

Ácido Hialurónico vs Plasma Rico en Plaquetas en el manejo inicial de la Artrosis de Rodilla

Hyaluronic Acid vs Platelet-Rich Plasma in the Initial Management of Knee Osteoarthritis

Carlos Steeven Calle Tandazo¹[0009-0003-3514-2906], Pedro Martin Flores Flores²[0000-0002-6233-1441]

^{1,2} Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar,
Av. de las Américas y Humboldt 010107, Cuenca, Ecuador

¹carlos_calle23@hotmail.com, ²pedro.flores@ucacue.edu.ec

Salud ConCiencia ISSN:
2953-5247

Recibido: 2023-08-24
Revisado: 2023-09-01 al 2023-09-17
Corregido: 2023-09-28
Aceptado: 2023-10-05
Publicado: 2023-10-15



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras. The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen.

Introducción: la artrosis de rodilla, una enfermedad degenerativa crónica, es un problema de salud global que afecta a una población en diversas regiones del mundo, esta afección se manifiesta a través de síntomas como dolor, rigidez y una notable disminución de la movilidad articular.

Objetivo: Establecer la eficacia del Ácido hialurónico vs plasma rico en plaquetas en tratamiento de artrosis de rodilla.

Desarrollo: los estudios revisados indican que el plasma rico en plaquetas (PRP) supera al ácido hialurónico (HA) en el tratamiento de la artrosis de rodilla, ofreciendo un mayor alivio del dolor y mejorando significativamente la función y calidad de vida de los pacientes. Esta superioridad se mantiene en diferentes mediciones y a lo largo del tiempo.

Conclusiones: la revisión de estudios respalda el uso preferente del PRP en el tratamiento de la artrosis de rodilla debido a su eficacia superior en comparación con el HA. Ambos tratamientos tienen perfiles de seguridad similares, con eventos adversos principalmente leves o moderados. Estas conclusiones proporcionan una base sólida para la toma de decisiones clínicas en esta área médica.

Palabras clave: Ácido Hialurónico, Artrosis de Rodilla, Dolor Agudo, Inyecciones Intraarticulares, Plasma Rico en Plaquetas

Abstract

Introduction: knee osteoarthritis, a chronic degenerative disease, is a global health issue affecting populations in various regions of the world. This condition manifests through symptoms such as pain, stiffness, and a noticeable reduction in joint mobility.

Objective: Establishing the efficacy of Hyaluronic Acid vs. Platelet-Rich Plasma in the treatment of knee osteoarthritis.

Development: the reviewed studies indicate that Platelet-Rich Plasma (PRP) outperforms Hyaluronic Acid (HA) in the treatment of knee osteoarthritis, offering greater pain relief and significantly improving patients' function and quality of life. This superiority is consistent across different measurements and over time.

Conclusions: the review of studies supports the preferential use of PRP in the treatment of knee osteoarthritis due to its superior efficacy compared to HA. Both treatments have similar safety profiles, with primarily mild to moderate adverse events. These conclusions provide a solid foundation for clinical decision-making in this medical field.

Keywords: Hyaluronic Acid, Knee Osteoarthritis, Acute Pain, Intraarticular Injections, Platelet-Rich Plasma.

Calle Tandazo CS, Flores Flores PM. Ácido Hialurónico vs Plasma Rico en Plaquetas en el manejo inicial de la Artrosis de Rodilla. Salud ConCienc. [Internet]. 15 de octubre de 2023 [citado 15 de octubre de 2023];2(2):e37. <https://doi.org/10.55204/scc.v2i2.e37>

1 INTRODUCCIÓN

La artrosis de rodilla, una enfermedad degenerativa crónica, es un problema de salud global que afecta a una población en diversas regiones del mundo, esta afección se manifiesta a través de síntomas como dolor, rigidez y una notable disminución de la movilidad articular, lo que puede tener un impacto

significativo en la vida diaria de quienes la padecen (1). Dada su alta prevalencia y la carga sustancial que impone en términos de discapacidad y deterioro de la calidad de vida, la comunidad médica y científica ha dedicado esfuerzos considerables en el desarrollo de opciones terapéuticas (2). Sin embargo, a pesar de los avances en la comprensión de la enfermedad y la disponibilidad de diversas opciones de tratamiento, aún persiste una falta de consenso en la comunidad médica sobre cuál es la mejor opción terapéutica para el manejo de la artrosis de rodilla (3).

Esta controversia puede atribuirse a la complejidad de la enfermedad, las diferencias en las necesidades y respuestas individuales de los pacientes, y la variabilidad en la eficacia de los diferentes tratamientos disponibles (3). Investigaciones actuales respaldan la utilización del ácido hialurónico (HA) y el plasma rico en plaquetas (PRP) como alternativas de tratamiento multidireccional en pacientes con artrosis de rodilla (1–5). En una investigación efectuada por Stagni et al., (6) afirmaron que el ácido hialurónico es más efectivo para mejorar la función de la rodilla y el dolor en pacientes con artrosis de rodilla.

Por otro lado, un estudio llevado a cabo por Tan et al., (7) han demostrado que la inyección intraarticular de PRP reduce significativamente el dolor temprano de los pacientes con artrosis de rodilla y mejora su función. Tal y como expresa Ahmad et al., (8) donde evidenciaron en un ensayo clínico aleatorizado que los pacientes con artrosis de rodilla en los grupos de PRP mejoraron los síntomas que persistieron durante 12 meses. A pesar de que ambas opciones han demostrado eficacia, existen discrepancias en cuanto a su efectividad relativa (9), ya que PRP proporciona mejores resultados que HA durante el período de observación, pero estos resultados no son estadísticamente significativos en muchos estudios (10).

En este sentido, la comparación entre el Ácido Hialurónico y el Plasma Rico en Plaquetas se ha convertido en un tema relevante en la investigación actual, ya que se busca establecer cuál de estas opciones proporciona mejores resultados a largo plazo. Por lo tanto, es importante continuar investigando y revisando las intervenciones existentes para mejorar la atención médica a los pacientes con artrosis de rodilla.

La artrosis de rodilla es una enfermedad degenerativa crónica de alcance global, caracterizada por síntomas debilitantes como dolor, rigidez y disminución de la movilidad articular, lo que impacta significativamente la calidad de vida de los afectados (1). A pesar de los esfuerzos considerables en el desarrollo de opciones terapéuticas debido a su alta prevalencia y la carga de discapacidad asociada (2), aún prevalece una falta de consenso en la comunidad médica respecto a la elección óptima de tratamiento para la artrosis de rodilla (3).

