

Uso de factores plaquetarios en afecciones tendinosas Use of plaquetary factors in tendinous affections

Garrido Aguilar, Segundo Rodrigo *

*Hospital General IESS Ambato. Docente Universidad Técnica de Ambato Ambato, Tungurahua. e-mail:
sr.garrido@uta.edu.ec / rodrigo.garrido.md@gmail.com

ARTÍCULO ORIGINAL

Resumen: Actualmente las afecciones tendinosas son muy comunes en nuestro medio especialmente en deportistas. Existen numerosos tipos de tratamiento en el manejo conservador de la patología tendinosa. Se requiere un tiempo de recuperación prolongado por lo que se ha visto la necesidad de investigar nuevos tratamientos que logren mejorar la evolución de los pacientes permitiendo la reinserción temprana a sus actividades cotidianas. Los factores plaquetarios constituyen una técnica de regeneración tisular utilizada para acelerar la curación y cicatrización de lesiones musculoesqueléticas, principalmente en afecciones ligamentarias y tendinosas. Es una técnica mínimamente invasiva que puede ser utilizada como complemento en una cirugía convencional o se puede aplicar localmente de forma ambulatoria. Su acción permite reducir el dolor y acelerar la curación de las lesiones, permitiendo una recuperación más rápida del paciente. El objetivo del presente artículo es realizar una revisión bibliográfica actualizada sobre las bases biológicas del plasma rico en plaquetas, las indicaciones en el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas haciendo un enfoque especial en las lesiones tendinosas.

Palabras clave: cicatrización, factores plaquetarios, lesiones tendinosas, plasma, reparación tisular.

Abstract: Actually, tendon diseases are very common in our environment, especially in athletes. There are numerous types of treatment in the conservative management of tendon pathology. Unfortunately, a prolonged recovery time is required, which is why we have seen the need to investigate new treatments that improve the evolution of patients, allowing them to reintegrate as soon as possible to their daily activities. Platelet factors constitute a technique of tissue regeneration used to accelerate the healing and healing of musculoskeletal injuries, mainly in ligament and tendon diseases. It is a minimally invasive technique that can be used as a complement in conventional surgery or can be applied locally on an outpatient basis. Its action reduces pain and accelerates the healing of injuries, allowing a faster recovery of the patient. The objective of this article is carry out an updated literature review on the biological basis of platelet-rich plasma and indications for treatment of musculoskeletal injuries, with a special focus on tendon injuries.

Keywords: wound healing, platelet factors, tendon injuries, plasma, tissue repair.

INTRODUCCIÓN

El origen de las tendinopatías está en relación con el tipo de fuerza que actúa sobre el tendón; son principalmente fuerzas de compresión, rozamiento o fricción, tracción, o por estímulos

de leve intensidad producidos de forma repetitiva. Por lo tanto, estas lesiones pueden ser ocasionadas por factores intrínsecos o por factores extrínsecos. La identificación y posterior

eliminación de los factores favorecedores de la producción de la lesión es el tratamiento fundamental de las tendinopatías, lo cual es esencial si se quiere evitar una nueva lesión del tendón.¹

Para lograr la reparación tisular las plaquetas tienen un rol importante debido a que secretan factores de crecimiento (FC), los cuales inducen varias funciones: quimiotaxis, proliferación y diferenciación celular, neo vascularización y producción de la matriz extracelular. Estas funciones forman un complejo en el que se distinguen 3 fases diferenciadas: inflamación, proliferación-reparación y remodelación.² Todos los FC intervienen en alguna de las fases descritas, pero todavía se desconoce con exactitud la totalidad de sus funciones.³

Se ha propuesto el uso de factores plaquetarios, también conocidos como Plasma Rico en Plaquetas (PRP) para acelerar la cicatrización de heridas, disminuir la inflamación, estimular la capacidad regenerativa de los tejidos lesionados, disminuir la actividad fibroblástica y la producción de tejido cicatricial no funcional.² Los PRP reducen el dolor y aceleran la curación de lesiones permitiendo que el paciente se recupere casi en la mitad de tiempo. Se estima que en los jóvenes el 87% de los casos reanudan sus actividades en menos de 2 semanas.³⁻⁴

