



ESCUELAS UNIVERSITARIAS
GIMBERNAT-CANTABRIA
GIMBERNAT-CANTABRIA
ESCUELAS UNIVERSITARIAS

**REVISIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA
INFILTRACIÓN DE PLASMA RICO EN
PLAQUETAS (PRP) EN PATOLOGÍA
MÚSCULO- ESQUELÉTICA**
Revisión Sistemática

**REVIEW OF THE EFFECTIVENESS OF PLATELET
RICH PLASMA (PRP) INFILTRATION IN
MUSCULOSKELETAL PATHOLOGY**
Systematic Review

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO DE FISIOTERAPIA

Autor: Miguel Celorio Orizaola
Tutora: María Isabel Pérez Nuñez
Junio 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Por medio de la presente, yo Miguel Celorio Orizaola alumno/a del Grado en Fisioterapia de las Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria, en relación con el Trabajo Fin de Grado (TFG) titulado: Revisión de la Efectividad de la Infiltración de Plasma Rico en Plaquetas (PRP) en Patología Músculo-Esquelética:Revisión Sistemática, declaro que es de mi autoría y original.

Asimismo, declaro que depositando este TFG y firmando el presente documento confirmo que:

- Este TFG es original y he citado las fuentes de información debidamente.
- La autoría del TFG es compartida alumno/a y director/a.
- Soy plenamente consciente de que no respetar estos extremos es objeto de sanción por el órgano civil competente, y asumo mi responsabilidad ante reclamaciones relacionadas con la violación de derechos de propiedad intelectual.

En Torrelavega a 29 de mayo del 2020

Fdo.: Miguel Celorio Orizaola

ÍNDICE

Abreviaturas.....	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción	7
Material y Métodos.....	10
Estrategia de búsqueda	11
Criterios de inclusión.....	15
Criterios de exclusión	15
Evaluación metodológica.....	16
Resultados.....	16
Discusión.....	22
Conclusión	25
Anexos.....	27
Bibliografía	40

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

PRP	Plasma rico en plaquetas
LP-PRP	Leucocyte poor platelet rich plasma (Plasma rico en plaquetas-pobre en leucocitos)
LR-PRP	Leucocyte rich platelet rich plasma (Plasma rico e plaquetas-rico en leucocitos)
OA	Osteoartrosis
EVA	Escala visual analógica
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index
VISA-P	Victorian Institute of Sport Assessment - Patellar
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand
ECD	Extensor común de los dedos
CS	Corticosteroides
AOFAS	American Orthopaedic Foot and Ankle Society
AINES	Antiinflamatorios no esteroideos
R&M	Roles-Maudsley score
SF-12	Short Form 12 Healthy Survey
SF-36	Short Form 36 Healthy Survey
HA	Hyaluronic Acid (Ácido hialurónico)
IKDC	International Knee Documentation Committee
VISA-A	Victorian Institute of Sport Assessment – Achilles (Aquiles)
VISA-P	Victorian Institute of Sport Assessment — Patella (Rotuliano)

RESUMEN

Introducción: El plasma rico en plaquetas (PRP) es un producto autólogo de la sangre, obtenido de su centrifugación, con una concentración de plaquetas superior a condiciones basales. Su composición biológica presenta factores de crecimiento y proteínas que participan en procesos de reparación y regeneración tisular. Por ello que es frecuentemente utilizado en el ámbito deportivo y traumatológico.

Objetivo: Valorar la efectividad del uso de PRP como tratamiento en osteoartrosis de rodilla y cadera, tendinopatía aquilea, rotuliana, fascitis plantar y epicondilitis. De forma secundaria estudiar la existencia de una guía de práctica clínica.

Material y Métodos: Se ha realizado una búsqueda sistemática entre Enero de 2015 y Noviembre de 2019, ambos meses inclusive, en PUBMED, Cochrane, PEDro y SciELO. Los criterios de inclusión fueron ensayos clínicos aleatorizados, en los últimos 5 años, en inglés o español, y con al menos 7 ítems en la escala PEDro. Los excluidos fueron aquellos con metodología incorrecta, con distintos objetivos, sin las palabras clave y/o estudios piloto.

Resultados: 12 ensayos clínicos han sido incluidos en el análisis. Dos de ellos sobre tendinopatía aquilea, uno de tendinopatía rotuliana, dos de epicondilitis lateral, dos sobre fascitis plantar y cinco sobre osteoartrosis de rodilla. En función de los resultados aportados a partir de escalas y test (WOMAC, IKDC, DASH, EVA..) y los valores p, se han obtenido resultados clínicos significativos en su utilización en fascitis plantar y osteoartrosis de rodilla ($p < 0.05$).

Conclusión: El tratamiento con infiltraciones de PRP tiene efectividad en fascitis plantar refractaria y osteoartrosis de rodilla, pues producen mejoras en el dolor y la capacidad funcional. No existen guías de práctica clínica validadas.

Palabras clave: “platelet-rich plasma”, “osteoarthritis”, “tendinopathy”.

ABSTRACT

Introduction: Platelet-rich plasma (PRP) is an autologous blood product with higher than basal platelet concentrations, obtained by the centrifugation of the whole blood sample. Its biological composition presents higher than basal concentrations of growth factors and other proteins involved in the healing process and tissue repair. It is frequently used in sports and orthopedic medicine.

Objectives: To assess the effectiveness of PRP as a treatment option in the knee and hip osteoarthritis. Moreover, to study whether a clinical practice guideline could be established for this treatment.

Materials and Methods: A systematic review of the literature published between January 2015 and November 2019, both inclusive, was performed using different online scientific repositories, such as PUBMED, Cochrane, PEDro, and SciELO. The inclusion criteria were: randomized clinical trial, conducted in the last 5 years, in English or Spanish, and at least 7 items from the PEDro scale had to be reached by each study. The excluded ones were those with incorrect methodology, different objectives, without our keywords, and/or pilot studies.

Results: 12 clinical trials have been included in this review. Two of them on Achilles tendinopathy, one on patellar tendinopathy, two on lateral epicondylitis, two on plantar fasciitis, and five on knee osteoarthritis. Based on the results provided from clinical scales and tests (WOMAC, IKDC, DASH, EVA..) and p values show significant results in plantar fasciitis and knee osteoarthritis ($p < 0.05$).

Conclusion: The treatment with PRP infiltrations is effective in refractory plantar fasciitis and knee osteoarthritis, as they produce improvements in pain and functional capacity. There are no validated clinical practice guidelines

Keywords: “Platelet-rich plasma”, “osteoarthritis”, “tendinopathy”

INTRODUCCIÓN

El ámbito que mayor atención recibe y donde existe mayor incidencia de utilización del plasma rico en plaquetas (PRP) es la medicina deportiva y ortopédica (1,2). En ella se tratan lesiones como osteoartrosis, lesiones tendinosas agudas y crónicas (3-4), entesopatías, lesiones ligamentarias e incluso es utilizado durante el desarrollo de procesos quirúrgicos (5-6).

El PRP es un producto autólogo procedente de la sangre que contiene una concentración de plaquetas superior a las condiciones basales y se obtiene de la centrifugación de la misma. Su composición biológica presenta altas concentraciones de factores de crecimiento y proteínas, que participan de forma activa en procesos de reparación y regeneración tisular como las citoquinas, (1,7,8) y en procesos de regulación celular como quimiotaxis, angiogénesis, metabolismo, proliferación y diferenciación celular (4,9,10,). Cuando las plaquetas se activan, sus gránulos liberan estos factores de crecimiento y citoquinas, iniciándose la respuesta de curación y el resto de procesos celulares. Se ha demostrado la presencia de estas citoquinas en altas concentraciones en el lugar de lesión (5), por lo que el PRP supondría una opción de tratamiento interesante para mejorar la reparación tisular. Existe la hipótesis de que el efecto principal del PRP a corto plazo es la disminución del dolor, gracias a enzimas con función antiinflamatoria contenidas en el plasma, y el efecto a largo plazo es la regeneración de tejidos inducida por el PRP a través de procesos de proliferación y migración celular, formación de nuevos vasos sanguíneos y producción de colágeno tipo 1 (4,11).

El procedimiento general de producción consiste en extraer la sangre periférica del paciente e introducirla en tubos adecuados con citrato sódico para evitar la coagulación de la muestra. Hay trabajos que recomiendan el uso de citrato sódico debido a la

capacidad de recuperación de las plaquetas durante el centrifugado y el mantenimiento de cambios mínimos en la expresión de células precursoras de tejido conjuntivo (12). Finalmente se deposita en la centrifugadora a una velocidad y tiempo determinados, obteniendo así las diferentes fracciones de la sangre. La activación previa al uso del PRP, se lleva a cabo con trombina o cloruro potásico, aunque hay ocasiones en las que no es necesaria. En el tratamiento de partes blandas su interacción con el colágeno o el coágulo de la rotura provoca su activación; en cambio, para el tratamiento de osteoartrosis, sí se requiere activación plaquetaria previa (13, 14). Es importante asegurarnos que durante todo el proceso de manipulación las posibilidades de contaminación sean mínimas o nulas (13).

