalidad de miembro superior o sensibilidad, añadiendo otro tipo de ejercicio terapéutico al grupo intervención, como por ejemplo, ejercicio de resistencia con dispositivo giroscópico en la musculatura de la muñeca, codo y hombro (Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017), ejercicio isométrico tanto para extensores como para flexores de muñeca (Nilson P y cols, 2007) o fortaleciendo la musculatura de la cintura escapular (Sethi K & Noohu M, 2018). Además, en los estudios en los que se ha comparado el ejercicio excéntrico de extensores de muñeca con otro tipo de ejercicio terapéutico, como el ejercicio concéntrico de extensores de muñeca (Peterson M y cols, 2014), ejercicios de estabilización de hombro (Lee J y cols, 2018) o un programa que incluye tanto ejercicio excéntrico, como concéntrico e isométrico (Stasinopoulos D & Stasinopoulos I, 2017), también se han observado resultados mejores o parecidos en los grupos a los que se les aplica otro tipo de ejercicio terapéutico. Sin embargo, tampoco podemos concluir que otro ejercicio sea más apropiado que el ejercicio excéntrico de extensores de muñeca en el tratamiento de la epicondilalgia lateral, ya que estos estudios muestran una calidad metodológica limitada al presentar gran posibilidad de sesgo. Estos resultados coinciden con una revisión publicada en 2016, donde se observó que los ejercicios excéntricos son efectivos para las tendinopatías de la extremidad superior, incluida la epicondilalgia lateral, sin embargo, no se puede evidenciar su superioridad frente a otro tipo de ejercicio (Ortega-Castillo M & Medina-Porqueres I, 2016).

Cabe destacar que no se ha encontrado relación respecto a que los estudios con mejor calidad metodológica, debido a su mayor puntuación en la escala PEDro, hayan obtenido mejores resultados, al igual que tampoco se ha observado relación entre la aplicación de un mayor número de sesiones y la obtención de mejores resultados. Así mismo, no se han encontrado diferencias en cuanto al efecto del ejercicio terapéutico según su aplicación en pacientes agudos o en pacientes crónicos, ya que ambas poblaciones han respondido de forma similar a la intervención.

Por lo tanto, respecto a la dosis de aplicación de los ejercicios, en un intento de establecer un acuerdo sobre un programa de ejercicio terapéutico eficaz para la epicondilalgia lateral, se ha observado que la mayoría de los estudios se centran en un protocolo de tres a doce semanas con un rango de entre dos y cuatro series al día de entre diez y quince repeticiones cada serie. Estas observaciones coinciden con los resultados obtenidos en una revisión sistemática publicada en 2012, donde se concluyó que la mejor evidencia del momento consistía en un programa de entre seis a doce semanas para tres series de entre diez y quince repeticiones cada serie (*Raman J y cols, 2012*). Esto quiere decir que la aplicación del ejercicio terapéutico como tratamiento para la epicondilalgia lateral es efectiva sin importar la duración de los síntomas del paciente o el número de sesiones que se vayan a pautar, siempre y cuando nos encontremos dentro de los rangos anteriormente mencionados.

#### Limitaciones de la revisión

La revisión se ha realizado en base a las directrices PRISMA para revisiones sistemáticas, sin embargo, debido a los términos de búsqueda empleados, se han podido ignorar ciertos estudios que podrían haber sido relevantes en cuanto al ejercicio terapéutico en la epicondilalgia lateral. Así mismo, solo se han incluido artículos escritos en inglés o español, por lo que no han sido incluidos estudios interesantes para la revisión pero que han sido publicados en otro idioma. El análisis y la búsqueda bibliográfica la ha llevado a cabo un único autor, no se ha realizado una revisión por pares, lo cual puede haber supuesto otra posibilidad de sesgo en esta revisión. El haber puesto como fecha límite los artículos publicados a partir de 2007 también puede haber excluido de la revisión artículos interesantes que se hayan publicado con anterioridad.

## 8. CONCLUSIÓN

Existe evidencia moderada que muestra que el ejercicio terapéutico, sin importar la modalidad, es eficaz en el tratamiento de la epicondilitis lateral, tanto si se aplica de forma aislada como si se combina dentro de un programa de tratamiento con otras técnicas.

Existe evidencia limitada en cuanto a que podría ser más eficaz aplicar el ejercicio terapéutico de forma aislada, sin embargo, puesto que no hay evidencia suficiente y el nivel de calidad metodológica de los estudios es demasiado bajo, no es posible concluir qué modo de aplicación es más eficaz. Por otro lado, no existe suficiente evidencia de buena calidad metodológica para demostrar que una modalidad de ejercicio terapéutico es más adecuada que el resto en el tratamiento de esta patología.

Se necesita una mayor cantidad de investigación y de mejor calidad para poder responder, con evidencia científica, a los objetivos planteados al inicio de la revisión.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Babaei-Mobarakeh M, Letafatkar A, Barati A, Khosrokiani Z. Effects of eight-week “gyroscopic device” mediated resistance training exercise on participants with impingement syndrome or tennis elbow. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2018;22(4):1013-1021.
2. Bales C, Placzek J, Malone K, Vaupel Z, Arnoczky S. Microvascular supply of the lateral epicondyle and common extensor origin. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2007;16(4):497-501.
3. Calfee R, Patel A, DaSilva M, Akelman E. Management of Lateral Epicondylitis: Current Concepts. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2008;16(1):19-29.
4. Cook J, Rio E, Purdam C, Docking S. Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research?. *British Journal of Sports Medicine*. 2016;50(19):1187-1191.
5. Croisier J, Foidart-Dessalle M, Tinant F, Crielaard J, Forthomme B. An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*. 2007;41(4):269-275.
6. Cullinane F, Boocock M, Trevelyan F. Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. *Clinical Rehabilitation*. 2013;28(1):3-19.
7. Degen R, Conti M, Camp C, Altchek D, Dines J, Werner B. Epidemiology and Disease Burden of Lateral Epicondylitis in the USA: Analysis of 85,318 Patients. *HSS Journal* ®. 2017;14(1):9-14.
8. Dong W, Goost H, Lin X, Burger C, Paul C, Wang Z. Treatments for Shoulder Impingement Syndrome. *Medicine*. 2015;94(10):e510.
9. Faro F, Wolf J. Lateral Epicondylitis: Review and Current Concepts. *The Journal of Hand Surgery*. 2007;32(8):1271-1279.
10. Hansen P, Hassenkam T, Svensson R, Aagaard P, Trappe T, Haraldsson B. Glutaraldehyde Cross-Linking of Tendon—Mechanical Effects at the Level of the Tendon Fascicle and Fibril. *Connective Tissue Research*. 2009;50(4):211-222.
11. Heales L, Lim E, Hodges P, Vicenzino B. Sensory and motor deficits exist on the non-injured side of patients with unilateral tendon pain and disability—implications for central nervous system