El objetivo del presente trabajo ha sido realizar una revisión bibliográfica que permita conocer a profundidad este procedimiento.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática de la literatura de los últimos 5 años, basada en una búsqueda actualizada en bases de datos como Pubmed, Medline, Cochrane, Medigraphic, Intramed, utilizando como palabras principales factores plaquetarios y lesiones tendinosas. Se obtuvieron 42 artículos, se incluirán aquellos que cumplan con las siguientes condiciones: abordaje del tratamiento plaquetario en

humanos, tratamiento en lesiones musculoesqueléticas, correspondientes a publicaciones del 2015 en adelante, y se excluyó a aquellos que no cumplieron con las condiciones. Se seleccionaron 12 artículos que abordaban el fundamento teórico, preparación y regímenes de administración de los factores plaquetarios. Además, de analizar sus potenciales efectos cicatrizantes en el tratamiento de muchas lesiones en traumatología y cirugía ortopédica.

DESARROLLO

Plasma Rico En Plaquetas (PRP) El PRP es una suspensión concentrada de plasma autólogo que contiene elevadas concentraciones de plaquetas.⁵ Las plaquetas son la principal fuente de factores de coagulación que aseguran la hemostasia y la formación de un coágulo estable. Son la principal fuente de los factores de crecimiento.⁶ La función reparadora está relacionada con los factores de crecimiento (FC) liberados por sus gránulos α , por lo que también se conoce como Plasma Rico en Factores de Crecimiento (PRFC).³

Las plaquetas constituyen una superficie pro coagulante favoreciendo la formación de trombina y fibrina, cuando hay una herida, y así evitar la pérdida de una gran cantidad de sangre. Contienen unos gránulos, los cuales contienen sustancias activas:

1. Gránulos densos: son liberados por exocitosis y ayudan a la activación de las plaquetas.
2. Gránulos alfa: contienen proteínas como factores de crecimiento, quimiocinas y citocinas. Estas proteínas ayudan a la regeneración de tejido y actúan en defensa ante agentes exógenos en el lugar de la herida.
3. Lisosomas: contienen enzimas que inducen proteínas y degradan la matriz.

Una de las funciones más importantes de las plaquetas es que ayudan a la curación de lesiones por ser muy ricas en tejido conectivo, moderan la respuesta inflamatoria y poseen un elevado número de factores de crecimiento, pero para que contribuyan a la curación de

lesiones primeramente deben ser activadas.⁵

Los factores de crecimiento son proteínas con propiedades regeneradoras, las mismas que ejercen diversos efectos sobre el crecimiento, el metabolismo y la diferenciación celulares, regulando diferentes procesos biológicos a través de interacciones con receptores que funcionan como un ligando-activador de enzimas intracelulares.²

Los factores de crecimiento presentes el PRP son:

Tabla 1. Factores de crecimiento plaquetario

PDGF	Activa los macrófagos y la angiogénesis.
	Ayuda a la quimiotaxis de fibroblastos y a su proliferación. Aumenta la síntesis de colágeno. Ayuda a la proliferación de las células óseas.
TGF-β	Aumenta la actividad proliferativa de los fibroblastos. Estimula la biosíntesis de colágeno de tipo I y fibronectina. Induce la deposición de matriz ósea. Inhibe la formación de osteoclastos y la resorción ósea.
IGF-I	Quimiotáctico para los fibroblastos y estimula la síntesis de proteínas. Mejora la formación de hueso por la proliferación y diferenciación de los osteoblastos.
PDEGF	Promueve la cicatrización de heridas mediante la estimulación de la proliferación de queratinocitos y fibroblastos dérmicos.
PDAF 7	Induce la vascularización mediante la estimulación de las células endoteliales vasculares.
PF 4	Estimula la afluencia inicial de neutrófilos en las heridas. Un quimioatrayente para los fibroblastos.
EGF	Ayuda a la proliferación celular y a la diferenciación celular de las células epiteliales.
VEGF	Creación de luz de los vasos sanguíneos. Quimiotácticas para macrófagos y granulocitos. La vasodilatación.