Esta discrepancia puede atribuirse a la complejidad de la enfermedad, las diferencias individuales en necesidades y respuestas de los pacientes, y la variabilidad en la eficacia de los tratamientos disponibles (3). Investigaciones recientes respaldan el uso de ácido hialurónico (HA) y plasma rico en plaquetas (PRP) como opciones terapéuticas multidireccionales para la artrosis de rodilla (1–5). Sin embargo, a pesar de que ambas opciones han demostrado eficacia, existe una falta de acuerdo sobre su efectividad relativa, ya que,

si bien el PRP muestra mejores resultados que el HA durante el período de observación, estos resultados no son estadísticamente significativos en muchos estudios.

En consecuencia, la comparación entre el ácido hialurónico y el plasma rico en plaquetas se ha convertido en un tema de investigación crucial, con el objetivo de determinar cuál de estas opciones ofrece resultados superiores a largo plazo. Se busca determinar cuál de estas opciones terapéuticas proporciona resultados más beneficiosos a largo plazo en cuanto a alivio del dolor, mejora funcional y calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla. Por lo tanto, resulta fundamental mantener la investigación y revisión constante de las intervenciones existentes para optimizar la atención médica ofrecida a los pacientes aquejados por esta afección.

La artrosis de rodilla es una enfermedad degenerativa crónica que afecta a millones de personas en todo el mundo (11). Dada su alta prevalencia y el impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes, es crucial explorar opciones de tratamiento efectivas. El ácido hialurónico y el plasma rico en plaquetas son dos enfoques terapéuticos prometedores. Este estudio busca proporcionar una evaluación comparativa de la eficacia relativa del ácido hialurónico y el plasma rico en plaquetas como tratamientos para la artrosis de rodilla. Al comparar los resultados obtenidos, se puede obtener una visión más clara de qué tratamiento puede ser más efectivo en términos de alivio del dolor, mejora de la función física y calidad de vida de los pacientes con artrosis de rodilla.

El tema de comparar el Ácido Hialurónico y el Plasma Rico en Plaquetas en el tratamiento de la artrosis de rodilla ha sido ampliamente investigado. Previamente a este estudio, ya se contaba con cierto conocimiento sobre el uso de ambas terapias en el abordaje de la artrosis de rodilla. No obstante, se suscitaba controversia y carecía de acuerdo en cuanto a cuál de estas opciones terapéuticas era más efectiva y brindaba resultados superiores a largo plazo.

Este estudio basado en una revisión bibliográfica narrativa, contribuirá a mejorar el conocimiento sobre este tema al proporcionar datos más sólidos y evidencia científica actualizada sobre la eficacia y la seguridad de ambos tratamientos. Además, permitirá identificar posibles diferencias en los resultados entre el Ácido Hialurónico y el Plasma Rico en Plaquetas, lo que podría ayudar a los profesionales de la salud a tomar decisiones más informadas al seleccionar la mejor opción terapéutica para cada paciente.

En el contexto del tratamiento de la artrosis de rodilla, surge la interrogante sobre la eficacia comparativa entre el Ácido Hialurónico y el Plasma Rico en Plaquetas. Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la eficacia comparativa del Ácido Hialurónico versus Plasma Rico en Plaquetas en el tratamiento de la artrosis de rodilla?

Esta pregunta busca abordar la necesidad de establecer cuál de estas opciones terapéuticas proporciona mejores resultados en términos de alivio del dolor, mejora funcional y calidad de vida para los pacientes con esta condición. A través de este estudio, se busca contribuir a mejorar el conocimiento y brindar una base sólida para la toma de decisiones clínicas en el manejo de la artrosis de rodilla.

La osteoartritis (OA) es la enfermedad más común de las articulaciones en adultos en todo el mundo (12). Esta afección se caracteriza por el deterioro progresivo del cartílago articular, que es el tejido que recubre las superficies de la articulación (13). El cartílago articular actúa como un amortiguador que permite un movimiento suave y sin fricción de la rodilla (14). Sin embargo, en la artrosis de rodilla, este cartílago se desgasta con el tiempo, lo que resulta en cambios estructurales en la articulación y un aumento en la fricción entre los huesos (15).

La artrosis de rodilla es una enfermedad muy común, especialmente en personas mayores. Su prevalencia aumenta con la edad, y se estima que afecta alrededor del 10% de las personas mayores de 60 años en todo el mundo. Esta afección es más frecuente en mujeres que en hombres (16). La osteoartritis representa la principal causa de discapacidad y sufrimiento en la actualidad. Se prevé que la incidencia de esta enfermedad aumente de manera constante a medida que la población envejece y la prevalencia de la obesidad continúa creciendo. Este incremento en la OA representa un desafío significativo para la salud pública y subraya la importancia de abordar tanto el envejecimiento de la población como los problemas relacionados con el peso en nuestras estrategias de atención médica y prevención (17).

Entre las diversas estructuras que componen la articulación de la rodilla, el cartílago hialino de la articulación es el principal objetivo de las influencias nocivas que provocan la osteoartritis y la estructura en la que se inicia la enfermedad (18).

El cartílago, al ser un tejido sin vasos sanguíneos y carente de fibras nerviosas sensibles al dolor, no se puede considerar como la causa primordial del dolor en la osteoartritis (OA) de la rodilla (19). En contraposición, las estructuras altamente inervadas de la articulación de la rodilla, como la membrana sinovial, pueden verse afectadas y estar implicadas en el proceso doloroso. Existe evidencia que sugiere una correlación entre los signos histológicos de inflamación sinovial, detectados mediante técnicas como la artroscopia, y la experiencia de dolor en pacientes con OA. Los cambios inflamatorios en la membrana sinovial relacionados con la OA incluyen la hiperplasia del revestimiento sinovial, la fibrosis en las capas internas, la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis) y la acumulación de líquido articular (derrame). Estas características se cree que desencadenan la percepción del dolor al activar las fibras nerviosas sensibles al dolor, y por esta razón, han recibido una atención significativa en investigaciones recientes (20).

Existen múltiples factores que pueden contribuir al desarrollo de la artroplastia de rodilla (AKOA) y que permiten identificar a las personas en riesgo de padecerla. Al igual que en la osteoartritis de rodilla convencional, la edad avanzada y el índice de masa corporal (IMC) están vinculados con la aparición de la AKOA. No obstante, hay dos subgrupos identificados con un mayor riesgo de desarrollar AKOA: 1) individuos menores de 65 años con un IMC superior a 32.5 kg/m² y 2) individuos mayores de 65 años que generalmente presentaban sobrepeso u obesidad con un IMC inferior a 35 kg/m² (solo el 27% tenía un IMC inferior a 25 kg/m²) (21).