- involvement: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2013;48(19):1400-1406.
12. Johnson G, Cadwallader K, Scheffel S, Epperly T. Treatment of Lateral Epicondylitis. *Am Fam Physician*. 2007;76:843-48.
  13. Krogh T, Fredberg U, Ammitzbøl C, Ellingsen T. Ultrasonographic Characteristics of the Common Extensor Tendon of the Elbow in Asymptomatic Individuals: Thickness, Color Doppler Activity, and Bony Spurs. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2017;5(5):232596711770418.
  14. Lee J, Kim T, Lim K. Effects of eccentric control exercise for wrist extensor and shoulder stabilization exercise on the pain and functions of tennis elbow. *Journal of Physical Therapy Science*. 2018;30(4):590-594.
  15. Luginbühl R, Brunner F, Schneeberger A. No effect of forearm band and extensor strengthening exercises for the treatment of tennis elbow: a prospective randomised study. *La Chirurgia degli Organi di Movimento*. 2008;91(1):35-40.
  16. Maher C, Sherrington C, Herbert R, Moseley A, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*. 2003;83(8):713-721.
  17. Nilsson P, Thom E, Baigi A, Marklund B, Månsson J. A prospective pilot study of a multidisciplinary home training programme for lateral epicondylitis. *Musculoskeletal Care*. 2007;5(1):36-50.
  18. Ortega-Castillo M, Medina-Porqueres I. Effectiveness of the eccentric exercise therapy in physically active adults with symptomatic shoulder impingement or lateral epicondylar tendinopathy: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2016;19(6):438-453.
  19. Peterson M, Butler S, Eriksson M, Svärdsudd K. A randomized controlled trial of eccentric vs. concentric graded exercise in chronic tennis elbow (lateral elbow tendinopathy). *Clinical Rehabilitation*. 2014;28(9):862-872.
  20. Raman J, MacDermid J, Grewal R. Effectiveness of Different Methods of Resistance Exercises in Lateral Epicondylitis—A Systematic Review. *Journal of Hand Therapy*. 2012;25(1):5-26.

21. Sanders T, Maradit Kremers H, Bryan A, Ransom J, Smith J, Morrey B. The Epidemiology and Health Care Burden of Tennis Elbow. *The American Journal of Sports Medicine*. 2015;43(5):1066-1071.
22. Sethi K, Noohu M. Scapular muscles strengthening on pain, functional outcome and muscle activity in chronic lateral epicondylalgia. *Journal of Orthopaedic Science*. 2018;23(5):777-782.
23. Smith A. A Randomized Controlled Trial of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Lateral Epicondylitis (Tennis Elbow). *Yearbook of Hand and Upper Limb Surgery*. 2009;2009:42-43.
24. Söderberg J, Grooten W, Äng B. Effects of eccentric training on hand strength in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized-controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2011;22(6):797-803.
25. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I. Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *Journal of Hand Therapy*. 2017;30(1):13-19.
26. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I, Pantelis M, Stasinopoulou K. Comparing the Effects of Exercise Program and Low-Level Laser Therapy with Exercise Program and Polarized Polychromatic Non-coherent Light (Bioptron Light) on the Treatment of Lateral Elbow Tendinopathy. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2009;27(3):513-520.
27. Tyler T, Thomas G, Nicholas S, McHugh M. Addition of isolated wrist extensor eccentric exercise to standard treatment for chronic lateral epicondylitis: A prospective randomized trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2010;19(6):917-922.
28. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*. 2010;135(11):507-511.
29. Viswas R, Ramachandran R, Korde Anantkumar P. Comparison of Effectiveness of Supervised Exercise Program and Cyriax Physiotherapy in Patients with Tennis Elbow (Lateral Epicondylitis): A Randomized Clinical Trial. *The Scientific World Journal*. 2012;2012:1-8.
30. Walz D, Newman J, Konin G, Ross G. Epicondylitis: Pathogenesis, Imaging, and Treatment. *RadioGraphics*. 2010;30(1):167-184.