Tabla 1. Factores de crecimiento plaquetario

Fuente: Blanca & Martínez, 2016

PREPARACIÓN

El PRP se obtiene mediante un proceso de centrifugación de un determinado volumen de sangre venosa del paciente a una fuerza centrífuga de aproximadamente 200 G con lo cual se separan las plaquetas del resto de las células sanguíneas. La sangre es extraída mediante técnica estándar aséptica y anticoagulada con EDTA o citrato de sodio al 3,8%.² En promedio el proceso de centrifugación permite obtener el 80% de las plaquetas del volumen de sangre procesado, las cuales se hallan suspendidas en plasma que también es autólogo.⁶

El valor promedio de plaquetas en sangre es de 200.000 por μl . Una concentración útil de plaquetas serían 1.000.000 plaquetas por μl , ya que con este elevado número de plaquetas nos aseguraríamos un aporte óptimo de factores de crecimiento para ayudar a la reparación de tejidos blandos.⁵

Actualmente se clasifican los preparados en función de la presencia de otros elementos sanguíneos tales como leucocitos, fibrina, etc.

Los principales preparados son:

1. PRP-P: Plasma rico en plaquetas puro.
2. L-PRP: PRP conteniendo leucocitos.
3. P-PRF: PRP con fibrina activada.
4. L-PRF: PRP con leucocitos y fibrina activada.

El uso de L-PRP estimula el anabolismo y la remodelación de los tendones y, por lo tanto, pueden ser de gran utilidad a la hora de tratar una tendinitis.⁷

Antes de aplicarlos, en algunos casos se deben activar. La activación se puede realizar añadiendo 1000 U de trombina o una solución de cloruro de calcio al 10%. La adición de estos componentes provoca la liberación inmediata de los factores de crecimiento. Si se coloca PRP sin activador, la liberación de los factores

de crecimiento tiene lugar en los tejidos de una manera lenta.²

SEGURIDAD

Su naturaleza autóloga es el argumento principal por el cual la tolerancia es excelente, produciendo en contadas ocasiones una leve reacción inflamatoria local. Implica mínimo riesgo de transmisión de enfermedades y reacciones inmunológicas. Ha demostrado ser un tratamiento seguro y con una variedad de efectos potenciales beneficiosos en los tejidos lesionados.¹

INDICACIONES

No existe evidencia en cuanto al momento más oportuno para indicar el tratamiento con PRP. Sin embargo, algunos autores coinciden en que debe ser considerado en la etapa aguda ya que puede acelerar el desarrollo de cada una de las fases de recuperación tisular y también debe ser considerado en las lesiones crónicas ya que se ha demostrado beneficios en la recuperación funcional y en la disminución del dolor.⁶

Los resultados del tratamiento van a estar influenciados por la edad del paciente, índice de masa corporal, comorbilidades como diabetes, osteoporosis, capacidad de curación y hábitos de vida: condición de fumador, alcoholismo, etc.

USO DEL PRP EN LESIONES DEPORTIVAS

La actividad física tiene numerosos efectos fisiológicos positivos, no obstante, no está exenta de riesgos, tanto se practique en forma recreativa o profesional. Se pueden producir lesiones durante la práctica de cualquier deporte, pero es en el deporte de alto nivel donde se producen la mayor cantidad de lesiones músculo- esqueléticas.

El uso de PRP se ha considerado por su capacidad de recuperar las lesiones ocurridas en el cuerpo humano.

APLICACIÓN CLÍNICA

Desde hace aproximadamente diez años se utiliza el tratamiento del PRP en la medicina deportiva en lesiones musculares, tendinosas, ligamentarias; así como en trastornos degenerativos como artrosis, condropatías y problemas de cicatrización. Su aplicación influye significativamente en la proliferación y activación de fibroblastos humanos in vitro.

Los estudios realizados en manejo de tendinopatías con uso de plasma rico en plaquetas han demostrado que aumenta la fuerza de tensión del tendón, disminuye el dolor y aumenta la funcionalidad en un tiempo menor.⁸

Antes era únicamente utilizado como coagulante, sellante y compactante de injertos óseos en cirugía. Se le atribuye potencial regenerativo y antiinflamatorio. Durante el 2015 se realizaron en el país más de 7 000 aplicaciones de plaquetas y en los primeros meses del 2016 su uso ascendió a 8500 aplicaciones, con resultados satisfactorios en la mayoría de los casos.⁹

Existen varias técnicas de aplicación siendo las infiltraciones las más comunes; la literatura explica que el protocolo contempla una infiltración cada 2-3 semanas, siendo en total 3 infiltraciones.