Existen diferentes técnicas de obtención del PRP, como kits desechables con técnica cerrada donde se deben seguir las especificaciones que señala el producto para su preparado, o manualmente con técnica abierta. Esta última permite obtener mayor concentración de factores de crecimiento a partir de volúmenes pequeños de sangre y con un equipamiento sencillo a través de una pipeta para separar las diferentes fracciones de la sangre (13). En función del método utilizado pueden obtenerse diferentes preparados ricos en plaquetas, en factores de crecimiento, con ausencia (LP-PRP) o presencia de leucocitos (LR-PRP)... (13,15).



Figura 1. Preparado de plasma rico en plaquetas.

Fuente: Consultas Unidad de Traumatología.

Ante la presencia de efectos positivos en el proceso de curación en laboratorio y la necesidad de estímulo en zonas con disminución en la capacidad regeneradora, el PRP es una opción de tratamiento novedosa (1,16). Gracias a numerosos estudios se ha comprobado su total seguridad en cuanto a efectos adversos debido al origen autólogo de la muestra (16,17), y también su eficacia, ya que la actuación de los agentes biológicos contenidos en el PRP producen mejorías clínicas (10) en lo que se refiere a capacidad funcional y dolor (9), no solo en patología tendinosa sino también en el tratamiento de la osteoartrosis (OA) y otras afectaciones del cartílago (8).

En diversos estudios apuntan a que la tendinopatía de codo y la rotuliana, e incluso fascitis plantar (7,18), son patologías con indicaciones terapéuticas de PRP, dados los beneficios obtenidos en comparación con otras terapias (5,6,16), aunque parece no demostrado en tendinopatía aquilea (16,17). Lo mismo se puede observar en OA, donde se han obtenido también resultados satisfactorios en dolor y funcionalidad tanto a corto como a largo plazo, en comparación con placebo y otras técnicas(14,19,20,21). Sin embargo, aún existen dudas sobre la presencia de mayor efectividad en OA tempranas y/o pacientes jóvenes (21,22).

Hay numerosas variables que influyen en los resultados clínicos de esta terapia biológica: tipo de lesión, la concentración de plaquetas del plasma, el proceso de extracción, número de administraciones... Por el momento, no existe consenso sobre la concentración de plaquetas necesaria para caracterizar al plasma de PRP y tampoco sobre guías de práctica clínica que concreten los parámetros de obtención y conservación del mismo como: velocidad y tiempo de centrifugación, ciclos de

centrifugado, conservación en fresco o refrigeración previa, activación o no de la muestra y la dosis (13,14).

A pesar de la existencia de numerosas publicaciones sobre el PRP en tendinopatías y osteoartrosis, aún quedan pendientes varias cuestiones sin resolver. Por ejemplo la ausencia de acuerdo sobre la utilización de escalas en los resultados clínicos, sus diferencias frente a la comparación con grupos control y su aplicación (4,8,10,11).

El **objetivo** de esta revisión es valorar la efectividad a corto y largo plazo del uso del PRP como tratamiento en osteoartrosis de rodilla y cadera; tendinopatía aquilea, rotuliana, fascitis plantar y epicondilitis lateral. Y de forma secundaria estudiar la existencia de un protocolo o guía de práctica clínica para su utilización.

MATERIAL Y MÉTODOS

En esta revisión sistemática, se ha realizado una búsqueda electrónica entre el 1 de Enero de 2015 hasta el 1 de Noviembre de 2019 de artículos correspondientes a las siguientes bases de datos: Medline (a través de Pubmed), PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), Cochrane Library y SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) (Figura 2).

Las **palabras claves** utilizadas son:

- ✓ *Platelet-rich plasma*
- ✓ *Tendinopathy*
- ✓ *Osteoarthritis*
- ✓ *Achilles tendinopathy*
- ✓ *Patellar tendinopathy*

- ✓ *Lateral epicondylitis*
- ✓ *Plantar fasciitis*
- ✓ *Hip osteoarthritis*
- ✓ *Knee osteoarthritis*

Estrategia de búsqueda

A partir de estas palabras clave se ha llevado a cabo una estrategia de búsqueda en las bases de datos previamente mencionadas, obteniendo los siguientes resultados:

PubMed

En Pubmed se ha realizado la búsqueda en términos MeSH a partir de las siguientes **combinaciones** obteniendo los artículos indicados:

1. *"Platelet-Rich Plasma" [MeSH]: 3867 artículos*
2. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Tendinopathy"[Mesh]: 270 artículos*
3. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Osteoarthritis"[Mesh]: 271 artículos*
4. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Achilles Tendon"[Mesh]: 88 artículos*
5. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Patellar Ligament"[Mesh]: 45 artículos*
6. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Elbow tendinopathy"[Mesh]: 86 artículos*
7. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Plantar fasciitis"[Mesh]: 47 artículos*
8. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Osteoarthritis, Hip"[Mesh]: 17 artículos*
9. *("Platelet-Rich Plasma"[Mesh]) AND "Osteoarthritis, Knee"[Mesh]: 183 artículos*

Tras aplicar los filtros de búsqueda *Clinical Trial, 5 years y Humans*, se obtuvieron 272, 24, 32, 8, 1, 11, 8, 2, 25 artículos respectivamente. (Tabla 1)

Cochrane Library

En la base de datos Cochrane Library, se llevo a cabo la búsqueda en el Título, Abstract o Palabras clave (*Title, Abstract, Keyword*) de las siguientes **combinaciones** y obteniendo los artículos indicados en cada combinación:

1. Platelet-rich plasma: 1673 artículos
2. Platelet-rich plasma AND Tendinopathy: 111 artículos
3. Platelet-rich plasma AND Osteoarthritis: 261 artículos
4. Platelet-rich plasma AND Achilles tendinopathy: 32 artículos
5. Platelet-rich plasma AND Patellar tendinopathy: 23 artículos
6. Platelet-rich plasma AND Lateral epicondylitis; 53 artículos
7. Platelet-rich plasma AND Plantar fasciitis: 43 artículos
8. Platelet-rich plasma AND Hip osteoarthritis: 28 artículos
9. Platelet-rich plasma AND Knee osteoarthritis: 217 artículos

Tras aplicar el filtro de búsqueda correspondiente a la fecha de primera publicación (2015-2019) se han obtenido 935, 63, 196, 14, 12 27, 28, 21, 161 artículos respectivamente. (*Tabla 2*)

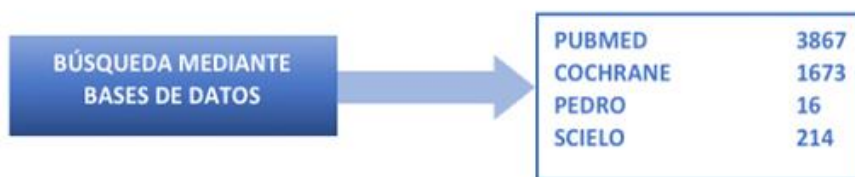
PEDro

En cuanto a la búsqueda en PEDro, la búsqueda con la palabra clave *platelet-rich plasma* aportó tan solo 16 artículos. De los cuales 10 son ensayos clínicos y los 6 restantes revisiones sistemáticas. (*Tabla 3*)

SciELO

Finalmente, la búsqueda en SciELO, con la palabra clave “Platelet-rich Plasma” se obtuvieron 214 publicaciones.

Tras aplicar los filtros de búsqueda (fecha de publicación, idioma de la publicación, área sobre la que trata la publicación y tipo de estudio) se redujo la cantidad de material a 60



publicaciones. (Tabla.4)

Figura 2. Artículos encontrados mediante la búsqueda en las bases de datos.

Combinación		Nº artículos	Filtros aplicados	Nº artículos
"Platelet-Rich Plasma" [MeSH]	AND	-	Clinical Trial 5 years Humans	272
		Tendinopathy		24
		Osteoarthritis		32
		Achilles Tendon		8
		Patellar Ligament		1
		Elbow Tendinopathy		11
		Plantar Fasciitis		8
		Osteoarthritis, Hip		2
		Osteoarthritis, Knee		25
				3867

Tabla 1. Artículos encontrados en PubMed.