Las células inflamatorias presentes en la articulación, como los macrófagos, desencadenan la liberación de factores inflamatorios. Estos factores no solo aceleran la degradación del cartílago articular, sino que también intensifican la inflamación en la membrana sinovial, dando lugar al dolor inflamatorio en las etapas iniciales. A medida que la investigación mecanicista avanza, se continúan descubriendo citocinas relevantes y vías de señalización que desempeñan un papel en el desarrollo de la artritis, incluyendo el TGF- β , el factor de crecimiento neural (NGF) y el factor inducible por hipoxia (HIF) (22,23).

La importancia del agotamiento de proteoglicanos en la erosión del cartílago se ha demostrado en ratones knockout para ADAMT5 (la agrecanasa primaria) protegidos de la progresión mediante un modelo quirúrgico de OA. Sin embargo, el agotamiento del agrecano, por sí solo, no impulsa la progresión de la OA, como lo sugieren estudios en los que ratones knockout para MMP13 mostraron inhibición de la erosión del cartílago; sin embargo, no previene el agotamiento de los agrecanos (16).

En la OA, hay una desaparición gradual del cartílago asociada con la pérdida de condrocitos y la transformación fenotípica, incluida la formación de grupos y la activación de la diferenciación fenotípica e hipertrófica catabólica (24). La remodelación del hueso subcondral ocurre con el desarrollo de vasos sanguíneos ubicados en estructuras (canales vasculares) que contienen osteoblastos y nervios sensoriales. Los canales vasculares deberían facilitar la comunicación bioquímica entre el hueso y el cartílago (25).

En respuesta a múltiples estimulaciones, los condrocitos modifican el fenotipo y expresan un subconjunto de factores (como citocinas, quimiocinas, alarminas, patrón molecular asociado al daño y adipocinas). Todos estos mediadores actúan como factores paracrinós, inician un círculo vicioso de degradación del cartílago, llegan al líquido sinovial. Los canales vasculares tienen terminaciones nerviosas sensoriales y la inervación asociada del cartílago articular puede contribuir al dolor tibiofemoral en la OA en una amplia gama de enfermedades estructurales de gravedad (26).

Aunque la OA es una enfermedad extremadamente común, su diagnóstico puede resultar difícil. Se desarrollaron criterios diagnósticos para la OA de rodilla. El objetivo principal de los criterios de diagnóstico es diferenciar la OA de otras artritis, como la artritis reumatoide y la espondilitis anquilosante. Los criterios de clasificación del Colegio Americano de Reumatología (ACR) para la OA de rodilla se utilizaron ampliamente. Un estudio demostró que la crepitación es específica de la OA de la articulación femororrotuliana en lugar de la OA de la articulación femororrotuliana, como lo sugiere la definición de imágenes por resonancia magnética. Otro estudio basado en artroscopia informó una asociación entre la crepitación y la patología del cartílago en ambos compartimentos de la rodilla.

La degeneración del cartílago y otros cambios esqueléticos pueden examinarse radiográficamente y cuantificarse utilizando la escala de clasificación semicuantitativa conocida como escala KL, clasificación de Ahlbäck y sistema de clasificación de osteoartritis de rodilla (KOGS) (27).

2. DESARROLLO

Ácido Hialurónico como tratamiento para la artrosis de rodilla

El ácido hialurónico (HA) es una sustancia que se encuentra de forma natural en el líquido sinovial que lubrica y amortigua las articulaciones, incluyendo la rodilla. En el contexto del tratamiento de la artrosis de rodilla, el HA se administra en forma de inyecciones intraarticulares. El mecanismo de acción del HA se basa en su capacidad para restaurar la viscosidad y la lubricación en la articulación deteriorada. Actúa como un suplemento del líquido sinovial, reduciendo la fricción entre las superficies articulares y mejorando la movilidad articular (7).

Seguridad y Eventos Adversos

En términos de seguridad, el ácido hialurónico generalmente se considera bien tolerado. Los eventos adversos son generalmente leves y transitorios, como enrojecimiento o dolor en el sitio de la inyección. Sin embargo, en casos raros, pueden ocurrir infecciones o reacciones alérgicas. Es importante que los pacientes sean evaluados cuidadosamente antes de recibir inyecciones de HA para asegurarse de que no tengan alergias conocidas a esta sustancia (28).

Ventajas y limitaciones del ácido hialurónico

Las ventajas del ácido hialurónico como tratamiento para la artrosis de rodilla incluyen su perfil de seguridad generalmente favorable y su capacidad para proporcionar alivio sintomático. Sin embargo, las limitaciones incluyen la variabilidad en la respuesta de los pacientes, la necesidad de múltiples inyecciones y la duración limitada de los efectos beneficiosos en algunos casos (29).

Plasma Rico en Plaquetas como tratamiento para la artrosis de rodilla

El plasma rico en plaquetas (PRP) es una terapia que implica la obtención y concentración de las plaquetas presentes en la sangre del propio paciente. Las plaquetas contienen factores de crecimiento que desempeñan un papel fundamental en la reparación y regeneración de tejidos. Cuando se inyecta en la articulación de la rodilla, el PRP se dirige a la zona afectada y libera estos factores de crecimiento. El mecanismo de acción del PRP implica la estimulación de la regeneración del cartílago y la reducción de la inflamación, lo que puede aliviar el dolor y mejorar la función articular.

Seguridad y Eventos Adversos

Desde una perspectiva de seguridad, el PRP se considera una terapia segura, ya que utiliza los propios componentes sanguíneos del paciente. Los eventos adversos son generalmente mínimos y pueden incluir dolor temporal en el lugar de la inyección o una leve inflamación. Sin embargo, se debe tener precaución en la preparación y administración del PRP para evitar infecciones o complicaciones (30).

Ventajas y limitaciones del plasma rico en plaquetas

Las ventajas del PRP como tratamiento para la artrosis de rodilla incluyen su enfoque en la estimulación de la regeneración de tejidos y la reducción de la inflamación, lo que puede resultar en una mejora sostenida en algunos pacientes. Las limitaciones incluyen la variabilidad en la respuesta de los

pacientes, la necesidad de múltiples inyecciones en algunos casos y la falta de un estándar de preparación uniforme de PRP en la práctica clínica (30).