Las aplicaciones en medicina deportiva y traumatológica se pueden agrupar en categorías:

1. Tendinopatías crónicas
2. Lesiones musculares
3. Lesiones ligamentarias agudas
4. Uso intraoperatorio
5. Enfermedades articulares degenerativas

Basados en el enfoque en las lesiones tendinosas, tenemos:

TENDINOPATÍAS CRÓNICAS

Al hablar de tendinopatías crónicas nos referimos a una lesión crónica del tendón, existen áreas de inflamación, además de cambios

anatomopatológicos donde se puede observar angiodisplasia, invasión de fibroblastos hiperplásicos que producen colágeno desorganizado y depósitos de calcio.¹⁰ En base a este concepto se puede agrupar distintas lesiones como son la epicondilitis, tendinitis de Aquiles, tendinitis rotuliana, fascitis plantar, tendinosis del supraespinoso, entesitis del aductor.

En estas patologías existe mayor número de evidencias científicas sobre el uso del PRP. El PRP induce la proliferación de los tenocitos y la síntesis de un potente factor antifibrótico.¹⁰ En las lesiones tendinosas acelera las fases catabólicas delimitando la zona lesionada y promueve la angiogénesis y la formación de células fibrovasculares.¹¹

En la práctica clínica el efecto beneficioso del PRP después del fracaso de otras terapias tales como la fisioterapia, la corticoterapia y las medidas de protección locales, ha hecho que ahora el PRP se encuentre en la primera línea de tratamiento de estas lesiones.

TENDINITIS DEL CODO

Constituye una patología con una alta prevalencia en el ámbito laboral y deportivo, el PRP ha demostrado una mayor utilidad para su resolución, se puede emplear de forma percutánea como terapia única sobre la zona dañada o como tratamiento coadyuvante de otras técnicas quirúrgicas.¹²

Mishra y Pavelko⁷ en 2015 evaluaron a 140 pacientes con dolor crónico en el epicóndilo lateral. De ellos 20 cumplieron los criterios de inclusión y se ofrecieron a la terapia de infiltración con PRP como alternativa a la cirugía, 15 pacientes se sometieron al tratamiento con PRP y 5 fueron el control sometándose a anestésico local. En los pacientes que recibieron el PRP se observó un 60 % de mejora a las 8 semanas, 81 % a los 6 meses, y 93 % a los 12 meses.

Gosens y Perboons¹³ en 2015 presentaron un

estudio aleatorio a doble ciego multicéntrico en donde comparan infiltraciones de PRP con corticosteroides. En este estudio obtuvieron un 79 % de buenos resultados en el grupo del PRP contra un 51 % en el grupo de corticosteroides. En el 2016, Lyras y colaboradores¹⁴ demostraron que el uso de PRP aumenta la angiogénesis, acelera la curación del tendón y que la cicatrización obtenida era de mayor calidad histológica.

TENDINOPATÍA DEL AQUILES

En las lesiones del tendón de Aquiles participan una serie de factores que incluyen la hipovascularización y microtraumatismos repetitivos, lo que resulta en la degeneración del tendón.¹⁵ Cuando se excede la capacidad fisiológica del tendón, el resultado es la rotura del mismo. Debido a esto la introducción de PRP se realiza bajo la hipótesis de revertir la tendinopatía crónica mediante la estimulación de la revascularización y el reordenamiento del colágeno. Esta patología puede tener diferentes manifestaciones clínicas y anatomopatológicas que pueden requerir diferentes tratamientos. Se establece tres categorías diferentes:

1. La paratendinitis consiste en la inflamación sólo del paratendón, independientemente si está recubierta por membrana tenosinovial y pueden formar adherencias entre tendón y paratendón.
2. La paratendinitis con tendinosis implica la inflamación del paratendón con un cambio degenerativo dentro de la sustancia de éste.
3. La tendinosis pura consiste en la degeneración de la sustancia del tendón.

Las características de esta condición son un engrosamiento, ablandamiento y decoloración del tendón.¹⁵ El dolor notorio a menudo se presenta como un nódulo en el tendón y presenta cambios histopatológicos tales como degeneración mixoide, infiltración grasa y calcificación. El PRP se utiliza en las tendinopatías de Aquiles que no responden al tratamiento conservador, se debe mantener reposo y crioterapia para continuar con rehabilitación.