Combinación			Nº artículos	Filtros aplicados	Nº artículos
Platelet-Rich Plasma	AND	-	1673	Trials 2015-2019	935
		Tendinopathy	111		63
		Osteoarthritis	261		196
		Achilles Tendinopathy	32		14
		Patellar Tendinopathy	23		12
		Lateral Epicondylitis	53		27
		Plantar Fasciitis	43		28
		Hip Osteoarthritis	28		21
		Knee Osteoarthritis	217		161

Tabla 2. Artículos encontrados en Cochrane Library.

Combinación	Nº artículos
Platelet-rich Plasma	16

Tabla 3. Artículos encontrados en PEDro.

Combinación	Nº artículos	Filtros de aplicados	Nº artículos
Platelet-rich Plasma	214	2015-2019 Inglés y Español Ciencias de la Salud Artículos	60

Tabla 4 . Artículos encontrados en SciELO.

Criterios de inclusión y exclusión

Una vez obtenidos todos los artículos correspondientes a las palabras clave y combinaciones descritas, se acotó la selección aplicando los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

- ✓ *Tipo de estudio*: ensayo clínico, aleatorizado.
- ✓ *Periodo de publicación* en los últimos 5 años.
- ✓ *Idioma*: estudios publicados tanto en inglés como español.
- ✓ *Muestra*: solo aquellos artículos en cuya muestra participen humanos.
- ✓ *Calidad del artículo*: los artículos escogidos se deben caracterizar por la obtención de al menos 7 ítems es la escala PEDro.

Criterios de exclusión

- ✓ Aquellos que no contengan las palabras clave anteriormente mencionadas.
- ✓ Estudios cuyo grupo control no sea intervenido con placebo.
- ✓ Estudios con metodología y procedimiento incorrecto.
- ✓ Estudios referidos al uso de PRP en patología bucal, medicina estética u otros objetivos diferentes a los de esta revisión.
- ✓ Estudios piloto.

Escala PEDro

La calidad de los estudios se evaluó a través de la escala PEDro (*Anexos*). Para que un estudio pase a formar parte de esta revisión tiene que cumplir al menos 7 ítems de los 10 máximos a los que puede optar (el criterio 1 no cuenta en la puntuación total).

RESULTADOS

De los 5770 artículos que potencialmente podrían formar parte de esta revisión, tras pasar los filtros de búsqueda, criterios de inclusión y exclusión y la escala de evidencia científica, se han incluido 12 ensayos clínicos (*Figura 3*). Dentro de estos 12 estudios seleccionados, los cuales son ensayos clínicos aleatorizados prospectivos, doblemente cegados y controlados, participaron sujetos que padecían las patologías a estudiar: 2 de ellos tratan sobre tendinopatía aquilea, 1 sobre tendinopatía rotuliana, 2 sobre epicondilitis de codo, 2 sobre fascitis plantar y 5 sobre OA de rodilla, sin encontrar ninguno que cumpliera los criterios necesarios sobre la OA de cadera.

Respecto a las características demográficas de los estudios seleccionados sobre tendinopatías, la edad de los participantes se distribuyen entre los 18 años (1) hasta los 65 (26), y la mayoría de ellos son hombres. En cuanto a aquellos sobre osteoartritis de rodilla, la edad oscila desde los 20 (29) hasta los 80 años (29), presentando una media de 60 años de media y existiendo más número de mujeres que de hombres en todos ellos. No existen lesiones asociadas y el tiempo de seguimiento es desde 1 semana (28) como mínimo hasta 18 meses como máximo (28). Los índices o escalas de medida más utilizados son la escala EVA y la puntuación WOMAC, entre otros. También se hace uso, en algunos de ellos de pruebas de imagen como la ecografía y resonancia magnética de cara al diagnóstico de las lesiones.

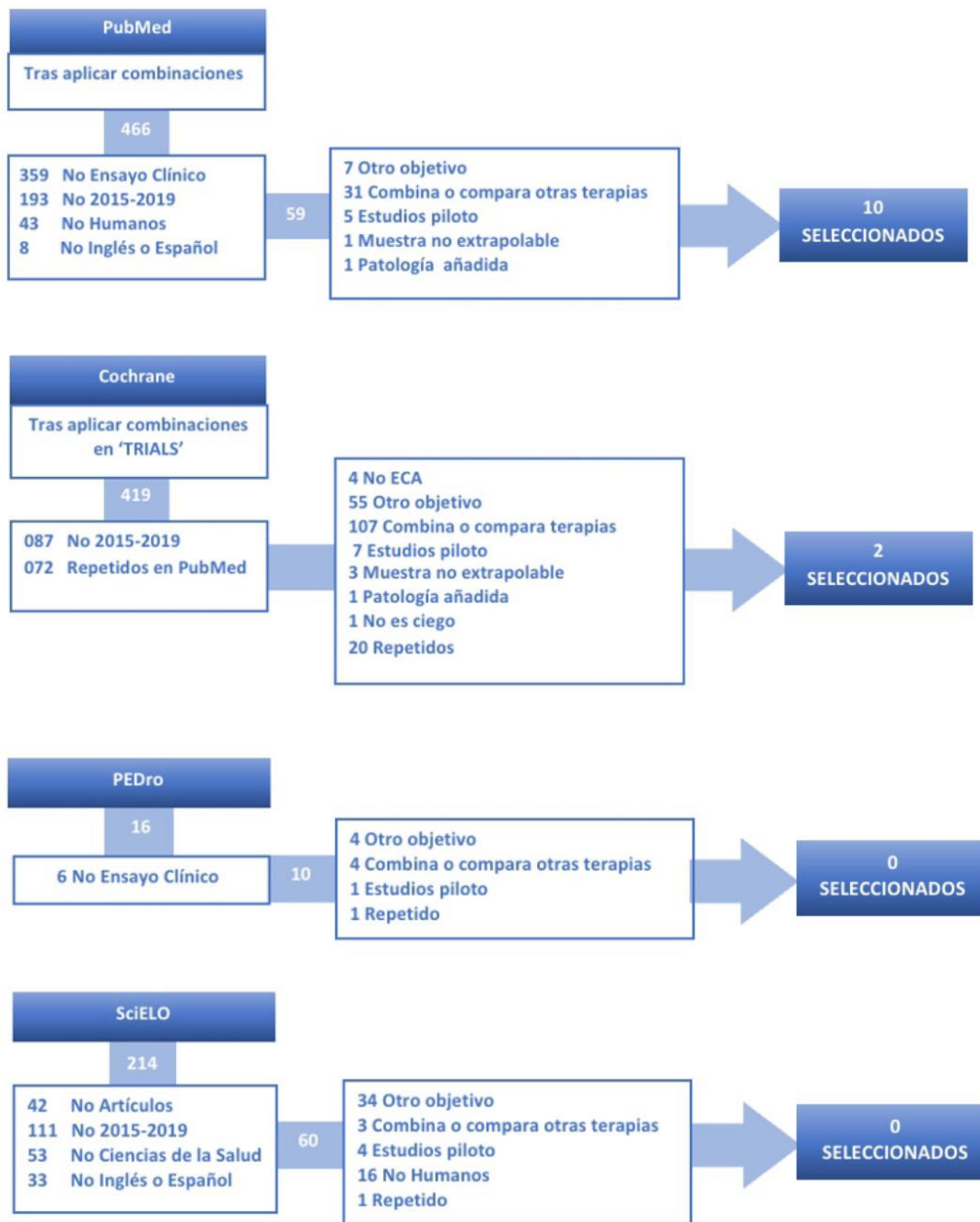


Figura 3. Procedimiento de exclusión de los artículos.

ARTÍCULO/ÍTEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Keene DJ., et al. (1)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9
Krogh TP., et al. (23)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8
Scott A., et al. (24)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8
Schöff IV., et al. (25)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	8
Montalvan B., et al. (26)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9
Mahindra P., et al. (27)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9
Shetty SH., et al. (28)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	9
Görmeli G., et al. (8)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9
Vaquerizo V., et al. (10)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7
Lin KY., et al. (29)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9
Wu YT., et al. (30)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9
Akan Ö., et al. (31)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9

El ítem 1 no se contabiliza en la puntuación total.