Los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica y el análisis bibliométrico se sintetizarán de manera sistemática. Se organizará y resumirá la información relevante de los estudios seleccionados, lo que incluirá la identificación de tendencias y patrones en la literatura científica relacionada con el tema de investigación. La síntesis de resultados permitirá generar conclusiones significativas.

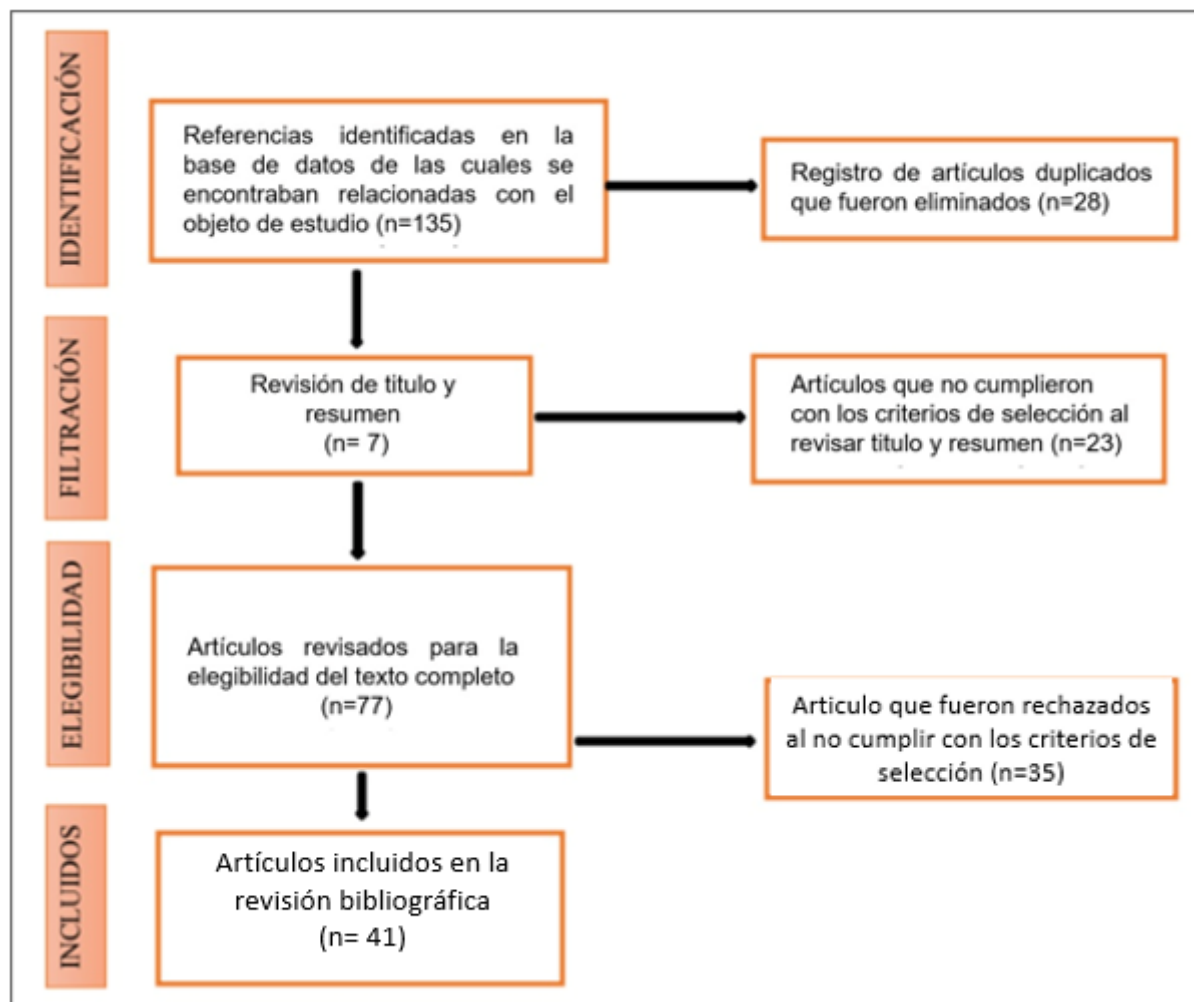


Figura 1 DIAGRAMA PRISMA

Tabla 1. Eficacia del ácido hialurónico en el tratamiento de la artrosis de rodilla, en comparación con el plasma rico en plaquetas.

Autor y año	País	Metodología	Población	Resultados
Tang et al., (31) 2020	China	Metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados	1281	La inyección de PRP redujo el dolor y mejoró la recuperación funcional más eficazmente que el HA hasta el año de seguimiento, con diferencias notables en las evaluaciones WOMAC y IKDC a los 6 y 12 meses.
Zhao et al., (28) 2020	China	Metaanálisis	941	El PRP combinado con HA tuvo más probabilidades de reducir el dolor de rodilla ($P = 0,01 < 0,05$).
Chen et al., (32) 2020	China	Metaanálisis	1350	El PRP presenta claras ventajas sobre el HA. El uso de PRP puede disminuir el dolor a largo plazo y mejorar la función de la articulación de la rodilla sin añadir riesgos adicionales en comparación con el HA.