Sánchez y colaboradores¹⁶ en el 2015 estudiaron el uso del PRP en las tendinopatías del tendón de Aquiles y concluyeron que no se generaban daños en los tendones y que la recuperación era mucho más rápida.

Filardo y colaboradores¹⁷ evaluaron el progreso de un paciente deportista con una rotura del tendón de Aquiles en el año 2016, llegando a la conclusión de que la regeneración del tejido fue más rápida y que regresó a la práctica deportiva en un periodo de tiempo inferior al esperado.

FASCITIS PLANTAR

El PRP es utilizado en el pie únicamente para el tratamiento de la fascitis plantar crónica. Barrett y Erredge¹⁸ en el 2015 realizaron un estudio con una serie de pacientes con fascitis plantar crónica cuyo diagnóstico fue confirmado por ecografía. Se les recomendó un período de reposo de 90 días antes de la inyección con PRP, y no se emplearon AINES o inyecciones de corticosteroides. La inyección de PRP se administró en la fascia plantar medial con la guía ecográfica. Seis de cada nueve pacientes tuvieron un alivio sintomático completo después de ocho semanas. El estudio mostró un 77,9% de resolución completa de los síntomas al año. Los pacientes con fascitis plantar refractaria con un estudio por imágenes que confirme el diagnóstico y que no hayan tenido respuesta a las múltiples modalidades conservadoras incluyendo terapia física, magnetoterapia, ortesis, AINE, pueden ser candidatos a las inyecciones de PRP.

Glazer¹⁹ en el 2016 lo señaló como el mejor tratamiento para evitar recaídas y que tenía beneficios frente a otros tratamientos. En la fascitis plantar es importante la localización exacta ecográfica de la zona lesionada para conseguir una mayor eficacia del tratamiento. Se recomienda completar el tratamiento con tres infiltraciones para evitar las recaídas, tan frecuentes en este proceso.

TENDINOPATÍA ROTULIANA

La tendinopatía rotuliana se presenta con cambios intrasustanciales los cuales se han demostrado mediante métodos por imágenes, estos afectan principalmente la porción proximal de la unión hueso-tendón, en los que se observa hiperplasia angiofibroblástica.

El origen de la tendinosis rotuliana se debe a factores extrínsecos como la intensidad y duración del trabajo muscular, el gesto, el calzado o las superficies; y a factores intrínsecos como el impacto rotuliano, mala alineación y trofismo muscular.²⁰

La tendinosis rotuliana casi siempre se resuelve con tratamiento conservador prolongado centrado en el fortalecimiento y estiramiento de los cuádriceps, el balance muscular con la cadena posterior, hielo, masaje profundo y la fisioterapia local. Sin embargo, si a pesar del prolongado tratamiento conservador el paciente no puede retomar sus actividades con un nivel óptimo, antes de considerar la intervención quirúrgica que se basa en el desbridamiento asociado a varios meses de rehabilitación, se debe tener en cuenta la alternativa del PRP seguida de rehabilitación.

Kon y colaboradores²¹ en 2015 evaluaron a 20 atletas con tendinitis rotuliana crónica que recibieron tres infiltraciones de PRP en intervalos de 15 días. El 70 % tuvo una recuperación total de la lesión a los seis meses. Del resto el 80% sufrían menos dolores.

Filardo y sus colaboradores¹⁷, en el año 2016, estudiaron tendones rotulianos de 31 pacientes durante seis meses, se obtuvo mejores resultados con infiltraciones con PRP y una mejora en el nivel de la actividad deportiva.

Van Ark y colaboradores en 2016²², valoran el uso de las infiltraciones de PRP frente a otros tratamientos, encontrando resultados positivos y distinguiendo su uso según la degeneración del tendón, constituyéndose el PRP más eficaz que otros tratamientos en estados más degenerativos.