NO = no cumple el ítem

SI = si cumple el ítem

Tabla 5. Escala PEDro aplicada a los artículos seleccionados

Tendinopatía Aquilea

En el ensayo llevado a cabo por **Keene DJ., et al. (1)**, los sujetos fueron diagnosticados de rotura aguda del tendón de Aquiles y tras la intervención, inyección de PRP o inyección simulada, inmovilización durante 3 semanas y rehabilitación, concluyeron que no hay diferencias respecto a las variables



Figura 4. Infiltración de PRP en paciente con tendinopatía

degenerativa del tendón de Aquiles. Fuente: Consultas Unidad Traumatología. HUMV

estudiadas entre grupos a los 6 meses. Al contrario que **Krogh TP., et al. (23)**, donde el grupo PRP recibió una dosis de 6 mL de PRP y el grupo control 6 mL de solución salina y obtuvieron cambios significativos a los 3 meses en el grosor del tendón visto a ecografía ($p=0.03$) y mejoras en el grupo PRP respecto al grupo control pero sin significación estadística.

Tendinopatía rotuliana

En el único estudio incluido sobre esta patología (**Scott A., et al. (24)**), se utilizó PRP rico en leucocitos, PRP pobre en leucocitos y el grupo control recibió una dosis de inyección salina. A la semana todos realizaron un programa de ejercicio.. Finalmente, obtuvieron a los 3 meses mejoras en la VISA-P en todos los grupos pero sin resultados estadísticamente significativas entre ellos ($p=0.059$).



Figura 5. Infiltración de PRP en paciente con tendinopatía rotuliana. Fuente: Consultas Unidad de Traumatología. HUMV

Epicondilitis lateral

En los dos estudios seleccionados, participaron sujetos con diagnóstico clínico de epicondilitis lateral. En el trabajo llevado a cabo por **Schöfl V., et al. (25)** el grupo de intervención recibió 3 inyecciones de PRP con un intervalo de 7-10 días, y obtuvieron que ambos grupos una disminución en el DASH, pero el grupo control presenta un resultado estadísticamente significativo respecto al grupo de intervención. En el caso de **Montalva B., et al. (26)**, donde utilizaron una dosis de 2mL al inicio y una segunda dosis a las 4 semanas, concluyen con que hay disminución de la EVA en ambos grupos,

pero no es estadísticamente significativa la diferencia entre grupos, al igual que con la existencia de dolor en la contracción del ECD.

Fascitis plantar

Mahindra P., et al. (27), utilizó una serie de pacientes caracterizada por el diagnóstico de fascitis plantar por su historia y examen físico y refractaria al tratamiento conservador. Los dividió en 3 grupos: PRP, CS y solución salina. Finalmente observaron que en el grupo PRP hubo una disminución estadísticamente significativa a los 3 y 6 meses en la EVA y el AOFAS score; al contrario que en el grupo control, donde no hubo cambios significativos en ningún caso. En cuanto al estudio realizado por **Shetty SH., et al. (28)**, se llevo a cabo la misma intervención (PRP, CS o solución salina), además de un tratamiento de 5 días de AINES orales y analgésicos, reposo las primeras 24 horas y ejercicios excéntricos y de estiramiento. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en la EVA y R&M score a favor del PRP en comparación con el grupo placebo a las 3 semanas, y 3,12 y 18 meses de seguimiento.

Osteoartrosis de rodilla

Podemos dividir los 5 ensayos sobre la osteoartrosis incluidos en esta revisión en función de las características de la muestra de cada estudio: OA leve/moderada (29,30), OA moderada/grave (10,31) y OA leve/moderada/grave(8)..

Lin KY., et al. (29) estudia pacientes con una OA grados 1-3 en la clasificación de Ahlbäck, donde se dividen en 3 grupos: PRP, HA y solución salina. El grupo PRP mostró mejores resultados en WOMAC y IKDC a los 2, 3 y 12 meses de seguimiento respecto al grupo control. Además concluyen que la edad y el sexo son dos variables

que pueden llegar a influir en la puntuación obtenida en WOMAC ($p=0.0044$ y $p=0.0135$ respectivamente) y en IKDC ($p=0.0009$ respecto a la edad). En la muestra utilizada en el estudio de **Wu YT., et al. (30)**, los sujetos padecen una OA de estadios 1-2 en la clasificación de Ahlbäck, donde solo existe el grupo PRP y el grupo control. Hay mejores puntuaciones en ambos grupos respecto a la fuerza muscular y en WOMAC pero no hay una diferencia significativa entre grupos, incluso existe una tendencia a largo plazo a disminuir las diferencias entre grupos. El único dato significativo es la mejora de fuerza en los flexores de rodilla en el grupo PRP ($p=0.04$)

Akan Ö., et al. (31) y **Vaquerizo V., et al. (10)** optan por sujetos con OA moderada/grave (grados 2-4 de Ahlbäck). El primero consiste en un grupo intervención (3 dosis de 1 mL de PRP cada 3 semanas) y uno control (dosis de solución salina), sumando a la dosis correspondiente un programa de ejercicios de movilidad y fuerza isométrica. Concluyeron con mejoras estadísticamente significativas en la WOMAC y el SF-36 del grupo PRP en comparación con el grupo control a lo largo de todo el seguimiento. Por otro lado Vaquerizo V., et al. (10) compara un ciclo de 3 inyecciones (una a la semana) y dos ciclos de 3 inyecciones (una a la semana) con 6 meses de separación entre cada ciclo. A los 12 meses, ambos grupos mostraron mejores resultados en WOMAC y LEQUESNE ($p<0.0001$), pero es el grupo que recibe dos ciclos, es el que muestra datos significativos respecto al grupo que recibe uno solo.

Finalmente en el ensayo realizado por **Görmeli G., et al. (8)**, los sujetos están diagnosticados radiológicamente de OA de grado 1 a 4 en la clasificación de Kellgren-Lawrence. Posteriormente son aleatorizados en 4 grupos: 3 inyecciones de PRP (PRP₃), 1 inyección de PRP (PRP₁), 3 inyecciones de HA (HA) y 3 inyecciones de solución

salina (Control), y estos grupos se subdividen en OA temprana y OA avanzada. Los resultados muestran mejoras significativas en todos los grupos respecto al grupo control ($p < 0.05$), tanto en OA tempranas como avanzadas. Y además, se observaron mejores resultados en el grupo PRP₃ respecto a los otros dos grupos de intervención.



Figura 6. Infiltración de PRP en paciente con OA de rodilla. Fuente: Consultas Unidad de Traumatología. HUMV

En *Anexos* se incluye una tabla donde se especifica con más detalle el tipo de estudio, la muestra, la intervención, las herramientas de valoración y los resultados más importantes de cada uno de los ensayos.

DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión es estudiar los trabajos publicados en los cinco últimos años, para obtener alguna conclusión sobre la efectividad del tratamiento con la infiltración de plasma rico en plaquetas (PRP) en tendinopatías y osteoartrosis. Además, de forma secundaria, ver si existe una guía de práctica clínica de cara a su correcta aplicación.

Los resultados se han obtenido en la búsqueda en Pubmed, Cochrane, Scielo y PEDro a partir de las combinaciones propuestas. Con la aplicación de los filtros de búsqueda y criterios de inclusión y exclusión se ha podido acotar la búsqueda hasta obtener 12 ensayos clínicos.

En lo que respecta a las características de la muestra, podemos encontrar mucha variabilidad entre unos artículos y otros. El número de participantes es desde 20 pacientes (30) hasta 230 (1), siendo más representativos los estudios con mayor muestra. Por otro lado, la edades de las diferentes series presenta claras diferencias en función de la patología estudiada. En tendinopatías no superan los 52 años y en el caso de la osteoartrosis llega hasta los 80. Respecto al género, en las publicaciones sobre tendinopatías hay mayoría masculina excepto en Schöffl V., et al (25) donde hay igual cantidad de hombres y mujeres, y aquellos sobre osteoartrosis y fascitis plantar predominan las mujeres. Únicamente parece ser un aspecto relevante en el casos de osteoartrosis de rodilla, donde junto con las personas jóvenes, los hombres obtienen mejores resultados clínicos (29).

El seguimiento de los pacientes comprende desde 1 semana hasta 18 meses pudiendo obtener resultados tanto a corto como a largo plazo. Para la toma de medidas objetivas salvo Keene DJ., et al (1) que utiliza además de la escala EVA, test funcionales, todos los estudios utilizan cuestionarios rellenos por los participantes relacionados con la capacidad funcional, dolor y/o rigidez. Estos predominantemente son la escala EVA, WOMAC, LEQUESNE, DASH, IKDC score, VISA, R&M score, SF-12 y SF-36, los cuales pueden dar pie a imprecisiones en los resultados debido a la subjetividad del paciente, así como de la comprensión de los preguntas.