Park et al., (33) 2021	Corea del Sur	Ensayo controlado aleatorizado	110	El PRP tuvo mejor eficacia clínica que el HA. (P = 0,029), (P = 0,035), (P = 0,044).
Belk et al., (34) 2021	USA	Revisión sistemática	1608	El HA es menos eficaz que el PRP. El PRP mostró una mayor mejora en las puntuaciones de WOMAC, menos dolor según la EVA y mejores puntuaciones IKDC que el HA.
Tan et al., (7) 2021	China	Metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados	2430	Comparado con el HA, la inyección intraarticular de PRP tiene el potencial de aliviar de manera significativa el dolor inicial de los pacientes y potenciar su función.
Gong et al., (35) 2021	China	Metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados	661	En comparación con HA, el PRP tuvo ventajas significativas en la mejora relevante de la función de la rodilla y la calidad de vida (DM = 3,28; IC del 95 %: 2,13–4,43; P < 0,05).
Jivan et al., (36) 2021	Irán	Ensayo clínico abierto	26	La terapia con PRP ofrece mejoras significativas y de larga duración en la mayoría de los resultados en comparación con la HA
Wang et al., (37) 2022	Taiwán	Ensayo controlado aleatorio, prospectivo, doble ciego	110	El grupo PRP mostró mejoras significativas en todas las puntuaciones WOMAC a los 1, 3 y 6 meses de seguimiento, excepto en rigidez a 1 mes. En el grupo HA, solo se mejoró el dolor WOMAC en todas las visitas y rigidez, función y puntuación total a 6 meses.
Lu y Jin (38) 2022	China	Estudio comparativo o de casos y controles	126	El uso combinado de HA y PRP demostraron una tasa de efectividad en un 93,65% (p<0.05).
Wang et al., (39) 2022	China	Seguimiento a mediano plazo de un ensayo controlado aleatorio anterior	100	El PRP fue más efectivo que el HA en las tasas de supervivencia y de reintervención, sí como en la reducción de la escala EVA y la mejora de las puntuaciones WOMAC
Wang et al., (40) 2022	China	Metaanálisis de ensayos controlados aleatorios	613	El plasma rico en plaquetas (PRP) es más efectivo en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla en comparación con el ácido hialurónico (HA)
Szwedowski et al., (41) 2022	Finlandia	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y triple paralelo	75	Las PRP ofrecen una mejora funcional clínicamente significativa que se mantiene durante al menos 6 meses y este beneficio es superior al obtenido con las HA.

PRP: plasma rico en plaquetas. **HA:** ácido hialurónico. **WOMAC:** puntuaciones del Índice de Artritis de las Universidades de Western Ontario y McMaster. **IKDC:** Puntuaciones del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla.

Tabla 2. Estudios que evalúen la seguridad y los eventos adversos del plasma rico en comparación con el ácido hialurónico.

Autor y año	País	Metodología	Población	Resultados
Tang et al., (31) 2020	China	Metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados	1281	La inyección de PRP no aumentó el riesgo de eventos adversos en comparación con la inyección de HA (RR = 1,00; IC del 95%: 0,80 a 1,26; P = 0,997), sin heterogeneidad (I ² = 0%).
Chen et al., (32) 2020	China	Metaanálisis	1350	Los efectos adversos registraron dolor, inflamación, acumulación de líquido, coágulos en venas profundas, aumento anormal del tejido, formación de adherencias, HTA y presencia de proteínas en la orina.
Zhao et al., (28) 2020	China	Metaanálisis	941	5 estudios revelaron reacciones adversas como dolor, proteinuria, enrojecimiento, edema periférico, estreñimiento y empeoramiento del dolor.

Park et al.,(33) 2021	Corea del Sur	Ensayo controlado aleatorizado	110	No mostró diferencias significativas entre los grupos de tratamiento. Los eventos adversos fueron leves o moderados, incluyendo dolor durante la inyección. Ambos grupos experimentaron leve hinchazón y sensibilidad en la rodilla durante el seguimiento.
Tan et al., (7) 2021	China	Metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados	2430	El PRP y el HA tienen perfiles de seguridad similares en el tratamiento, con la mayoría de los eventos adversos siendo leves, como dolor e hinchazón. No hubo diferencias significativas en la incidencia de eventos adversos entre los dos tratamientos. (RR 1,21; IC del 95 %: 0,95 a 1,54; P = 0,13).
Gong et al., (35) 2021	China	Metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados	661	Tanto el PRP como el HA exhibieron perfiles de seguridad comparables. Los EA englobaron hipertensión, diarrea, vómitos, erupción cutánea, proteinuria, fatiga y una exacerbación del dolor y la inflamación.
Wang et al., (37) 2022	Taiwán	Ensayo controlado aleatorio, prospectivo, doble ciego	110	Cuatro pacientes pertenecientes al grupo tratado con HA experimentaron una leve inflamación articular, acompañada de dolor posterior a la administración de la inyección.
Lu y Jin (38) 2022	China	Estudio comparativo o de casos y controles	126	En Grupo A (HA+ PRP), se observaron menos complicaciones (6.35%) en comparación con Grupo B (9.52%). Las complicaciones incluyen tromboembolismo, infección en la herida e inflamación de las extremidades inferiores
Szwedowski et al., (41) 2022	Finlandia	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y triple paralelo	75	En el grupo de PRP, se produjo una complicación de náuseas y mareos inmediatamente después de la administración de la inyección.

PRP: plasma rico en plaquetas. **HA:** ácido hialurónico. **HTA:** hipertensión. **EA:** eventos adversos.

Tabla 3. Comparación de los estudios revisados para determinar la eficacia relativa del ácido hialurónico y el plasma rico en plaquetas

Autor	Aspecto	Plasma rico en plaquetas	Ácido hialuronico
Tang et al., (7) 2020	Función	Mejor recuperación (SMD = -1,18) 3 meses, (SMD = -1,44) 6 meses y (DME = -1,25) 12 meses	Menos eficaz que PRP
	Rigidez	Mejoría (SMD = -0,37) 3 meses, (DME = -0,32) 6 meses y (DME = -0,73) 12 meses	Menos eficaz que PRP
	Alivio del dolor	Mejor alivio del dolor (DME = 0,42) 1 mes, (DME = 0,08) 3 meses, (SMD = -1,29) 6 meses y SMD = -0,91) 12 meses	Menos eficaz que PRP
Park et al.,(33) 2021	Puntuación IKDC	11,5 a los 6 meses	6,3
	Evaluación global	Mejor (P = 0,035)	No significativa
	Puntuaciones EVA > MCID	Mayor (P = 0,044) a 6 meses	Menor
	Concentración de factores de crecimiento	Alta en pacientes con puntuación > MCID	No especificado
Belk et al., (34) 2021	Puntuaciones de WOMAC	44,7%	12,6%
	EVA con menos dolor	6 de 11 estudios	-
	Puntuación IKDC mejorada	3 de 6 estudios	-
Tan et al., (7) 2021	Puntuaciones de dolor WOMAC	Mejoras a 6 y 12 meses	Similares a 1 y 3 meses
	Rigidez WOMAC	Mejoras a 6 y 12 meses	Similares a 1 y 3 meses
	Función física WOMAC	Mejoras a 3, 6 y 12 meses	Similar a 1 mes
	Puntuaciones VAS y EQ-VAS	Menos dolor a 3, 6 y 12 meses	-