USO INTRA-OPERATORIO DEL PRP

Reparación aguda del tendón de Aquiles

Para las roturas agudas del tendón de Aquiles, Sánchez y colaboradores¹⁶ en 2015 demostraron en un grupo de atletas que la aplicación de PRP durante el acto quirúrgico de la reparación en la zona de la sutura y adyacentes, ocasiona que el tobillo recupere más rápido el movimiento, además observaron un menor número de complicaciones postquirúrgicas y una más rápida vuelta a la competición. El PRP se utilizó para incrementar la reparación primaria del tendón, los pacientes fueron comparados con controles pareados por edad. Un sobrenadante PRP se extrajo de cada paciente y fue utilizado de dos maneras diferentes:

1. Un aditivo de cloruro de calcio se agregó a 4 ml de PRP y se dejó reposar durante 30 minutos, permitiendo la formación de un coágulo de fibrina. Esta estructura fue directamente incorporada en la reparación de Aquiles.

2. Los restantes 4 ml del PRP fueron también tratados con cloruro de calcio e inmediatamente después rociados en el lugar de reparación antes del cierre.

Para el seguimiento se incluyó el examen físico e imágenes ecográficas a intervalos regulares hasta un año. Los resultados mostraron que el grupo de PRP obtuvo antes el rango de movilidad, no tuvo complicaciones en la herida y los pacientes fueron capaces de reanudar la marcha y correr más rápido que el grupo control.

	Autores	Estudio	Resultado
Tendinopatías crónicas	Gandía y col.	Lesión crónica superior a 6 semanas (Aquiles, epicondilitis, supraespinoso, rotuliano)	97% buenos resultados 3% malos resultados
Tendinitis del codo	Mishra y Pavelko	Dolor crónico en epicóndilo lateral	60 % mejora a las 8 semanas 81% de mejora a los 6 meses 93% de mejora a los 12 meses
	Gosens y Perbons	Infiltraciones de PRP vs infiltraciones de corticoides	79% de buenos resultados con PRP vs 51% de buenos resultados con corticoides
	Gosens y Perbons	Infiltraciones de PRP vs infiltraciones de corticoides	79% de buenos resultados con PRP vs 51% de buenos resultados con corticoides
Tendinopatías del Aquiles	Sánchez y col.	PRP en tendinopatía Aquilea	No genera daños y la recuperación es más rápida
	Filardo y col.	Progreso de un paciente con rotura Aquilea	Regeneración y regreso a las actividades diarias en menor tiempo
Fascitis plantar	Barret y Erredge	Fascitis plantar crónica	69% mejoran a las 8 semanas 77% resolución completa al año
	Glazer	PRP vs otros tratamientos	PRP es mejor para evitar recaídas y no tiene efectos adversos
Tendinopatía rotuliana	Kon y col.	20 atletas con tendinitis rotuliana crónica, 3 infiltraciones de PRP	70% se recuperan totalmente a los 6 meses, del resto el 80% evidencia menor dolor
	Filardo y col.	Tendón rotuliano de 31 pacientes durante 6 meses	Mejores resultados y mejor calidad de vida
	Filardo y col.	Tendón rotuliano de 31 pacientes durante 6 meses	Mejores resultados y mejor calidad de vida

Tabla 2. Evidencia del uso del PRP. Fuente: MBA Institute, 2016

DISCUSIÓN

El tratamiento con Plasma Rico en Plaquetas se describió hace más de veinte años en cirugía maxilofacial y odontología por los efectos estimulantes de este preparado sobre los fibroblastos de la estructura periodontal y la mucosa oral, y sobre los osteoblastos del hueso alveolar, sin embargo, en la actualidad se ha extendido en diferentes especialidades médicas en todo el mundo.

Los estudios realizados in vitro sobre el papel que pueden tener los factores de crecimiento liberados por las plaquetas en la regeneración o curación de los tejidos son prometedores, a pesar de que por su complejidad aún queda un largo camino de investigación para esclarecer sus efectos.

En patología tendinosa se debe diferenciar la aplicación en la reparación quirúrgica de tendones lesionados de forma aguda, de la aplicación en patología degenerativa. En los primeros existen estudios que avalan una mejor y más rápida recuperación en tendones operados en los que además se emplea el PRP asociado al tratamiento quirúrgico de la rotura del tendón, estudiado especialmente en ruptura del tendón de Aquiles.