## 10. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.



### PRISMA 2009 Flow Diagram

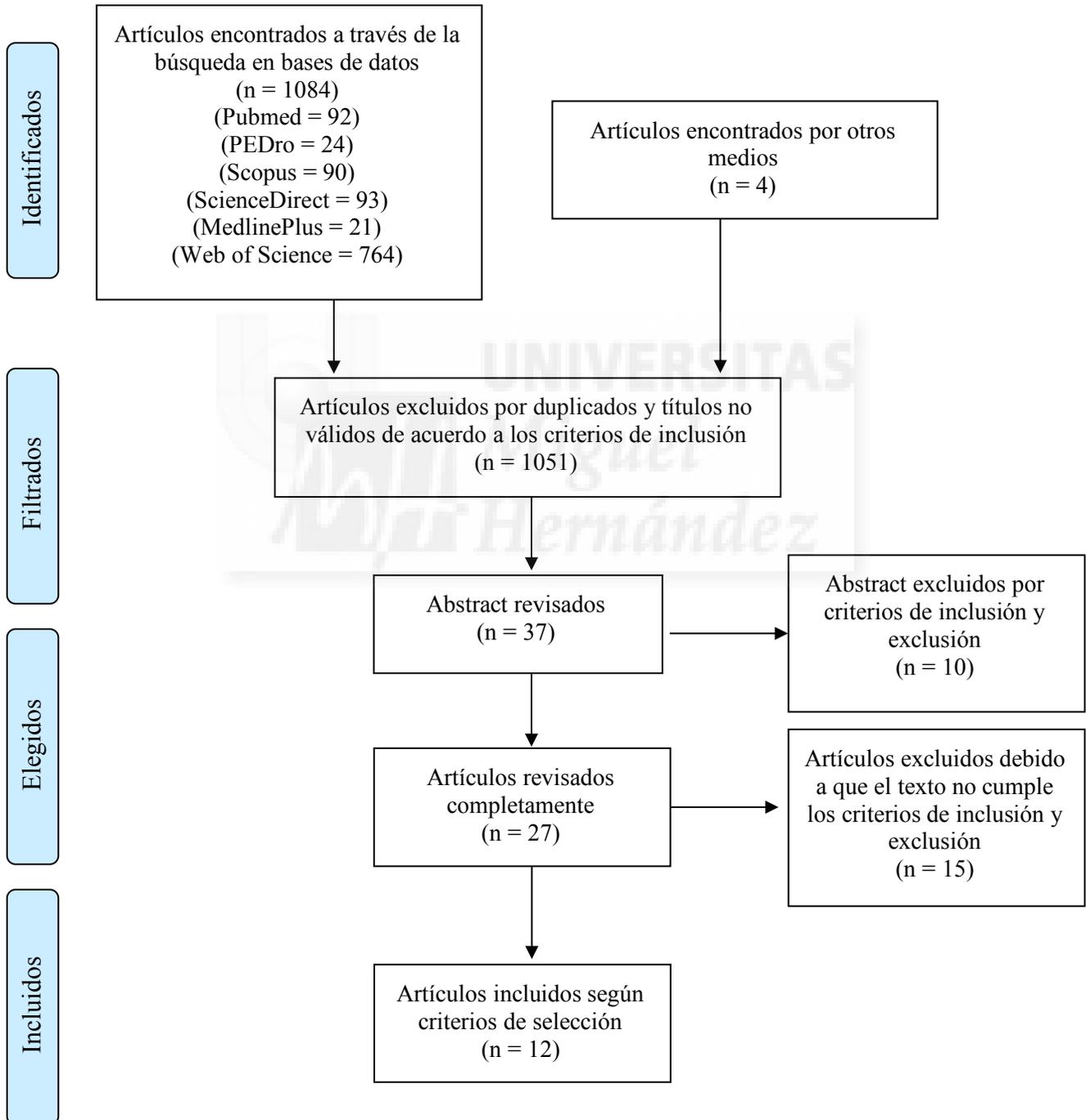


Figura 2. Diagrama de sectores sobre el tipo de intervención utilizada.

- EJERCICIO TERAPÉUTICO VS TERAPIA CONVENCIONAL.
- EJERCICIO TERAPÉUTICO+OTRA TERAPIA VS TERAPIA CONVENCIONAL.
- EJERCICIO EXCÉNTRICO+OTRA TERAPIA VS EJERCICIO EXCÉNTRICO+OTRA TERAPIA.
- EJERCICIO EXCÉNTRICO VS OTRO EJERCICIO TERAPÉUTICO.

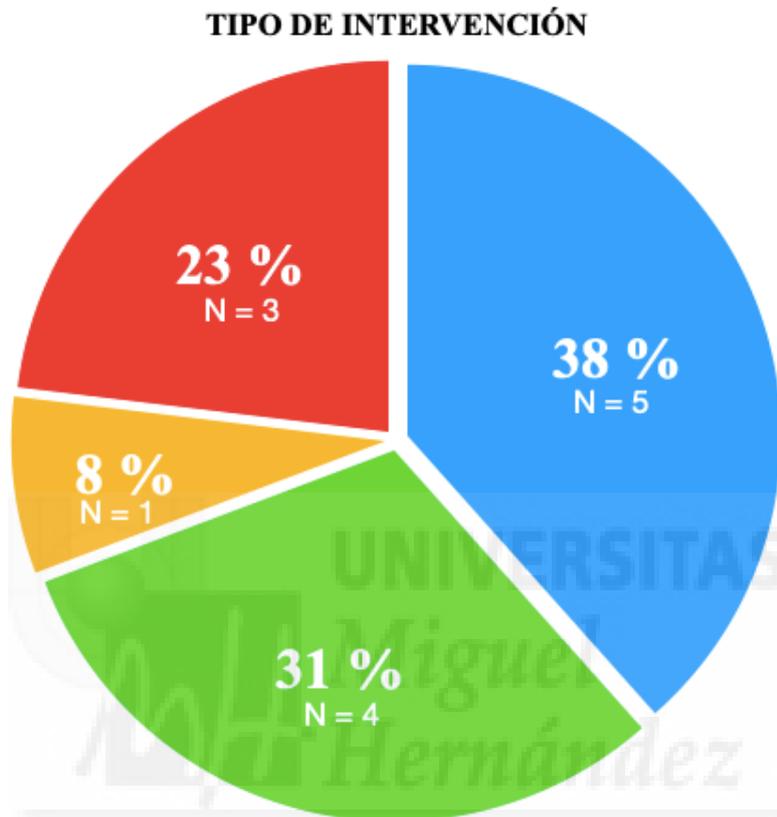


Figura 3. Diagrama de sectores sobre el tiempo de medición.

- INICIO Y FINAL.
- INICIO, INTERMEDIAS Y FINAL.
- PASADO UN TIEMPO DESDE LA INTERVENCIÓN.