Wang et al., (37) 2022	Puntuación IKDC	Mejores a 6 y 12 meses	-
	WOMAC Total	-3,78 ± 1,20 * 1 mes	-2,07 ± 1,50
		-5,31 ± 1,48 * 3 meses	-3,30 ± 1,78
		-4,35 ± 1,61 * 6 meses	-4,36 ± 1,56 *
	Dolor WOMAC	-0,93 ± 0,33 * 1 mes	-1,16 ± 0,37 *
		-1,65 ± 0,38 * 3 meses	-1,50 ± 0,43 *
		-1,33 ± 0,41 * 6 meses	-1,59 ± 0,40 *
	Rigidez WOMAC	-0,22 ± 0,14 1 mes	-0,16 ± 0,15
		-0,37 ± 0,17 * 3 meses	-0,14 ± 0,20
		-0,52 ± 0,18 * 6 meses	-0,43 ± 0,18 *
	Función WOMAC	-2,63 ± 0,96 * 1 mes	-0,75 ± 1,18
		-3,30 ± 1,07 * 3 meses	-1,66 ± 1,31
		-2,50 ± 1,15 * 6 meses	-2,34 ± 1,17 *
Chen et al., (32) 2020	WOMAC Total	PRP < HA a corto plazo, intermedio y largo plazo	PRP < HA
	WOMAC dolor	No hubo diferencias a corto plazo e intermedio	No hubo diferencias a corto plazo e intermedio
		PRP < HA a largo plazo	PRP < HA
	WOMAC rigidez	No hubo diferencias a corto plazo e intermedio	No hubo diferencias a corto plazo e intermedio
		PRP < HA a largo plazo	PRP < HA
		PRP < HA a corto plazo	PRP < HA
Zhao et al., (28) 2020	WOMAC función	No hubo diferencias a plazo intermedio	No hubo diferencias a plazo intermedio
	Heterogeneidad (I²)	PRP < HA a largo plazo	PRP < HA
		40%	0%
		0,20	0,90
		-0,32	-0,42
Gong et al., (35) 2021	IC del 95 %	-0,54 a -0,10	-0,67 a -0,17
	Significancia (P)	0,004 (<0,05)	0,001 (<0,05)
	WOMAC total 1 mes	DM 1,33. Intervalo de confianza del 95% 0,43 - 2,23 (p=0,004)	PRP = HA
	WOMAC total 6 meses	DM 4,79. Intervalo de confianza del 95% 0,43 - 2,23 (p=<0,05)	PRP > HA
Lu y Jin (38) 2022	WOMAC total 12 meses	DM 4,79. Intervalo de confianza del 95% 0,43 - 2,23 (p=<0,05)	PRP > HA
	WOMAC función	DM 3,28. Intervalo de confianza del 95% 2,13 - 4,43 (p=<0,05)	PRP > HA
	Efecto curativo	Grupo A (HA + PRP) 93.65%	Grupo B (sin HA + PRP) 77.78%
	Puntuación VAS (3 meses después)	2.35 ± 0.22	6.45 ± 0.83
Wang et al., (39) 2022	Puntuación WOMAC (3 meses después)	35.14 ± 5.62	41.68 ± 6.47
	Tasa de supervivencia acumulada (%)	Grupo PRP 90%	Grupo HA 74%
	Tasa total de reintervención (%)	16.2%	56,7%
	Cambio en EVA (Evaluación final vs. basal)	4.9 ± 1.0	5.8 ± 0.8
Jivan et al., (36) 2021	WOMAC	38.8 ± 8.6	44.6 ± 9.9
	Subescalas KOOS	7,9 ± 3,3	(-)4,5 ¶ ± 3,3
	Gravedad del dolor	(-)2,4 ± 0,3	(-)0,4 ± 0,7
	EVA	(-)2,5 ± 0,4	1,1 ± 0,8
Szwedowski et al., (41) 2022	WOMAC dolor	11.28	11.88
	WOMAC rigidez	4.16	3.83
	WOMAC función	38.40	39.00
	WOMAC total	53.84	53.92

Nota: Los valores SMD y DME son medidas de tamaño del efecto y representan la magnitud de la diferencia entre los tratamientos. Un valor negativo indica una mejoría con PRP en comparación con HA. **PRP:** plasma rico en plaquetas. **HA:** ácido hialurónico. **IKDC:** Puntuaciones del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla. **MCID:** diferencia mínima

clínicamente importante. **EVA:** Escala Visual Analógica. **WOMAC:** puntuaciones del Índice de Artritis de las Universidades de Western Ontario y McMaster. **DM:** Diferencias de medias. ¶ Las cifras negativas muestran “disminución” y las cifras positivas denotan “aumento”.

Las mejoras señaladas con * indican mejoras significativas en relación con el valor inicial en el mismo grupo y tiempo de seguimiento.

La mayoría de los estudios revisados coinciden en que el plasma rico en plaquetas (PRP) es más eficaz en el tratamiento de la artrosis de rodilla en comparación con el ácido hialurónico (HA). Estos hallazgos se basan en una serie de evaluaciones clínicas y mediciones de resultados que respaldan la superioridad del PRP en términos de alivio del dolor y mejora funcional de la rodilla.

CONCLUSIONES

Desde la revisión de los estudios disponibles, la mayoría de las investigaciones coinciden en que el plasma rico en plaquetas (PRP) muestra una eficacia superior en el tratamiento de la artrosis de rodilla en comparación con el ácido hialurónico (HA). Estos resultados se respaldan en una serie de evaluaciones clínicas y mediciones de resultados que indican que el PRP proporciona un mayor alivio del dolor, una mejora funcional significativa y una mejor calidad de vida para los pacientes con artrosis de rodilla. La superioridad del PRP se ha observado en diversas mediciones, incluyendo las puntuaciones de WOMAC, marcadores de dolor y función de la rodilla, y ha sido consistente en estudios a lo largo de varios años.

En relación a los estudios que evaluaron la seguridad y los eventos adversos del plasma rico en plaquetas (PRP) en comparación con el ácido hialurónico (HA) en el tratamiento de la artrosis de rodilla, se puede concluir que ambos tratamientos parecen tener perfiles de seguridad similares. Los investigadores no encontraron un aumento significativo en el riesgo de eventos adversos graves asociados con la inyección de PRP en comparación con la inyección de HA. Además, se observó que la mayoría de los eventos adversos registrados en los estudios fueron leves o moderados, como dolor durante la inyección, leve hinchazón y sensibilidad en la rodilla.