En las publicaciones sobre osteoartrosis de rodilla, también existen diferencias en la obtención del PRP en aquellos que lo especifica. Tal y como refiere Akan Ö., et al (31),

la mayor proporción de plaquetas y de factores de crecimiento en el plasma, conservando el estado correcto de los mismos, es a partir de una doble centrifugación de 10 minutos a 400 G (lo que equivaldría a unos 1890 rpm para un diámetro de 100 mm de la centrifugadora). Los resultados de la intervención de este estudio son significativos en lo que respecta al grupo PRP ($p < 0.001$) con tan solo la administración de 1 mL de PRP y reducir la actividad fuerte. En lo que respecta a la activación y la conservación de PRP, según Görmeli G., et al (8) los grupos en los que suministra PRP de forma inmediata (obtenido a partir de una centrifugación similar a la de Akan Ö., et al (31)) muestran mejores resultados que aquellos que mantiene refrigerados. Lo mismo ocurre, al administrar 3 inyecciones de 5 mL o tan solo una ($p = 0.001$), la diferencia en el número de administraciones, es estudiado por Vaquerizo V., et al (10) obteniendo datos significativos en los grupos en los que suministra 2 ciclos de inyección, en vez de uno. A pesar de estas afirmaciones, se requieren estudios más concretos en estos aspectos para dar con unas instrucciones más sólidas.

El proceso de obtención de PRP en los estudios sobre tendinopatías se especifican en dos trabajos (23,27), siendo 3200 rpm durante 12-15 min. En el resto de publicaciones no se especifica el proceso de obtención. Por lo tanto, también convendría tener estándares de obtención para poder evaluar y comparar resultados de las diferentes series.

En lo que se refiere a la intervención, en las publicaciones que tratan sobre tendinopatías permiten concluir que, excepto en la fascitis plantar donde la inyección del plasma y una rehabilitación programada obtiene resultados significativos a partir de la 3ª semana ($p < 0.05$) (27,28), en el resto de tendinopatías (tendinopatía Aquilea, rotuliana y epicondilitis), la administración de PRP y un tratamiento post-inyección basado en el reposo (6,25) o incluso en la rehabilitación y el ejercicio pautado (1,23,24)

no producen mejoras significativas. Cabe destacar, el estudio en tendinopatía aguda de Aquiles de Keene DJ., et al (1) donde los pacientes han permanecido hasta 6 semanas sin carga lo que podría influir en los resultados, y el de Scott A., et al (24) en pacientes con tendinopatía rotuliana, que eran tratados con un programa de ejercicios y tan sólo una inyección de PRP. En ambos estudios la infiltración con PRP no presentó efectividad respecto al grupo control.,

Por otro lado, en todos los casos de osteoartrosis de rodilla, se obtienen valores estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en comparación con grupos placebo a pesar de las series que no prescriben o señalan ningún tipo de realización de ejercicio o rehabilitación (10,29,30). Por ello, la administración de PRP en casos de osteoartrosis de rodilla, con afectación temprana como tardía y con o sin ejercicio pautado obtienen mejoras significativas respecto al dolor, la rigidez y/o la calidad de vida (8,10,28,29,30,31).

CONCLUSIÓN

La infiltración de PRP en el tratamiento de tendinopatías y osteoartrosis está en auge como opción de tratamiento en los últimos años y al mismo tiempo sigue siendo controvertida las diferentes formas de obtenerlo y conservarlo. Podemos concluir de este trabajo que, la única tendinopatía estudiada que presenta efectos beneficiosos significativos con la infiltración de PRP, en combinación con rehabilitación y medidas de cuidado habituales, es la fascitis plantar. Asimismo, es una opción de tratamiento efectiva en pacientes con osteoartrosis de rodilla, mejorando el dolor, la rigidez y la capacidad funcional en las actividades de la vida diaria. Por el contrario, su administración en tendinopatías aquíleas, rotulianas o epicondilitis no es más efectiva que otras alternativas de tratamientos fisioterapéuticos.

A partir de la bibliografía revisada podemos llegar a obtener algunas recomendaciones en cuanto a la obtención, conservación y pautas de administración del PRP. Sin embargo, para ser precisos son necesarios más estudios sobre estos aspectos y poder establecer una guía de práctica clínica que no existe en el momento actual.

Para concluir, los resultados que aporta la bibliografía aún son limitados y no permiten confirmar con total certeza una efectividad clara en el uso generalizado de PRP en la patología músculo-esquelética, siendo necesarias investigaciones de mayor calidad científica.

ANEXOS

ESCALA PEDro

Escala de PEDro			
Criterios	SI	NO	
1. Criterios de elegibilidad fueron especificado*	1	0	
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	1	0	
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0	
4. Los grupos tuvieron una línea base similar en los indicadores de pronóstico más importantes	1	0	
5. Hubo cegamiento para todos los sujetos	1	0	
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0	
7. Hubo cegamiento para todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0	
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en mas del 85% de los sujetos inicialmente ubicaciones en los grupos	1	0	
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condicion de control tal como se les asignó, o si no fue el caso, los datos e al menos uno de los resultados clave fueron analizados con la intención de tratar	1	0	
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre los grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0	
11. El estudio provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0	
<i>*el ítem 1 no se contabiliza en la puntuación final</i>			

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCUIDOS

	<i>Tipos de estudio</i>	<i>Muestra</i>	<i>Intervención</i>	<i>Herramientas de valoración</i>	<i>Escala PEDro</i>
<i>Keene DJ., et al. (2019)(1)</i>	Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo. Doble ciego.	N=230 <ul style="list-style-type: none"> • De al menos 18 años (media de 46 años) • 25% mujeres • Diagnóstico clínico (con o sin imagen) de rotura aguda del tendón de Aquiles. • 12 días desde la lesión. • Puede caminar sin ayuda antes de la lesión. 	Grupo PRP (n=114):inyección de 4 mL de PRP. Grupo placebo (n=116): inyección simulada con jeringuilla vacía. *Inmovilización durante 3 semanas. *Rehabilitación supervisada.	Al inicio y a las 4,7,13 y 24 semanas: Principalmente con un test de resistencia de elevación del talón. Secundariamente las repeticiones durante el test, la altura máxima que alcanza el talón y el paciente indica dolor y función.	8/10

- Inmovilización de tobillo con férula

RESULTADOS

No se obtuvieron diferencias en la fuerza entre ambos grupos de estudio.

Tampoco hubo diferencias significativas entre el grupo PRP y placebo en lo que respecta a medidas secundarias como al test de resistencia de elevación del talón, mejoras aportadas por el paciente, dolor, funcionalidad...

Krogh TP., et al. (2016) (23)

Ensayo clínico. Aleatorizado. Controlado. Prospectivo. Doble ciego.	N = 24. <ul style="list-style-type: none"> • Edad media de 49 años. • 46% de mujeres • Tendinopatía aquilea diagnosticada por ecografía. • Síntomas durante más de 6 meses. • Diagnóstico clínico por dolor y engrosamiento del tendón (en relación con la actividad) a la palpación. 	Grupo PRP (n=12): inyección de 6 mL de PRP en la parte más gruesa del tendón. Grupo Placebo (n=12): inyección de 6 mL de solución salina en la parte más gruesa del tendón.	Al inicio y a los 3 meses: principalmente VISA-A. Secundariamente Dolor en reposo, dolor al caminar, dolor cuando el tendón es comprimido, grosor del tendón a ecografía y actividad observada en EcoDoppler..	9/10
---	--	--	--	------

RESULTADOS

Se encontraron únicamente cambios significativos en el grosor del tendón visto a ecografía ($p = 0.03$). El resto de variables muestran diferencias notables del PRP respecto al grupo placebo, pero sin existir diferencias estadísticamente significativas.

<i>Scott A., et al. (2019) (24)</i>	Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo Doble ciego.	N=61 <ul style="list-style-type: none"> Entre 18 y 50 años. (Media de 32 años) 52 hombres y 9 mujeres Diagnóstico de tendinopatía rotuliana a partir de la historia, examen físico y ecografía. Síntomas presentes al menos desde hace 6 meses. Recuperación fallida con ejercicio durante mínimo 6 semanas. 	Grupo PRP rico en leucocitos (LR-PRP). (N=19)	Al inicio y a los 3 meses: principalmente: VISA-P (dolor y limitación en actividad física). Secundariamente : EVA y 7-point Likert scale (escala subjetiva de mejora).	8/10
			Grupo PRP pobre en leucocitos (LP-PRP). (N=19)		
			Grupo Placebo (n=19)		
			*2 mL de lidocaína previos al PRP o solución salina		
			*3,5 mL es la cantidad de PRP o solución salina utilizada en cada grupo correspondiente.		
			*A la semana comienza la rehabilitación con un programa de ejercicio 3 veces por semana durante 6 semanas.		

RESULTADOS

Se obtuvieron mejoras e el VISA-P en los 3 grupos pero sin diferencias significativas (p=0.059).