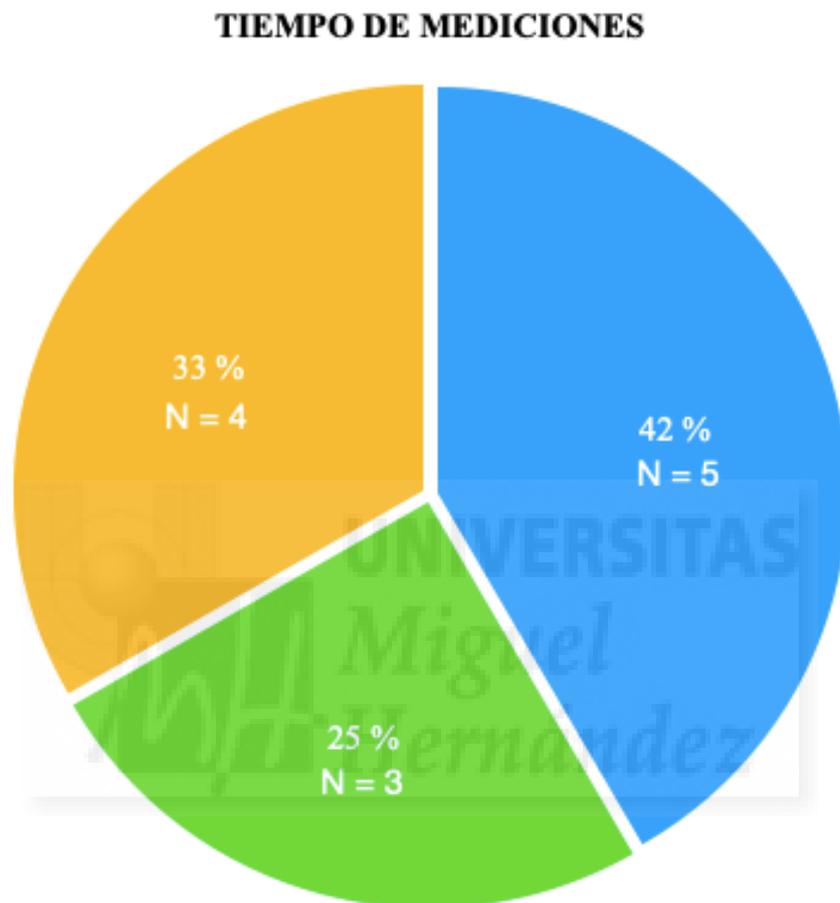
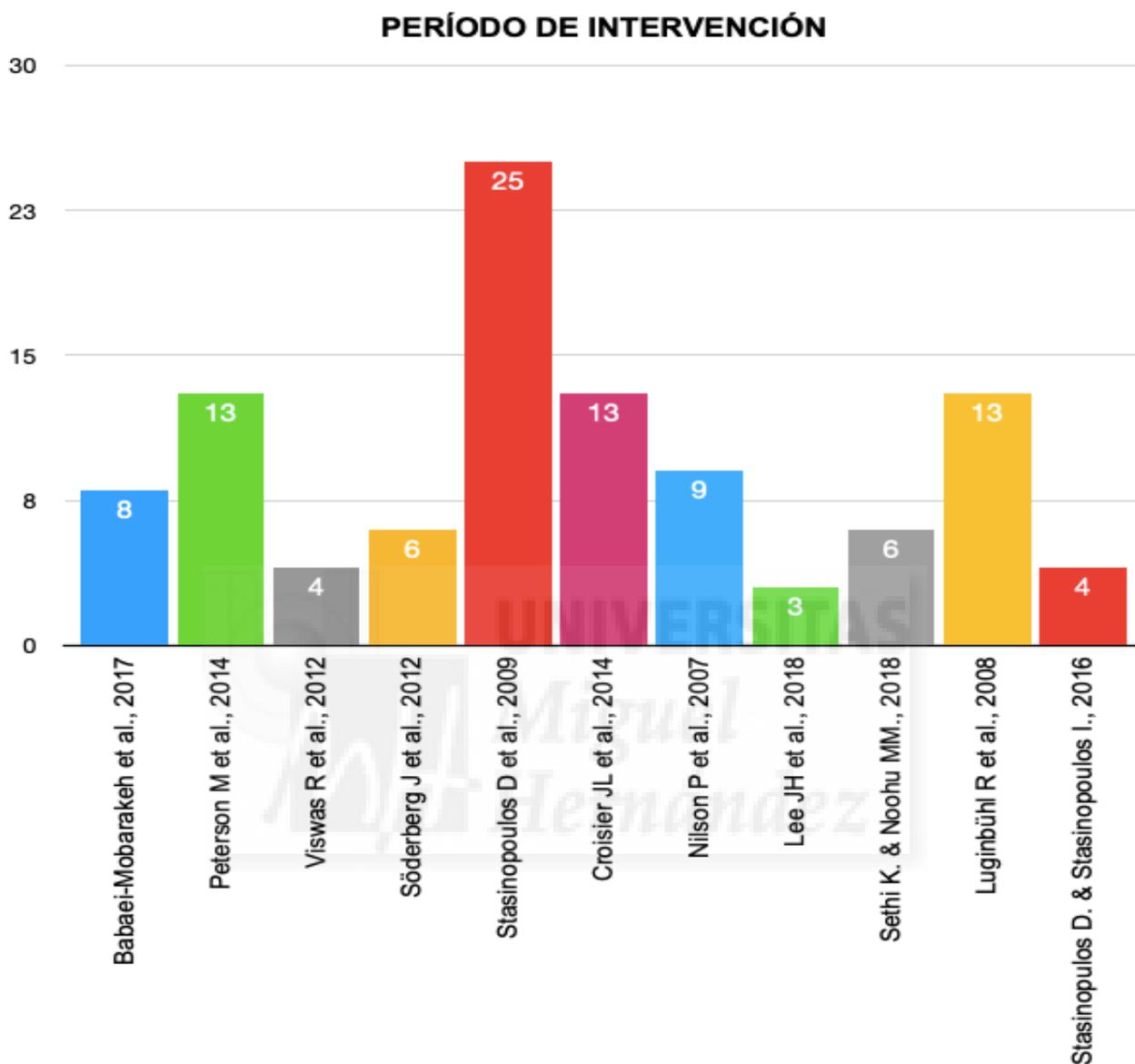