La comparación de los estudios revisados para determinar la eficacia relativa del ácido hialurónico (HA) y el plasma rico en plaquetas (PRP) en el tratamiento de la artrosis de rodilla muestra una consistencia en los hallazgos que sugieren que el PRP tiende a ser más efectivo en aliviar el dolor, mejorar la función y reducir la rigidez en comparación con el HA. Estos beneficios se observan en diferentes intervalos de tiempo y son respaldados por varios estudios. Además, la evaluación global de los pacientes también tiende a ser más favorable con el PRP en algunos casos. En términos de seguridad, no se encontraron diferencias significativas en eventos adversos graves entre los dos tratamientos, lo que indica que ambos tienen perfiles de seguridad comparables, y la mayoría de los eventos adversos registrados fueron leves.

FINANCIACIÓN

Los autores deben declarar que no recibieron una financiación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existen conflicto de intereses con su investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Calle</i>	<i>Flores</i>
<i>Conceptualización</i>	X	X
<i>Análisis formal</i>	X	X
<i>Adquisición de fondos</i>	X	X
<i>Investigación</i>	X	X
<i>Metodología</i>	X	X
<i>Administración del proyecto</i>	X	X
<i>Recursos</i>	X	X
<i>Redacción –borrador original</i>	X	X
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X	X
<i>La discusión de los resultados</i>	X	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X	X

RECONOCIMIENTO A REVISORES:

La revista reconoce el tiempo y esfuerzo del editor Jonatan Calderón, y de revisores anónimos que dedicaron su tiempo y esfuerzo en la evaluación y mejoramiento del presente artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández-Cuadros M, Pérez-Moro O, Albaladejo-Florín M, Álava-Rabasa S, López Muñoz M, Rodríguez de Cía J. Un nuevo paradigma para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla: el papel del ácido hialurónico, el plasma rico en plaquetas (PRP) y el ozono en la modulación de la inflamación: una revisión. *Rev la Soc Española del Dolor* [Internet]. 2021;28(5):282–91. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462021000600007&script=sci_arttext
2. Lamo J. Comparación de la inyección intraarticular de plasma rico en plaquetas (PRGF®) y ácido hialurónico (Hyalone®) en el tratamiento de las lesiones condrales: estudio clínico prospectivo aleatorizado. *Rev Esp Artosc Cir Articul* [Internet]. 2021;28(1):3–9. Available from: <https://fondoscience.com/sites/default/files/articles/pdf/reaca.28171.fs1909040-comparacion-inyeccion-intraarticular-plasma-rico-plaquetas.pdf>
3. Gilat R, Haunschild E, Knapik D, Evuarherhe A, Parvaresh K, Cole B. Hyaluronic acid and platelet-rich plasma for the management of knee osteoarthritis. *Int Orthop* [Internet]. 2021;45:345–54. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-020-04801-9>
4. Xu Z, He Z, Shu L, Li X, Ma M, Ye C. Intra-articular platelet-rich plasma combined with hyaluronic acid injection for knee osteoarthritis is superior to platelet-rich plasma or hyaluronic acid alone in inhibiting inflammation and improving pain and function. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2021;37(3):903–15. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749806320308434>
5. Ling A, Jie J, Tao X, Rahmatullah H. Comparing the efficacy of dual platelet-rich plasma (PRP) and hyaluronic acid (HA) therapy with PRP-alone therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Exp Orthop* [Internet]. 2021;8:1–15. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40634-021-00415-1>
6. Stagni C, Rocchi M, Mazzotta A, Del Piccolo N, Rani N, Govoni M, et al. Randomised, double-blind comparison of a fixed co-formulation of intra-articular polynucleotides and hyaluronic acid versus hyaluronic acid alone in the treatment of knee osteoarthritis: Two-year follow-up. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021;22:1–12. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1186/s12891-021-04648-0>

7. Tan J, Chen H, Zhao L, Huang W. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis of 26 randomized controlled trials. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2021;37(1):309–25. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749806320306046>
8. Ahmad S, Ghazi P, Hasan M, Salman R, Fathi M, Gharooee A, et al. The comparison effects of intra-articular injection of Platelet Rich Plasma (PRP), Plasma Rich in Growth Factor (PRGF), Hyaluronic Acid (HA), and ozone in knee osteoarthritis; a one year randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021;22:1–14. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12891-021-04017-x>
9. Chavda S, Rabbani S, Wadhwa T. Role and effectiveness of intra-articular injection of hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis: A systematic review. *Cureus* [Internet]. 2022;14(4). Available from: https://assets.cureus.com/uploads/review_article/pdf/91533/20220526-31417-q70v98.pdf
10. Dulic O, Rasovic P, Lalic I, Kecojevic V, Gavrilovic G, Abazovic D, et al. Bone marrow aspirate concentrate versus platelet rich plasma or hyaluronic acid for the treatment of knee osteoarthritis. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2021;57(11):1193. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/57/11/1193>
11. Mayoral-Rojals V. Epidemiología, repercusión clínica y objetivos terapéuticos en la artrosis. *Rev la Soc Española del Dolor* [Internet]. 2021;28:4–10. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462021000100004&script=sci_arttext&tlng=pt
12. Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti G, Mangiavini L, Messina C. Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update. *Int J Mol Sci*. 2023 Mar;24(7).
13. Katz JN, Arant KR, Loeser RF. Diagnosis and Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis: A Review. *JAMA*. 2021 Feb;325(6):568–78.
14. Perez M, Wayne J. Bone, Cartilage, and Joint Function. In: *Foot and Ankle Biomechanics* [Internet]. Elsevier; 2023. p. 89–102. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128154496000287>
15. Gad H, Abdelrazek H. Knee joint abnormalities and cartilage osteoarthritis. In: *Cartilage Tissue and Knee Joint Biomechanics* [Internet]. Elsevier; 2024. p. 75–86. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323905978000426>
16. Primorac D, Molnar V, Rod E, Jeleč Ž, Čukelj F, Matišić V, et al. Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes (Basel)* [Internet]. 2020 Jul;11(8). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7464436/>
17. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *Int J Mol Sci*. 2021 Mar;22(5).
18. Komaraju A, Goldberg-Stein S, Pederson R, McCrum C, Chhabra A. Spectrum of common and uncommon causes of knee joint hyaline cartilage degeneration and their key imaging features. *Eur J Radiol* [Internet]. 2020;129:109097. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X20302862>
19. Bacon K, LaValley M, Jafarzadeh R, Felson D. Does cartilage loss cause pain in osteoarthritis and if so, how much? *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2020;79(8):1105–10. Available from: <https://ard.bmj.com/content/79/8/1105>
20. Dainese P, Wyngaert K V, De Mits S, Wittoek R, Van Ginckel A, Calders P. Association between