No hubo diferencias significativas entre los grupos en cuanto a resultados secundarios.

<i>Schöffl V., et al. (2017) (25)</i>	Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo Doble ciego.	N=36. <ul style="list-style-type: none"> 52 años de media Mismo número de hombres y mujeres Diagnóstico clínico de epicondilitis Al menos 3 meses con síntomas. 	Grupo PRP (n=18): 3 inyecciones de PRP en el lugar de mayor lesión, con 7-10 días de intervalo entre cada inyección.	Al inicio y a las 4 semanas y a los 6 meses: DASH.	8/10
			Grupo placebo (n=18): inyección de NaCl en el lugar de lesión.		

RESULTADOS

Ambos grupos muestran una disminución de la puntuación en el DASH, pero el único dato estadísticamente significativo es la disminución en el DASH a las 4 semanas (p=0.041) y a los 6 meses (p=0.027) en el grupo placebo en comparación con el grupo PRP.

Montalvan B., et al. (2016) (26)

Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo . Doble ciego.	N=50. <ul style="list-style-type: none"> Entre 35 y 65 años (media de 46 años) 34 hombres y 16 mujeres Diagnóstico de epicondilitis de máximo 3 meses de evolución y sin haber recibido un tratamiento medico o quirúrgico previo para ello. 	Grupo PRP (n=25): inyección de 2 mL de PRP, guiada por ecografía en el tendón afecto. Grupo Placebo (n=25): inyección de 2 mL de solución salina, guiada por PRP en el tendón afecto. Una inyección inicial y una posterior 4 semanas después.	Al inicio y a los 1,3,6,12 meses: principalmente EVA (0-10). Secundariamente Roles-Maudsley score (1-4), y dolor en la contracción del extensor común de los dedos y el extensor corto radial del carpo (si/no). También se les pregunto por efectos secundarios.	9/10
---	---	--	---	------

RESULTADOS

Hay diferencias significativas en cuanto a la puntuación de la EVA al inicio y a los 12 meses en ambos grupos (intra-grupo), pero la comparación inter-grupos no es estadísticamente significativa (p=0.24 a los 6 meses). Tampoco lo fueron el resto de herramientas de valoración secundarias, donde tan dolo la proporción de pacientes que sentían dolor en la contracción del extensor común de los dedos era menor en el grupo PRP respecto al grupo Placebo.

Mahindra P., et al. (2016) (27)

Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo . Doble ciego.	N=75. <ul style="list-style-type: none"> 32 años de media Diagnóstico de fascitis plantar a través de su historia y examen físico. Refractario a tratamiento conservador. 	Grupo PRP (n=25): inyección de 2.5-3 mL de PRP en el punto de mayor dolor en el talón. Grupo Costicoesteroides (CS) (n=25): inyección de 2 mL de 40 mg de metilprednisolona en el punto de mayor dolor en el talón. Grupo Placebo (n=25): inyección de solución salina.	Al inicio, a las 3 semanas y a os 3 meses: EVA Y AOFAS score .	9/10
---	--	---	--	------

RESULTADOS

Se obtuvieron mejoras significativas en cada valoración de la EVA y AOFAS score respecto al inicio, en los grupos PRP y CS ($p=0$), en cambio en el grupo placebo no se obtuvieron cambios significativos ($p=0.6$ en EVA; $p=0.39$ en AOFAS).

Entre los grupos PRP y CS: en la valoración inicial no hubo diferencias en ambas escalas, a las 3 semanas el grupo CS obtuvo mejoras significativas respecto al grupo PRP en EVA y AOFAS pero sin significación estadística, y finalmente a los 3 meses, el grupo PRP obtuvo mejoras estadísticamente significativas respecto al grupo CS pero tan solo en AOFAS score ($p=0$).

Shetty SH.,
et al.
(2019) (28)

Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo Doble ciego.	N=90 <ul style="list-style-type: none">De 34 a 58 años (media de 44 años)41 hombres y 59 mujeresDiagnosticados de fascitis plantar.Refractarios al tratamiento conservador de máximo 3 meses.	Grupo PRP (n=30): inyección de 2 mL de PRP con 1 mL de 1% de lidocaína. Grupo CS (n=30): inyección de 2 mL de 40 mg de metilprednisolona con 1 mL de 1% de lidocaína. Grupo Placebo (n=30): inyección de 2 mL de 0.9% de solución salina con 1 mL de 1% de lidocaína. *la inyección fue aplicada sobre el punto del talón con mayor dolor. *protocolo pos-inyección: curso de 5 días con AINES orales y analgésicos, reposo las primeras 24 horas y ejercicios excéntricos y de estiramiento.	Al inicio, a la semana, 3 semanas y 3,6,12 y 18 meses: EVA, R&M score, SF-12.	9/10
---	--	---	---	------

RESULTADOS

No hay diferencias significativas en cuanto a la EVA, R&M score y SF-12 score en los 3 grupos al inicio, pero tanto en el grupo PRP como CS existen mejoras importantes respecto al grupo placebo al final del periodo de seguimiento.

Si hay diferencias estadísticamente significativas entre PRP y CS a la primera semana, 6, 12 y 18 meses; y entre PRP y placebo, 3 semanas, 3, 12 y 18 meses. En el resto de seguimientos no hubo significación estadística en lo que respecta a la EVA y R&M score.

Görmeli G., et al. (2017) (8)	Ensayo clínico. Aleatorizado. Controlado. Prospectivo. Doble ciego.	N=182 <ul style="list-style-type: none"> • 53 años de media • 72 hombres y 90 mujeres • Dolor y tumefacción crónica. • OA radiológicamente diagnosticada. • Grados 1 a 4 de Kellgren Lawrence. 	Grupo 1 (n=46): 3 inyecciones de PRP (5mL). Grupo 2 (n=45): una inyección PRP (5 mL) y 2 de solución salina. Grupo 3 (n=46): 3 inyecciones de HA (2mL). Grupo 4 (n=45): 3 inyecciones de solución salina	Al inicio ya. Los 6 meses: EQ-EVA and IKDC.	9/10
			*2 subgrupos: OA temprada (Kellgren-lawrence grados 0 (con degeneración de cartílago) o grados 1-3 y OA avanzada (grado 4). *La dosis fue administrada una vez a la semana.		

RESULTADOS

Hay mejoras estadísticamente significativas en todos los grupos en comparación con el grupo control a los 6 meses (p<0.005).

El grupo 1 tiene mejores resultados que los grupos 2 y 3 (p=0.001)

Los subgrupos con OA tempranas obtienen mejores resultados en todos los grupos respecto al grupo control (p<0.005) y más concretamente en el grupo 1 más que en los grupos 2 y 3 (p=0.001).

Los pacientes con OA avanzada muestran mejoras en todos los grupos respecto al grupo control (p<0.05) pero no hay diferencias entre los grupos 1,2 y 3.

Los pacientes de los grupos 1, 2 y 3 están más satisfechos que los del grupo 4 pero entre los grupos 1,2,3 no hay significación.

Vaquero V., et al. (2018) (10)	Ensayo clínico Aleatorizado Controlado. Prospectivo.	N= 90 <ul style="list-style-type: none"> • Por encima de 50 años (65 años de media). • 36 hombres y 54 mujeres • Dolor de rodilla en los últimos 6 meses de al 	Grupo 1 (n=48): un ciclo de 3 inyecciones (1 a la semana). Grupo 2 (n=42): dos ciclos de 3 inyecciones (1 a la semana) con 6	Al inicio y al año: WOMAC (global y sub-escalas: dolor, rigidez y función) y LEQUESNE (global y sub-escalas: dolor, distancia	7/10

menos 1 mes de duración.	meses entre cada ciclo.	máxima al caminar y actividades de la vida diaria).
<ul style="list-style-type: none"> • Requieren medicación analgésica. • OA confirmada radiológicamente (Kellgren-Lawrence grados 2-4). • Sin tratamiento de HA en los últimos 6 meses. 		

RESULTADOS

Ambos grupos mostraron mejoras a los 12 meses en todos los valores respecto al inicio ($p < 0.0001$), pero en el grupo 2 se obtuvieron mejoras significativas en la rigidez según WOMAC ($p = 0.040$) y en la global y en todas las sub-escalas menos en el dolor según el LEQUESNE ($p < 0.05$).