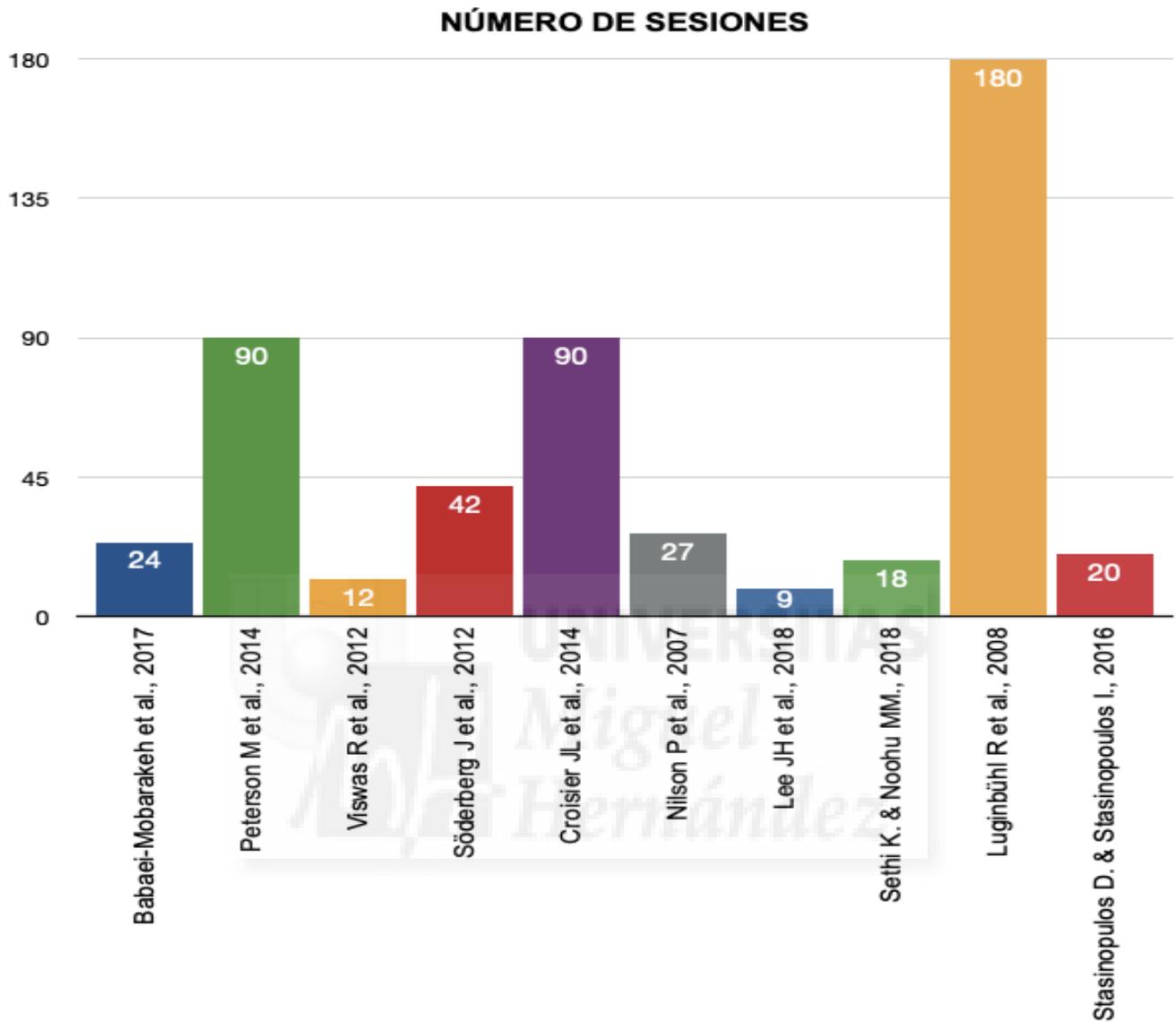
Figura 4. Diagrama de barras sobre el período de intervención.

Las unidades vienen establecidas en semanas.



\* Tyler TF et al., 2010 no ha sido incluido en esta gráfica al no especificarse la duración de la intervención en su estudio.

Figura 5. Diagrama de barras sobre el número de sesiones.



\* Tyler TF et al., 2010 y Stasinopoulos D et al., 2009 no han sido incluidos en esta gráfica al no especificarse el número de sesiones en su estudio.

Tabla 1. Resultados de la escala PEDro.

AUTOR Y AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
<i>Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
<i>Peterson M y cols, 2014</i>	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
<i>Viswas R y cols, 2012</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
<i>Söderberg J y cols, 2012</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	7
<i>Tyler T y cols, 2010</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
<i>Stasinopoulos D y cols, 2009</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	5
<i>Croisier J y cols, 2014</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	5
<i>Nilsson P y cols, 2007</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	4
<i>Lee J y cols, 2018</i>	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	5
<i>Sethi K &amp; Noohu M, 2018</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
<i>Luginbühl R y cols, 2008</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	4
<i>Stasinopoulos D &amp; Stasinopoulos I, 2017</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
	<b>MEDIA</b>										5,92	
<p>Criterio 1. Los criterios de elección fueron especificados.                      Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.                      Criterio 3. La asignación fue oculta.                      Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.                      Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados.                      Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.                      Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.                      Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.                      Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.                      Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.                      Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.</p> <p>(+) = PRESENTE; (-) = AUSENTE</p> <p>Se incluye un criterio adicional (Criterio 1) que se relaciona con la validez externa (“Aplicabilidad del ensayo”). Siguiendo las recomendaciones de la escala PEDro, no se tendrá en cuenta este criterio en el cálculo de la puntuación final.</p> <p>Se considera que los estudios con una puntuación entre 9 y 10 en la escala PEDro tienen una calidad metodológica excelente, los estudios con una puntuación entre 6 y 8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4 y 5 una calidad regular y por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.</p>												

Tabla 2. Resumen de la información extraída de los artículos.