- knee inflammation and knee pain in patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis Cartil* [Internet]. 2022;30(4):516–34. Available from: [https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584\(21\)01003-7/fulltext](https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584(21)01003-7/fulltext)
21. Price LL, Harkey M, Ward R, MacKay J, Zhang M, Pang J, et al. Role of magnetic resonance imaging in classifying individuals who will develop accelerated radiographic knee osteoarthritis. *J Orthop Res* [Internet]. 2019;37(11):2420–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31297900/>
 22. Liu W, Feng M, Jayasuriya C, Peng H, Zhang L, Guan Y, et al. Human osteoarthritis cartilage-derived stromal cells activate joint degeneration through TGF-beta lateral signaling. *FASEB J Off Publ Fed Am Soc Exp Biol* [Internet]. 2020;34(12):16552. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33118211/>
 23. Du X, Liu Z, Tao X, Mei Y, Zhou D, Cheng K, et al. Research progress on the pathogenesis of knee osteoarthritis. *Orthop Surg* [Internet]. 2023;15(9):2213–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33118211/>
 24. Hall A. The role of chondrocyte morphology and volume in controlling phenotype—implications for osteoarthritis, cartilage repair, and cartilage engineering. *Curr Rheumatol Rep* [Internet]. 2019;21:1–13. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11926-019-0837-6>
 25. Yu M, Wang D, Chen X, Zhong D, Luo J. BMSCs-derived mitochondria improve osteoarthritis by ameliorating mitochondrial dysfunction and promoting mitochondrial biogenesis in chondrocytes. *Stem Cell Rev Reports*. 2022;18(8):3092–111.
 26. Thielen N, Neefjes M, Vitters E, van Beuningen H, Blom A, Koenders M, et al. Identification of transcription factors responsible for a transforming growth factor- β -driven hypertrophy-like phenotype in human osteoarthritic chondrocytes. *Cells* [Internet]. 2022;11(7):1232. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35406794/>
 27. Brophy RH, Fillingham YA. AAOS clinical practice guideline summary: management of osteoarthritis of the knee (nonarthroplasty). *JAAOS-Journal Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 2022;30(9):e721–9. Available from: https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2022/05010/aaos_clinical_practice_guideline_summary_10.aspx
 28. Zhao J, Huang H, Liang G, Zeng L, Yang W, Liu J. Effects and safety of the combination of platelet-rich plasma (PRP) and hyaluronic acid (HA) in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2020;21(1):1–12. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-020-03262-w>
 29. Jones IA, Togashi R, Wilson ML, Heckmann N, Vangsness CTJ. Intra-articular treatment options for knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2019 Feb;15(2):77–90.
 30. Bennell KL, Paterson KL, Metcalf BR, Duong V, Eyles J, Kasza J, et al. Effect of Intra-articular Platelet-Rich Plasma vs Placebo Injection on Pain and Medial Tibial Cartilage Volume in Patients With Knee Osteoarthritis: The RESTORE Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021 Nov;326(20):2021–30.
 31. Tang JZ, Nie MJ, Zhao JZ, Zhang GC, Zhang Q, Wang B. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2020;15(1):1–15. Available from: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-020-01919-9>
 32. Chen Z, Wang C, You D, Zhao S, Zhu Z, Xu M. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020;99(11). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7220139/>
 33. Park Y-B, Kim J-H, Ha C-W, Lee D-H. Clinical efficacy of platelet-rich plasma injection and its

- association with growth factors in the treatment of mild to moderate knee osteoarthritis: a randomized double-blind controlled clinical trial as compared with hyaluronic acid. *Am J Sports Med* [Internet]. 2021;49(2):487–96. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546520986867>
34. Belk J, Kraeutler M, Houck D, Goodrich J, Dragoo J, McCarty E. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Sports Med* [Internet]. 2021;49(1):249–60. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0363546520909397>
 35. Gong H, Li K, Xie R, Du G, Li L, Wang S, et al. Clinical therapy of platelet-rich plasma vs hyaluronic acid injections in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized double-blind controlled trials. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2021;100(12). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9281903/>
 36. Jivan S, Monzavi S, Zargarani B, Alamdari D, Afshari J, Etemad-Rezaie A, et al. Comparative analysis of the effectiveness of intra-articular injection of platelet-rich plasma versus hyaluronic acid for knee osteoarthritis: results of an open-label trial. *Arch Bone Jt Surg* [Internet]. 2021;9(5):487. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8503763/>
 37. Wang Y-C, Lee C-L, Chen Y-J, Tien Y-C, Lin S-Y, Chen C-H, et al. Comparing the efficacy of intra-articular single platelet-rich plasma (PRP) versus novel crosslinked hyaluronic acid for early-stage knee osteoarthritis: A prospective, double-blind, randomized controlled trial. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2022;58(8):1028. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/58/8/1028>
 38. Lu M, Jin Y. Efficacy evaluation of the combined platelet-rich plasma and hyaluronic acid after arthroscopic joint debridement in treating knee osteoarthritis. *Scanning* [Internet]. 2022;2022. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/scanning/2022/6994017/>
 39. Wang Z, Wang R, Xiang S, Gu Y, Xu T, Jin H, et al. Assessment of the effectiveness and satisfaction of platelet-rich plasma compared with hyaluronic acid in knee osteoarthritis at minimum 7-year follow-up: A post hoc analysis of a randomized controlled trial. *Front Bioeng Biotechnol* [Internet]. 2022;10:1062371. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2022.1062371/full>
 40. Wang L, Wei L, Ma H, Wang M, Rastogi S. Is platelet-rich plasma better than hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis? A meta-analysis of RCTs. *Videosurgery Other Miniinvasive Tech* [Internet]. 2022;17(4):611–23. Available from: <https://www.termedia.pl/Is-platelet-rich-plasma-better-than-hyaluronic-acid-in-the-treatment-of-knee-osteoarthritis-A-meta-analysis-of-RCTs,42,47649,0,1.html>
 41. Szwedowski D, Mobasheri A, Moniuszko A, Zabrzyski J, Jeka S. Intra-articular injection of platelet-rich plasma is more effective than hyaluronic acid or steroid injection in the treatment of mild to moderate knee osteoarthritis: a prospective, randomized, triple-parallel clinical trial. *Biomedicines* [Internet]. 2022;10(5):991. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9059/10/5/991>