Lin KY., et al. (2019) (29)

Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo. Doble ciego.	N=53 (87 rodillas) <ul style="list-style-type: none"> • Entre 20 y 80 años. (62 años de media) • 29 hombres y 58 mujeres • OA diagnosticada a través de la historia, examen físico y pruebas de imagen (Ahlbäck OA stage I-III). • EVA de al menos 4/10. • Sin cirugía previas o tratamientos previos con PRP. 	3 grupos de intervención: Grupo PRP (31 rodillas). Grupo HA (29 rodillas). Grupo Placebo (27 rodillas). Inyección de PRP, HA o placebo de 2 mL.	Al inicio y a los 1,2,3 y 12 meses: WOMAC y IKDC.	9/10
--	---	---	---	------

RESULTADOS

En cuanto al WOMAC y IKDC scores, todos los grupos mostraron mejoras estadísticamente significativas en la valoración realizada al mes, y tan solo el grupo PRP lo mantuvo el resto del estudio ($p < 0.05$). Las diferencias entre grupos respecto al WOMAC, teniendo el grupo placebo como referencia, el grupo PRP excepto en el primer mes de evaluación mostró mejoras estadísticamente significativas en el resto de evaluaciones del estudio. La edad ($p = 0.0044$) y el sexo ($p = 0.0135$) influyen en los resultados obtenidos en el WOMAC.

En cuanto al IKDC, el grupo PRP mostró resultados estadísticamente significativos en todas las valoraciones del estudio ($p < 0.05$) excepto en el primer mes. La edad ($p = 0.0009$) es una variable que influye en los resultados obtenidos en el IKDC score.

Wu YT, et al. (2018) (30)

Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo. Doble ciego.	N=20 (40 rodillas) <ul style="list-style-type: none"> Entre 50-75 años (63 años de media) 10 hombres y 30 mujeres OA bilateral diagnosticadas a través de pruebas de imagen (Ahlback stage I-II, mismo grado en ambas rodillas del paciente). Sintomatología de al menos 6 meses. <ul style="list-style-type: none"> Dolor al caminar. EVA al menos 4/10). 	Grupo PRP (n=10): inyección de 4 mL de PRP en 12 rodillas izquierdas y 8 rodillas derechas. Grupo Placebo (n=10): inyección de 4 mL de solución salina.	Al inicio y a 2 semanas, 1,3 y 6 meses: dolor, funcionalidad y fuerza a través de WOMAC score, y fuerza muscular evaluada a través de una máquina de isocinéticos.	9/10
--	--	--	--	------

RESULTADOS

Hay mejoras en ambos grupos a lo largo de las valoraciones (p<0.05). Se observan mejoras significativas a favor del PRP (p<0.05) en dolor desde la primera medida, la rigidez hasta el primer mes, función únicamente en el 3er mes y el total a partir del primer mes. Existe una tendencia a disminuir las diferencias entre grupos a alargo plazo.

Respecto a la fuerza, ambos grupos muestran mejoras en cada punto de valoración (p<0.05). Pero el único cambio significativo a favor del grupo PRP es la fuerza en los flexores de rodilla a los 6 meses (p=0,04)

Akan Ö., et al. (2018) (31)

Ensayo clínico. Aleatorizado Controlado. Prospectivo. Doble ciego.	N= 60 <ul style="list-style-type: none"> 40 a 75 años (58 años de media) 7 hombres y 53 mujeres Diagnóstico radiológico de OA severa (grado 4). EVA de al menos 4/10. ¡Sn respuesta a tratamiento conservador durante al 	Grupo PRP (n=30); 3 inyecciones de 1 ml de PRP cada 3 semanas. Grupo Placebo (n=30). *3 días a la semanas ejercicios de movilidad e isométricos.	Al inicio, a los 3 y 6 meses: WOMAC score, EVA y cuestionario SF-36. Al año fueron preguntados por historia de artroplastia.	9/10
--	---	--	---	------

menos 3
meses.

RESULTADOS

Se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas respecto al WOMAC y SF-36 tanto a los 3 como a los 6 meses en el grupo PRP respecto al grupo placebo (p=0.001), manteniéndose entre el mes 3 y 6. El uso de artroplastia solo se dió en uno de los pacientes del grupo PRP.

ESCALAS UTILIZADAS EN LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

VISA-A/VISA-P

El cuestionario VISA, cuyo nombre completo es Victorian Institute of Sport Assessment, tiene como objetivo evaluar el estado de severidad de pacientes con tendinopatía crónica. Es un cuestionario sencillo relleno por el paciente que evalúa los síntomas y su efecto en la actividad física. Esta compuesta por 8 preguntas divididas en 3 aspectos: dolor, funcionalidad y actividad física los cuales resultan en una calificación numérica invertida, en la que se obtiene un valor entre 0 y 100 puntos siendo 100 una persona asintomática y puntuaciones significativamente bajas una persona con una tendinopatía severa. Tiene subdivisiones en función de la patología a estudiar, en nuestro caso VISA-A (Achilles) para tendinopatías aquileas y VISA-P (Patella) para tendinopatías rotulianas.

Escala EVA

La Escala Visual Analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea

horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. La valoración será: 1 Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3. 2 Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7. 3 Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.

EQ-EVA

El EQ-5D es un instrumento genérico de medición de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) que puede utilizarse tanto en individuos relativamente sanos (población general) como en grupos de pacientes con diferentes patologías. El propio individuo valora su estado de salud, primero en niveles de gravedad por dimensiones y luego en una escala visual analógica (EVA) de evaluación más general. En cada dimensión del EQ-5D, los niveles de gravedad se codifican con un 1 si la opción de respuesta es «no (tengo) problemas»; con un 2 si la opción de respuesta es «algunos o moderados problemas»; y con un 3 si la opción de respuesta es «muchos problemas».

La segunda parte del EQ-5D es una EVA vertical de 20 centímetros, milimetrada, que va desde 0 (peor estado de salud imaginable) a 100 (mejor estado de salud imaginable). En ella, el individuo debe marcar el punto en la línea vertical que mejor refleje la valoración de su estado de salud global en el día de hoy. El uso de la EVA proporciona una puntuación complementaria al sistema descriptivo de la autoevaluación del estado de salud del individuo.

7-point Likert scale

Las escalas Likert son simplemente una serie de ítems que se le piden al encuestado que evalúe dándole un valor cuantitativo en cualquier tipo de dimensión subjetiva u objetiva, siendo el nivel de acuerdo / desacuerdo la dimensión más comúnmente utilizada. La escala de 7 puntos de Likert ofrece 7 diferentes opciones de respuesta relacionada con el acuerdo del encuestado, siendo diferentes para cada persona encuestados. Se conoce como la escala de Likert más precisa de las escalas de Likert.

DASH

El DASH, como sus siglas indica es un cuestionario sobre las discapacidades de la mano, hombro y codo (*Disability of the Arm, Shoulder and Hand*). El DASH se calcula en base dos componentes: las preguntas de discapacidad/síntoma (30 preguntas, puntuación 1-5) y los módulos opcionales de deportistas de alto rendimiento/música o trabajo/ocupación (4 preguntas, puntuación 1-5). Al menos 27 de 30 preguntas deben ser completados para calcular la puntuación discapacidad/síntoma. Los valores asignados para todas las respuestas completas son sumados y promediados, dando como resultado una puntuación en base a cinco. Este valor es luego llevado a un puntaje en base a 100 restando 1 y multiplicándolo por 25. A más alto puntaje mayor discapacidad.

Roles & Maudsley score

The Roles and Maudsley score (R&M) es una escala subjetiva de 4 puntos de valoración del paciente sobre el dolor, la limitación y la actividad. 1 = excelente resultado sin síntomas durante el seguimiento del tratamiento; 2= mejoras significativas respecto al momento previo al tratamiento; 3 = alguna mejora; 4 = resultado pobre, síntomas idénticos o peores en relación al momento previo al tratamiento.

AOFAS score

La puntuación AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) es un conjunto de las herramientas más comúnmente utilizadas para valorar los resultados del tratamiento en pacientes con listón compleja del tobillo o retropie. La escala incluye 9 ítems los cuales se pueden dividir en 3 subescalas (dolor, función y alineación). 40 puntos máximo para el dolor, 50 puntos máximos para la función y 10 puntos máximos para la alineación. El máximo posible es 100 y es indicativo de ausencia de síntomas ni discapacidad.

SF-12/SF-36

Ambos son adaptaciones de *Short Form 12/36 Health Survey*. Son cuestionarios de valoración de la calidad de vida que se subdividen en dos componentes, el mental y el físico. El SF-12, de 12 preguntas, es una versión reducida del SF-36, con 36 preguntas.

WOMAC

El Índice de Osteoartrosis de las Universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC) es un conjunto de cuestionarios estandarizados ampliamente utilizado por los profesionales de la salud para evaluar la condición de los pacientes con osteoartrosis de rodilla y cadera, incluido el dolor, la rigidez y el funcionamiento físico de las articulaciones. El WOMAC mide cinco ítems para el dolor (rango de puntuación 0–20), dos para la rigidez (rango de puntuación 0–8) y 17 para la limitación funcional (rango de puntuación 0–68).