AUTOR/AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADO	RESULTADOS PRINCIPALES
<i>Babaei-Mobarakeh M y cols, 2017</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico prospectivo controlado aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Determinar el efecto del entrenamiento de resistencia mediado por un dispositivo giroscópico.</p>	<p>45 jugadores de voleibol de entre 22-28 años diagnosticados de impingement de hombro o epicondialgia lateral con más de 3 meses de evolución.</p> <p><u>Grupos experimentales</u> Grupo 1: 15 impingement de hombro. Grupo 2: 15 epicondialgia lateral. <u>Grupo control:</u> 8 impingement de hombro y 7 epicondialgia lateral.</p>	<p><u>Grupo experimental:</u> Entrenamiento de resistencia, con dispositivo giroscópico, de muñeca, codo y hombro a excepción de la rotación interna y aducción de hombro. <u>Grupo control:</u> Autocuidado, hot pack, movilidad articular y educación.</p> <p>3 sesiones de 30 minutos, por semana, durante 8 semanas.</p>	<p><u>Fuerza de agarre:</u> Dinamómetro manual. <u>Fuerza y propiocepción de hombro y de muñeca:</u> Dinamómetro isocinético. <u>Rendimiento extremidad superior:</u> Y Balance Test (UQYBT)</p> <p>Mediciones antes y al final del programa (8 semanas).</p>	<p>Hubo diferencias significativas dentro de ambos grupos experimentales (<math>P &lt; 0,05</math>). No hubo diferencias significativas en el grupo control (<math>P &gt; 0,05</math>). No hubo diferencias significativas entre ambos grupos experimentales (<math>P &gt; 0,05</math>), pero sí entre grupos experimentales y grupo control (<math>P &lt; 0,05</math>).</p>
<i>Peterson M y cols, 2014</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico prospectivo controlado aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparar un programa de ejercicio excéntrico gradual frente a un programa de ejercicio concéntrico gradual en la epicondialgia lateral.</p>	<p>120 adultos, de entre 20 y 75 años, con epicondialgia lateral de más de 3 meses de evolución reclutados de atención primaria y por publicidad.</p> <p><u>Grupo de ejercicio excéntrico:</u> n = 60 (34 mujeres y 26 hombres). <u>Grupo de ejercicio concéntrico:</u> n=60 (23 mujeres y 37 hombres).</p>	<p><u>Grupo de ejercicio excéntrico</u> Desde extensión de muñeca, caer lentamente hacia la flexión y retomar la posición utilizando el lado sano. <u>Grupo de ejercicio concéntrico</u> Desde flexión de muñeca, levantar el peso hacia la extensión y retomar la posición con el lado sano.</p> <p>3x15 una vez al día, todos los días, durante 3 meses.</p>	<p><u>Dolor durante la contracción y el alargamiento muscular:</u> Escala Visual Analógica (EVA). <u>Fuerza:</u> Dinamómetro. Medidas al inicio y a los 1, 2, 3, 6 y 12 meses <u>Función:</u> Disability of the Arm, Shoulder and Hand quest (DASH). <u>Calidad vida:</u> Cuestionario de Gotemburgo. Medidas al inicio y a los 3, 6 y 12 meses</p>	<p>Hubo diferencias significativas, a favor del grupo excéntrico, en el dolor a la contracción (<math>P &lt; 0,0001</math>), al alargamiento (<math>p = 0,006</math>), y en la fuerza muscular (<math>p &lt; 0,02</math>). Sin embargo, no hubo diferencias significativas ni en el grado de discapacidad ni en la calidad de vida (<math>p &gt; 0,05</math>).</p>
<i>Viswas R y cols, 2012</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico prospectivo controlado aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparar la eficacia de un programa de ejercicio supervisado frente al masaje transversal profundo de Cyriax.</p>	<p>20 adultos de entre 20 y 45 años, con epicondialgia lateral de entre 8 y 10 semanas de evolución.</p> <p><u>Grupo A:</u> n = 10 (4 hombres y 6 mujeres). <u>Grupo B:</u> n = 10 (6 hombres y 4 mujeres).</p>	<p><u>Grupo A:</u> Estiramiento extensores de muñeca 30-45seg x 3 pre y 3 post excéntrico y ejercicio excéntrico 10RM durante 30 segundos y volver con el lado sano. 3x10 con 1 minuto de descanso. <u>Grupo B:</u> Cyriax durante 10 minutos y manipulación de Mill.</p> <p>3 sesiones por semana, 4 semanas.</p>	<p><u>Intensidad del dolor:</u> EVA. <u>Estado funcional del paciente:</u> Tennis Elbow Function Scale (TEFS).</p> <p>Mediciones al inicio del programa y al final de las 4 semanas.</p>	<p>Hubo diferencias significativas dentro de ambos grupos, antes y después de la intervención (<math>P = 0,004</math>). Hubo una reducción del dolor y de la puntuación TEFS significativamente mayor en el grupo A (<math>P = 0,009</math>).</p>

AUTOR/AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADO	RESULTADOS PRINCIPALES
<i>Söderberg J y cols, 2012</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico prospectivo controlado aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Evaluar los efectos a corto plazo de los ejercicios excéntricos diarios sobre la fuerza funcional de la mano en sujetos con epicondilitis lateral.</p>	<p>42 voluntarios reclutados a través de carteles informativos colocados en centros de salud, universidades y centros deportivos, con epicondilitis lateral de más de un mes de evolución.</p> <p><u>Grupo 1:</u> n = 20 (9 mujeres y 11 hombres)</p> <p><u>Grupo 2:</u> n = 22 (15 mujeres y 7 hombres)</p>	<p>Intervención de 6 semanas, utilizando la banda durante las AVD y evitando actividades peligrosas.</p> <p><u>Grupo 1:</u> Banda de antebrazo y ejercicio excéntrico de 3 segundos desde extensión máxima hacia la flexión y volviendo con el lado sano. 2x8-12, 1 vez al día (Incrementando frecuencia cada semana).</p> <p><u>Grupo 2:</u> Banda de antebrazo.</p>	<p><u>Fuerza de agarre sin dolor:</u> Dinamómetro Martín.</p> <p><u>Fuerza extensora de muñeca isométrica sin dolor:</u> Dinamómetro Nicholás.</p> <p>Mediciones al inicio, a la 3ª y a la 6ª semana.</p> <p><u>Dolor promedio al final de la 3ª y 6ª semana:</u> EVA.</p> <p><u>Cambio en la proporción de casos</u> al inicio del estudio y al final de la 6ª semana.</p>	<p>Dentro de ambos grupos hubo cambios significativos: Grupo 1 (P=0,001), Grupo 2 (P=0,005). Hubo significativamente una ganancia de fuerza mayor en el grupo 1 (P=0,025). No hubo diferencias en cuanto al dolor (p=0,916). En el grupo 1 hubo una reducción de casos significativamente mayor (P=0,035).</p>
<i>Tyler T y cols, 2010</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico prospectivo controlado aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparación de un tratamiento estándar frente a uno que incluye además ejercicio excéntrico de la musculatura extensora de muñeca en la epicondilitis lateral.</p>	<p>21 pacientes con epicondilitis lateral de más de 6 semanas de evolución.</p> <p><u>Grupo tratamiento estándar:</u> n = 11 (6 hombres y 5 mujeres). 47 +/- 2 años de edad.</p> <p><u>Grupo ejercicio excéntrico:</u> n = 10 (4 hombres y 6 mujeres) 51 +/- 4 años de edad.</p>	<p><u>Grupo estándar:</u> estiramientos, ultrasonidos, Cyriax, calor y hielo. También ejercicios y estiramientos en el hogar.</p> <p><u>Grupo excéntrico:</u> Además realizó ejercicio de fortalecimiento excéntrico de los extensores de muñeca 3x15 y 30 segundos de descanso.</p> <p>Tratamiento hasta resolución de los síntomas</p>	<p><u>Discapacidad:</u> DASH.</p> <p><u>Dolor durante la actividad:</u> EVA.</p> <p><u>Fuerza de extensión de muñeca y del dedo medio:</u> Dinamómetro.</p> <p><u>Sensibilidad del epicóndilo:</u> Accesorio de sonda para el dinamómetro.</p> <p>Mediciones al inicio y al final del tratamiento.</p>	<p>Mejora significativa mayor del grupo excéntrico en todas las medidas (P&lt;0,05), excepto en la fuerza de extensión de muñeca (P=0,18) y de extensión del dedo medio (P=0,21). El grupo excéntrico mejoró significativamente en todas las medidas (P&lt;0,05) excepto en extensión del dedo medio (P&gt;0,05). El grupo control únicamente en el dolor (P&lt;0,05).</p>
<i>Nilson P y cols, 2007</i>	<p><u>Diseño:</u> Estudio piloto prospectivo.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparación de un programa de capacitación en el hogar frente al tratamiento convencional.</p>	<p>78 sujetos mayores de 18 años, con epicondilitis lateral sin especificar tiempo de síntomas, reclutados de centros de atención primaria.</p> <p><u>Grupo intervención:</u> n = 51</p> <p><u>Grupo control:</u> n = 27</p>	<p><u>Grupo control:</u> Inyecciones de corticoides, antiinflamatorios, geles y fisioterapia pasiva.</p> <p><u>Grupo intervención:</u> Excéntrico (30 repeticiones), isométrico (20 segundos) y estiramiento de flexores y extensores de muñeca (3 series de 20 segundos).</p>	<p><u>Dolor y función:</u> Patient-Related Forearm Evaluation Questionnaire (PRFEQ).</p> <p><u>Fuerza de agarre:</u> GRIPPIT.</p> <p>Mediciones al inicio, al tercer mes y al sexto mes.</p> <p><u>Baja por enfermedad</u> al inicio y al sexto mes.</p>	<p>El grupo intervención obtuvo resultados significativamente mejores en el dolor (P=0,04), funcionalidad (P=0,01) y en general (P=0,02), pero no en la fuerza de agarre (P=0,1). En el grupo intervención hubo menor baja por enfermedad, pero no fue significativo (P=0,07).</p>