La aplicación clínica en la que existe unanimidad sobre las ventajas del uso del preparado de PRP es en aquellos casos en los que se busca su efecto como adhesivo biológico. Se ha utilizado para cohesionar injertos óseos o biomateriales particulados, como membrana biológica para aumentar la adhesividad de colgajos cutáneos o mucosos al lecho receptor.

En traumatología, medicina deportiva y cirugía artroscópica también se ha aplicado PRP en un

intento de mejorar la curación de lesiones musculares, cartilaginosas, tendinosas u óseas, existiendo diversos estudios con resultados positivos, la mayoría de estudios analizados en el presente artículo demostraron mejoría en la mayoría de pacientes. Es por ello que el uso de PRP debería ser tomado en cuenta en nuestro medio como una alternativa muy valiosa a la hora de tratar afecciones tendinosas.

CONCLUSIONES

El uso del plasma rico en plaquetas empleado para la reparación de tejidos del sistema musculoesquelético se ha incrementado en los últimos años debido a los numerosos resultados positivos derivados de estudios con base clínica y científica.

El éxito y la seguridad de esta técnica se encuentran avalados por más de quince años de investigación. En la reparación tisular mediante el uso de plasma rico en plaquetas se combinan las diferentes señales químicas, las citoquinas, físicas, mecánicas y nerviosas para lograr su propósito con éxito.

En la actualidad el PRP se constituye como la opción viable más utilizada para el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas, con mínimos efectos secundarios. Todo esto es posible ya que proviene de la sangre del mismo paciente, el PRP es un producto seguro, no tóxico, sin posibilidades de rechazo, ni contagio de enfermedades infecciosas.

En el futuro se deberá realizar estudios que se enfoquen a esclarecer aspectos como cuál es la mejor formulación del plasma rico en plaquetas, o cuáles son los mejores procedimientos para su administración en donde se deberá incluir número de aplicaciones e intervalo de las mismas.

En fin, lo que se busca con la utilización del PRP es complementar el tratamiento conservador y las acciones quirúrgicas encaminadas a favorecer la cicatrización del tejido tendinoso interrumpido y acortar en lo posible los plazos de recuperación funcional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Collado, F. T., & Miedes, D. M. (2017). Infiltración de PRP autólogo como tratamiento de las tendinopatías crónicas del tendón de aquiles. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*, 52(269). Obtenido desde: http://www.cirurgia-osteoarticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/2439_18.pdf
2. Vázquez, J. P. (2015) Uso del plasma rico en plaquetas (PRP) en la curación de tejidos blandos. Obtenido desde: <http://www.mba-institute.eu/recursos/boletines/12mk075-boletin-mba-institute-bo09es-150ppp.pdf>
3. De La Mata, J. (2015). Plasma rico en plaquetas: ¿Un nuevo tratamiento para el reumatólogo? *Reumatología Clínica*, 9 (3), 166-171. Obtenido desde: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1699258X12001647>
4. Mora, G. (2015). La proloterapia y su uso en lesiones musculoesqueléticas. Obtenido desde: <http://itramed.com/que-es-la-proloterapia-y-su-uso-en-lesiones-musculo-esqueléticas/>
5. Blanca, R. F., & Martínez-Nova, A. (2016). Infiltraciones con plasma rico en plaquetas en la fascitis plantar, una revisión de la literatura. *Revista Española de Podología*, 27(1), 27-32. Obtenido desde: https://ac.els-cdn.com/S0210123816300056/1s2.0-S0210123816300056-main.pdf?_tid=5407e3ca-bce1-11e7-84c6-00000ab0f6b&acdnat=1509306342_fefcfa3126610661f51263fe699cc379
6. Rienzi, A., Miller, A., & Cuevas, I. (2016). Plasma rico en plaquetas. *Indicaciones en lesiones deportivas. Tendencias en Medicina*, 48, 145-51. Obtenido desde: http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes12p/art_19.pdf
7. Mishra, A., & Pavelko, T. (2015). Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *The American journal of sports medicine*, 34(11), 1774-1778. <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546506288850>
8. Quir, R. E. M. (2015). Plasma rico en plaquetas y tendinopatías. *Rev Esp Méd Quir*, 19, 316-325. Obtenido desde: <http://www.mediagraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2014/rmq143j.pdf>
9. Fernández Delgado, Norma D, & Hernández Ramírez, Porfirio. (2017). Aplicación de las plaquetas con fines regenerativos en Cuba. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 33(1), 1-10. Obtenido desde: <http://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/561>
10. Salinas, F. J., Nicolas, L., & MURCIA, F. (2016). Abordaje terapéutico en las tendinopatías. *Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE)*. Obtenido desde: http://femede.es/documentos/Fisioterapia_tendinopatias_XXJITrauma.pdf
11. Radice, D. F. (2017). Lesiones tendinosas en medicina del deporte: ciencias básicas aplicadas al tratamiento actual. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 285-291. Obtenido desde: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864012703127>
12. Pavón de Paz, M., & Flórez García, M. T. (2015). Tendinosis del codo versus tendinitis. I. Base teórica. *Fisioterapia y calidad de vida*, 5(2), 18-23. Obtenido desde: <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articuloId=198791>
13. Trombetta, C. G. T., Godoy, M. A., & Khoury, M. A. (2015). Utilización de Plasma