IKDC

El IKDC es una herramienta completada por el paciente, que contiene secciones sobre los síntomas de la rodilla (7 ítems), la función (2 ítems) y las actividades deportivas (2 ítems). Las puntuaciones varían de 0 puntos (nivel más bajo de función o nivel más alto de síntomas) a 100 puntos (nivel más alto de función y nivel más bajo de síntomas).

LEQUESNE

El índice de Lequesne es una encuesta de 10 preguntas a pacientes con osteoartrosis de rodilla. Tiene cinco preguntas relacionadas con el dolor o la discapacidad, 1 pregunta sobre la distancia máxima recorrida y cuatro preguntas sobre las actividades de la vida diaria. El cuestionario total se califica de 0 a 24. Las puntuaciones más bajas indican que hay menos deterioro funcional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Keene, D., Alsousou, J., Harrison, P., Hulley, P., Wagland, S., Parsons, S., et al. Platelet rich plasma injection for acute Achilles tendon rupture: PATH-2 randomised, placebo controlled, superiority trial. *BMJ* 2019;367:l6132.
2. Balasubramaniam U, Dissanayake R, Lucas Annabell L. Efficacy of platelet-rich plasma injections in pain associated with chronic tendinopathy: A systematic review. *The Physician and Sportsmedicine*. 2015;43(3): 253-261.
3. Boesen AP, Hansen R, Boesen MI, Malliaras P, Langberg H. Effect of High-Volume Injection, Platelet-Rich Plasma, and Sham Treatment in Chronic Midportion Achilles Tendinopathy: A Randomized Double-Blinded Prospective Study. *Am J Sports Med*. 2017;45(9):2034-2043.
4. Shetty SH, Dhond A, Arora M, Deore S. Platelet-Rich Plasma Has Better Long-Term Results Than Corticosteroids or Placebo for Chronic Plantar Fasciitis: Randomized Control Trial. *J Foot Ankle Surg*. 2019;58(1):42-46.
5. Dragoo JL, Meadows MC. The use of biologics for the elbow: a critical analysis review. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019;28(11):2053-2060.
6. Chen PC, Wu KT, Chou WY, Huang YC, Wang LY, Yang TH, et al. Comparative Effectiveness of Different Nonsurgical Treatments for Patellar Tendinopathy: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Arthroscopy*. 2019;35(11):3117-3131.
7. Lim W, Park SH, Kim B, Kang SW, Lee JW, Moon YL. Relationship of cytokine levels and clinical effect on platelet-rich plasma-treated lateral epicondylitis. *J Orthop Res*. 2018;36(3):913-920.
8. Görmeli G, Görmeli CA, Ataoglu B, Çolak C, Aslantürk O, Ertem K. Multiple PRP injections are more effective than single injections and hyaluronic acid in

- knees with early osteoarthritis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(3):958-965.
9. Ahmad HS, Farrag SE, Okasha AE, Kadry AO, Ata TB, Monir AA, et al. Clinical outcomes are associated with changes in ultrasonographic structural appearance after platelet-rich plasma treatment for knee osteoarthritis. *Int J Rheum Dis.* 2018;21(5):960-966.
 10. Vaquerizo V, Padilla S, Aguirre JJ, Begoña L, Orive G, Anitua E. Two cycles of plasma rich in growth factors (PRGF-Endoret) intra-articular injections improve stiffness and activities of daily living but not pain compared to one cycle on patients with symptomatic knee osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(9):2615-2621.
 11. Abdelbarya MH,*, Bassiounyb A. Ultrasound guided injection in patellar tendinopathy; clinical outcomes of platelet-rich plasma compared to high-volume injection. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2018;49:1159-1162.
 12. Navani A, Li G, Chrystal J. Platelet Rich Plasma in Musculoskeletal Pathology: A Necessary Rescue or a Lost Cause?. *Pain Physician.* 2017;20(3):E345-E356.
 13. Moreno R, Gaspar M, Jiménez J, Alonso JM, Villimar A, et al. Técnicas de obtención del plasma rico en plaquetas y su empleo en terapéutica osteoinductora. *Farm Hosp.* 2015;39(3): 130-136.
 14. Bennell KL, Hunter DJ, Paterson KL. Platelet-Rich Plasma for the Management of Hip and Knee Osteoarthritis. *Curr Rheumatol Rep.* 2017;19(5):24.
 15. Valadez Báez XL, Hernández Santos JR, Torres Huerta JC, Tenopala Villegas S, Canseco Aguilar CP. Método óptimo para la obtención de plasma rico en

- plaquetas en el Servicio de Clínica del Dolor del CMN 20 de noviembre
ISSSTE. Rev Soc Esp Dolor. 2016; 23(4): 175-180.
16. Filardo G, Di Matteo B, Kon E, Merli G, Marcacci M. Platelet-rich plasma in tendon-related disorders: results and indications. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(7):1984-1999.
 17. Indino C, D'Ambrosi R, Uselli FG. Biologics in the Treatment of Achilles Tendon Pathologies. *Foot Ankle Clin.* 2019 Sep;24(3):471-493.
 18. Al-Boloushi Z, López-Royo MP, Arian M, Gómez-Trullén EM, Herrero P. Minimally invasive non-surgical management of plantar fasciitis: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(1):122-137.
 19. Dai WL, Zhou AG, Zhang H, Zhang J. Efficacy of Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arthroscopy.* 2017;33(3):659-670.
 20. Shen L, Yuan T, Chen S, Xie X, Zhang C. The temporal effect of platelet-rich plasma on pain and physical function in the treatment of knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):16.
 21. Southworth TM, Naveen NB, Tauro TM, Leong NL, Cole BJ. The Use of Platelet-Rich Plasma in Symptomatic Knee Osteoarthritis. *J Knee Surg.* 2019;32(1):37-45.
 22. O'Connell B, Wragg NM, Wilson SL. The use of PRP injections in the management of knee osteoarthritis. *Cell Tissue Res.* 2019;376(2):143-152.
 23. Krogh PT, Ellingsen T, Christensen R, Jensen P, Fredberg U. Ultrasound-Guided Injection Therapy of Achilles Tendinopathy With Platelet-Rich Plasma or Saline. *Am J Sports Med.* 2016;44(8):1990-7.

24. Scott A, LaPrade RF, Harmon KG, Filardo G, Kon E, Della Villa S, et al.
Platelet-Rich Plasma for Patellar Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial of Leukocyte-Rich PRP or Leukocyte-Poor PRP Versus Saline. *Am J Sports Med.* 2019;47(7):1654-1661.
25. Schöffl V, Willauschus W, Sauer F, Küpper T, Schöffl I, Lutter C, et al.
Autologous Conditioned Plasma Versus Placebo Injection Therapy in Lateral Epicondylitis of the Elbow: A Double Blind, Randomized Study. *Sportverletz Sportschaden.* 2017;31(1):31-36.
26. Montalvan B, Le Goux P, Klouche S, Borgel D, Hardy P, Breban M. Inefficacy of ultrasound-guided local injections of autologous conditioned plasma for recent epicondylitis: results of a double-blind placebo-controlled randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology (Oxford).* 2016;55:279-285.
27. Mahindra P, Yamin M, Selhi HS, Singla S, Soni A. Chronic Plantar Fasciitis: Effect of Platelet- Rich Plasma, Corticosteroid, and Placebo. *Orthopedics.* 2016;39(2):285-9.
28. Shetty SH, Dhond A, Arora M, Deore S. Platelet-Rich Plasma Has Better Long-Term Results Than Corticosteroids or Placebo for Chronic Plantar Fasciitis: Randomized Control Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2019;58(1):42-46.
29. Lin KY, Yang CC, Hsu CJ, Yeh ML, Renn JH. Intra-articular Injection of Platelet-Rich Plasma Is Superior to Hyaluronic Acid or Saline Solution in the Treatment of Mild to Moderate Knee Osteoarthritis: A Randomized, Double-Blind, Triple-Parallel, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Arthroscopy.* 2019;35(1):106-117.

30. Wu YT1, Hsu KC, Li TY, Chang CK, Chen LC. Effects of platelet-rich plasma on pain and muscle strength in patients with knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018;97(4):248-254.
31. Akan Ö, Sarıkaya NO, Koçyiğit H. Efficacy of platelet-rich plasma administration in patients with severe knee osteoarthritis: can platelet-rich plasma administration delay arthroplasty in this patient population?. *Int J Clin Exp Med* 2018;11(9):9473-9483.