AUTOR/AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADO	RESULTADOS PRINCIPALES
<i>Stasinopoulos D y cols, 2009</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico controlado monocéntrico.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparar los efectos de un programa de ejercicio terapéutico complementado con láser de bajo nivel frente a un programa de ejercicio terapéutico complementado con luz policromática.</p>	<p>50 sujetos mayores de 18 años que sufrían epicondilitis lateral de al menos 4 semanas de evolución.</p> <p><u>Grupo 1:</u> n = 25 <u>Grupo 2:</u> n = 25</p> <p>El brazo dominante estaba involucrado en un 90% de los pacientes.</p>	<p>Todos realizaron ejercicios excéntricos de extensores de muñeca en cada sesión y en casa 3x12 de 30 segundos y volver con el lado sano. Y estiramientos del extensor radial corto del carpo durante 30-45seg 3 veces antes y después de los ejercicios. Durante 3 meses.</p> <p><u>Grupo 1:</u> Láser de bajo nivel. (50Hz y 65mW) <u>Grupo 2:</u> Luz policromática no coherente polarizada. (480-3400nm y 40mW).</p>	<p><u>Dolor durante las 24h previas a la evaluación:</u> EVA. <u>Fuerza de agarre sin dolor y función:</u> Dinamómetro. 3 medidas con 30 segundos de descanso entre cada una. <u>Tasa de abandono.</u></p> <p>Mediciones al inicio del tratamiento, al final del tratamiento (3 meses) y a los 6 meses.</p>	<p>Ambos grupos mejoraron significativamente en cuanto al dolor, fuerza de agarre y función (P&lt;0,05), pero no hubo diferencias significativas entre ambos grupos en ninguna medida (P&gt;0,05).</p>
<i>Croisier J y cols, 2014</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico no aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparar un entrenamiento excéntrico frente a una rehabilitación sin fortalecimiento en la epicondilitis.</p>	<p>92 pacientes (85 diestros y 7 zurdos) diagnosticados de epicondilitis lateral con una evolución de los síntomas de 8+-3 meses, que no respondieron a tratamientos conservadores sin fortalecimiento anteriores. 36 hombres y 56 mujeres.</p> <p><u>Grupo ejercicio:</u> n = 46 <u>Grupo control:</u> n = 46</p>	<p>Ambos grupos: Hielo, TENS analgésico, ultrasonidos, Cyriax y estiramientos.</p> <p><u>Grupo ejercicio:</u> Además recibió entrenamiento excéntrico isocinético (Cybex Norm Dynamometer) de extensores de muñeca. <u>Grupo control:</u> Únicamente el tratamiento pasivo.</p> <p>Se realizaron 3 veces por semana durante 9 semanas.</p>	<p><u>Dolor subjetivo:</u> EVA. <u>Fuerza muscular comparado con el lado sano:</u> Dinamómetro isocinético. <u>Discapacidad:</u> PRFEQ. <u>Aspecto ecoico, diámetro y calcificación de los tendones epicondileos antes y después del tratamiento:</u> Examen ecográfico. Mediciones al inicio a la 4ª, 7ª y 9ª semana.</p>	<p>Hubo una mejora significativa en ambos grupos en dolor y discapacidad (P&lt;0,05). Esta mejora fue significativamente mayor en el grupo ejercicio frente al grupo control (P&lt;0,001). También hubo una mejora significativamente mayor del grupo ejercicio frente al grupo control (P&lt;0,05) en los índices de asimetría lado sano frente lado afecto.</p>
<i>Lee J y cols, 2018</i>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico prospectivo controlado aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparar los efectos del ejercicio excéntrico de extensores de muñeca frente a los ejercicios de estabilización de hombro en epicondilitis lateral.</p>	<p>18 pacientes ambulatorios de entre 20 y 50 años, diagnosticados de epicondilitis lateral de menos de 5 meses de evolución.</p> <p><u>Grupo ejercicio excéntrico:</u> n=9 (5 hombres y 4 mujeres) <u>Grupo estabilización de hombro:</u> n=9 (5 hombres y 4 mujeres)</p>	<p>Todos los pacientes se sometían a tratamiento convencional.</p> <p><u>Grupo ejercicio excéntrico:</u> Partiendo de extensión máxima hacia la flexión y retomando posición con el miembro sano. 5x15 y 1 minuto de descanso. <u>Grupo estabilización de hombro:</u> Push-up plus con slings de 5 segundos de mantenimiento. 5x5 3 veces por semana durante 3 semanas.</p>	<p><u>Dolor según posición más dolorosa:</u> EVA. <u>Sensibilidad a la presión digital en trapecio y epicóndilo:</u> Algómetro digital. 3 repeticiones con un minuto de descanso entre cada una. Se recoge el promedio. <u>Fuerza de agarre:</u> Dinamómetro digital. Mediciones al comienzo y al final del tratamiento.</p>	<p>Ambos grupos mostraron mejorías significativas en todas las mediciones (P&lt;0,05). El grupo de estabilización de hombro mejoró significativamente más en los umbrales de sensibilidad del trapecio y en la fuerza de agarre (P&lt;0,05). No hubo diferencias significativas en el dolor y umbral de sensibilidad del epicóndilo (P&gt;0,05).</p>