Rico en Plaquetas en epicondilitis lateral. Obtenido desde: http://www.clinicadeldeporte.com.ar/documentos/2013/Vol_20n2_2013/Utilizacion_de_PRP_en_epicondilitis_lateral.pdf

14. Conti, L. A., Lyras, J., Araujo, M. G. S., Sotelano, P., Carrasco, M., & Miguez, A. (2016). PRP improves short term clinical results in tendinopathy. *Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports Orthopaedics and Traumatology*, 30(3), 210-214. Obtenido desde: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0949328X14000969>

15. Arauz, J. M. Y., Del Vecchio, J. A. V. I. E. R., & Raimondi, N. (2016). Rotura aguda del tendón de Aquiles. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 73, 68-75. Obtenido desde: https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Del_Vecchio/publication/281035309_Rotura_aguda_del_tendon_de_Aquiles/links/55d2434a08ae0b8f3ef8038e/Rotura-aguda-del-tendon-de-Aquiles.pdf

16. Sanchez, K., & West, S. G. (Ed.). (2015). *Secretos de la traumatología*: edited by Sterling G. West; traducción Rubén I. Sánchez Mon-siváis; colaboradores Ramon A. Arroyo et al. McGraw-Hill. Obtenido desde: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/69419/1/69419.pdf>

17. Filardo, G., Presti, M., Kon, E., & Mar-cacci, M. (2016). Nonoperative biological treatment approach for partial Aquilles tendon lesion, *Orthopedics*, vol. 1, no. 33, pp. 120-123. Obtenido desde: <https://www.healio.com/orthopedics/sports-medicine/journals/ortho/2016-2-33-2/%7B74fd3577-e8ae-4d30-b10f-28d0e69dc5%7D/nonoperative-biological-treatment-approach-for-partial-achilles-tendon-lesion?full=1>

18. Barret, S., & Erredge, S. (2015). Growth factors for chronic plantar fasciitis, *Podiatry Today*, vol. 17, pp. 37-42. Obtenido desde: <http://www.gianbiologics.com/articles/PRP-Plantarfaciitis.pdf>

19. Glazer, J. (2016). An approach to the diagnosis and treatment of plantar fasciitis, *Phys Sportsmed*, vol. 37, no. 2, pp. 74-79. Obtenido desde: <http://www.doctorlopezcapape.com/traumatologia-deportiva-plasma-rico-en-plaquetas.php>

20. Gastaldi Orquín, E., Sanchis Alfonso, V., Esquerdo, J., & Gastaldi Rodrigo, P. (2016). Tendinitis rotuliana: rodilla del saltador. Experiencia clínica. Sanchis Alfonso V. editor. Panamericana, 293-303. Obtenido desde: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563809001175>

21. E. Kon, G. Filardo, M. Delcogliano and et al. (2015). Platelet rich plasma: New clinical application: A pillot study for treatment of jumper's knee. *Injury*, vol. 40, pp. 598-603. Obtenido desde: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020138308005305>

22. M. Van Ark, J. Zwerver and I. Van den Akker-Scheek. (2016). Injection treatments for patellar tendinopathy," *Br J Sports MED*, vol. 45, pp. 1068-1076. Obtenido desde: <http://bjsm.bmj.com/content/early/2011/05/03/bjsm.2010.078824.short>