AUTOR/AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADO	RESULTADOS PRINCIPALES
<b>Sethi K &amp; Noohu M, 2018</b>	<p><u>Diseño:</u> Diseño experimental aleatorio de media repetida.</p> <p><u>Objetivo:</u> Observar la influencia del fortalecimiento de los músculos escapulares en el dolor, funcionalidad y actividad muscular en la epicondilitis lateral crónica.</p>	<p>26 pacientes diagnosticados de epicondilitis lateral de al menos 3 meses de evolución, reclutados de una clínica de fisioterapia.</p> <p><u>Grupo 1:</u> n=13 (6 hombres y 7 mujeres de 44+-10,84 años).</p> <p><u>Grupo 2:</u> n=13 (7 hombres y 6 mujeres de 47,77+-9,44 años).</p>	<p>Ambos: Ultrasonido pulsado, Estiramiento del extensor radial corto del carpo (ECRB) y ejercicio excéntrico de extensores de muñeca.</p> <p><u>Grupo 1:</u> Fortalecimiento supervisado del trapecio medio, trapecio inferior y serrato anterior 3x10.</p> <p><u>Grupo 2:</u> Fisioterapia convencional.</p> <p>Sesiones de 40-45 minutos, 3 días a la semana durante 6 semanas.</p>	<p><u>Dolor:</u> EVA.</p> <p><u>Fuerza de agarre sin dolor:</u> Dinamómetro manual.</p> <p><u>Funcionalidad:</u> PRFEQ.</p> <p><u>Fuerza escapular:</u> Dinamómetro Lafayette.</p> <p><u>Posición estática escapular:</u> Prueba de deslizamiento escapular lateral (LSST).</p> <p><u>Contracción isométrica de los músculos trabajados:</u> Electromiografía. Mediciones al inicio y al final.</p>	<p>Hubo una mejoría significativa dentro de ambos grupos en la EMG del TI y ECRB (P&lt;0,05), pero no fue significativa en el resto de mediciones (p&gt;0,05). Entre los grupos, la mejoría fue estadísticamente mayor en el Grupo 1 en todas las mediciones (p&lt;0,05) excepto en el posicionamiento escapular (P&gt;0,05).</p>
<b>Luginbühl R y cols, 2008</b>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico controlado prospectivo aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparar los efectos de la banda de soporte del antebrazo frente a los ejercicios de fortalecimiento.</p>	<p>29 sujetos con epicondilitis lateral (un sujeto bilateral) de 10+-11 meses de evolución. 16 mujeres y 13 hombres.</p> <p>Cada grupo contaba con 10 epicondilitis laterales.</p> <p><u>Grupo 1:</u> n=10</p> <p><u>Grupo 2:</u> n=9 (uno bilateral)</p> <p><u>Grupo 3:</u> n=10</p> <p>El codo dominante estaba involucrado en 22 sujetos.</p>	<p><u>Grupo 1:</u> Banda de soporte de antebrazo</p> <p><u>Grupo 2:</u> Ejercicios de fortalecimiento.</p> <p><u>Grupo 3:</u> Ambos tratamientos.</p> <p>Banda durante todo el día, excepto por la noche.</p> <p>Ejercicios: Agarre isométrico 20 segundos, 20 repeticiones y 2 veces al día. Y contracción isométrica de extensores de muñeca 20 segundos, 20 repeticiones, 2 veces al día.</p>	<p>La comparación entre el grupo 1 y 3 determina el papel del programa de fortalecimiento, mientras que entre el grupo 2 y 3, determina el efecto de la banda de antebrazo.</p> <p><u>Rango de movilidad del codo:</u> Goniómetro</p> <p><u>Fuerza de agarre:</u> Dinamómetro.</p> <p>Medidas las 6 semanas, a los 3 meses, y al año.</p>	<p>Los tres grupos mejoraron significativamente en todas las mediciones (P&lt;0,0001). No hubo diferencias significativas de fuerza entre los 3 grupos (P&gt;0,05). Así mismo, tampoco las hubo entre el grupo 1 y grupo 3 (P=0,25), ni entre el grupo 2 y grupo 3 (P=0,80).</p>
<b>Stasinopoulos D &amp; Stasinopoulos I, 2016</b>	<p><u>Diseño:</u> Ensayo clínico controlado prospectivo aleatorizado.</p> <p><u>Objetivo:</u> Comparar el efecto de un programa de entrenamiento excéntrico, un programa de entrenamiento excéntrico y concéntrico y un programa de entrenamiento excéntrico, concéntrico e isométrico.</p>	<p>34 sujetos mayores de edad diagnosticados de epicondilitis lateral de aproximadamente 6 meses de evolución.</p> <p><u>Grupo 1 (excéntrico):</u> n=11; 6 hombres y 5 mujeres.</p> <p><u>Grupo 2 (Excéntrico-Concéntrico):</u> n=12; 5 hombres y 7 mujeres.</p> <p><u>Grupo 3 (Excéntrico-Concéntrico-Isométrico):</u> n=11; 4 hombres y 7 mujeres.</p>	<p><u>Grupo 1:</u> Excéntrico desde extensión máxima de muñeca, dejar caer hacia la flexión durante 30 segundos. Volver a posición inicial con ayuda del miembro sano.</p> <p><u>Grupo 2:</u> Contracción concéntrica con el miembro lesionado.</p> <p><u>Grupo 3:</u> Realizando una contracción isométrica de 45 segundos antes de realizar el excéntrico. 3x15, con 1 minuto de descanso, 5 veces por semana, 4 semanas.</p>	<p><u>Dolor 24h antes de cada evaluación:</u> EVA</p> <p><u>Fuerza de agarre sin dolor:</u> Dinamómetro.</p> <p><u>Funcionalidad:</u> Fuerza de agarre sin dolor (Dinamómetro) + Actividades sin dolor 24h antes de la medición (EVA).</p> <p>Evaluaciones al inicio del estudio, al final del tratamiento (4ª semana) y 1 mes después del final el tratamiento (8ª semana).</p>	<p>Los tres grupos mejoraron significativamente en todas las medidas de resultado (p&lt;0,0005). Esta mejora fue significativamente mayor en el grupo 3 (P&lt;0,05), mientras que entre el grupo 1 y grupo 2 no hubo diferencias significativas (P&gt;0,05).</p>

