

# Uso de plasma rico en plaquetas en el tratamiento de las lesiones meniscales. Reporte de dos casos

Luis Manuel Alanis Blancas,\* Paola Zamora Muñoz,\* Ángel Cruz Miranda\*

## RESUMEN

Se reportan dos casos en los que se realizó la reparación meniscal con técnica todo dentro con aplicación de plasma rico en plaquetas. Se presentan imágenes de la artroscopia de revisión posterior a la reparación. En este segundo tiempo quirúrgico se realizó reparación del ligamento cruzado anterior. Durante la revisión artroscópica se revisaron remodelación, forma y resistencia del tejido meniscal lesionado. Los resultados fueron cicatrización total de las lesiones, con remodelación completa en ambos casos y con adecuada resistencia.

**Palabras clave:** Menisco, plasma rico en plaquetas.

## ABSTRACT

*We report two cases of meniscal repair with inside technique and platelet rich plasma application. Arthroscopy images are presented after repair. In latter surgical time reconstruction of cross anterior ligament was performed; shape and resistance of the meniscal tissue were evaluated. We found healing with complete remodeling and resistance in both patients.*

**Key words:** Meniscus, rich platelet plasma.

## INTRODUCCIÓN

El efecto a largo plazo de las meniscectomías practicadas en el pasado ha sido bien descrito en la literatura.

Con el avance tecnológico de la artroscopia, se han desarrollado nuevos métodos con el fin de preservar las estructuras intraarticulares en la mejor forma posible, realizando cada vez más reparaciones, menos resecciones y buscando la forma de regenerar los tejidos.

El tratamiento artroscópico de las lesiones de menisco es un procedimiento frecuente y el de-

sarrollo de materiales de sutura, implantes, métodos y técnicas de fijación han incrementado el éxito de la reparación meniscal. A estas técnicas se ha incorporado el uso de sustancias biológicas como el plasma rico en plaquetas que promueven la cicatrización.

La abundante cantidad de factores de crecimiento contenidos en las plaquetas lleva a su aplicación clínica de concentrar y activar las plaquetas para la cicatrización de tejidos. Las técnicas de centrifugación disponibles pueden concentrar a las plaquetas en productos como el plasma rico en plaquetas con la finalidad de depositar estos concentrados como fuentes de factores de crecimiento para favorecer la cicatrización.

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos en la reparación de lesiones meniscales complejas, reparadas mediante artroscopia y técnica todo adentro, además de la utilización de plasma rico en plaquetas.

\* Ortopedia y Traumatología, Centro Médico ABC Campus Santa Fe.

Recibido para publicación: 13/11/09. Aceptado: 02/02/10.

Correspondencia: Dr. Luis Manuel Alanis Blancas

Av. Carlos Graef González núm. 154 Cons. 297.  
Col Tlaxala Santa Fe, Cuajimalpa de Morelos, 05400 México, D.F.  
Tel: 116647012. E-mail: luismalanis@abchospital.com

## PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

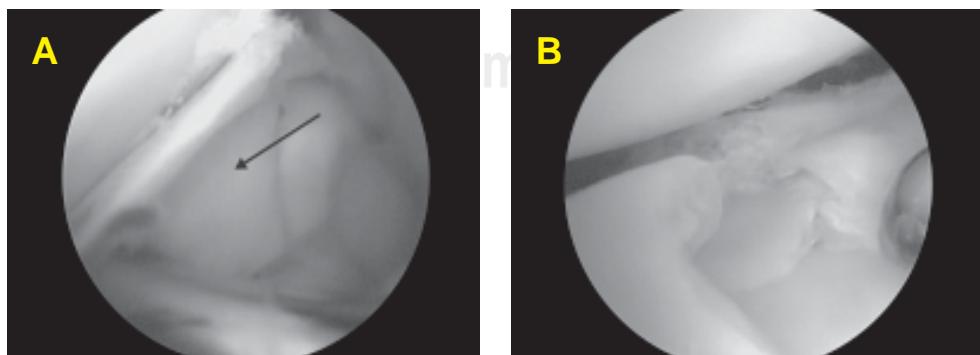
## Caso 1

Hombre de 28 años de edad, jugador de fútbol, con antecedente de lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) de un año de evolución tratado sólo con reposo, quien después de cuatro semanas continuó con la misma actividad deportiva y 10 meses más tarde tuvo una nueva lesión por mecanismo de torsión de la rodilla con el pie fijo en el piso. Se mantuvo en reposo por tres semanas durante las cuales permaneció con dolor, inflamación y disminución de los arcos de movimiento, por lo que acudió a revisión, en donde se encontró con bloqueo articular, además del dolor e inflamación. El diagnóstico preoperatorio fue ruptura de ligamento cruzado anterior (LCA) y ruptura de menisco lateral. Se realizó artroscopia de rodilla para reparación meniscal, encontrando ruptura compleja (ruptura parcial radial, ruptura de la superficie y desinserción posterior) con luxación en asa de balde del menisco lateral (*Figura 1*), misma que se reparó con técnica todo adentro. La reconstrucción se realizó con suturas al menisco, usando sistemas diferentes, ya que se combinaron Rapid Loc y doble sutura tipo Fast-Fix, obteniendo una congruencia adecuada de las superficies, ya que además del asa de balde el desgarro del cuerpo del menisco era muy complejo. Se resecó parcialmente el muñón del ligamento cruzado anterior, dejando prácticamente la base y aproximadamente 1 cm del remanente del ligamento hacia la escotadura. Se aplicó plasma rico en plaquetas (PRP) [Symphony II Depuy Orthopaedics, Inc., Warsaw, IN], bañan-

do toda la superficie articular y se dio por terminada la cirugía, dejando para un segundo tiempo la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

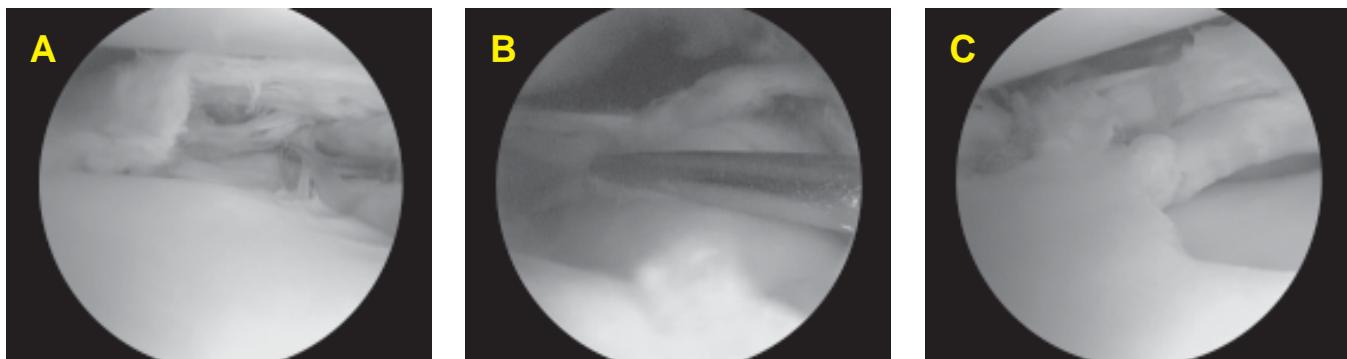
El manejo postoperatorio fue marcha con muletas por tres semanas, sin carga sobre la extremidad afectada. Recuperación de arcos de movimiento en el mismo periodo. Fortalecimiento muscular y marcha con apoyo total después de ese tiempo.

La artroscopia para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior se realizó nueve semanas después. Durante el examen artroscópico se documentó la reparación previa realizada en el menisco lateral en la cual observamos remodelación, forma y resistencia del tejido meniscal lesionado, y los resultados fueron cicatrización total de las lesiones, con remodelación completa y con una adecuada resistencia, encontrando la superficie del menisco medial con una congruencia adecuada, ya que el cuerpo del menisco se remodeló casi por completo, además de que la inserción en la ruptura del asa de balde estaba completamente cicatrizada. Se revisó el remanente del ligamento cruzado anterior, encontrándolo prácticamente ligamentizado hacia la escotadura, aunque insuficiente, ya que la ubicación de la adherencia en ese sitio, además de incorrecta, no tenía ninguna tensión. Al realizar la resección para la reconstrucción, pudimos observar la neoformación de vasos sanguíneos en todo el trayecto de ese nuevo pseudoligamento. Se reconstruyó el ligamento cruzado anterior con injerto de semitendinoso y recto interno autólogos; para la fijación se utilizaron sistemas Rigid fix e Intrafix, y nuevamente se aplicó plasma rico en plaquetas (PRP) bajo visión directa dentro de la articulación. El tratamiento postoperatorio para este



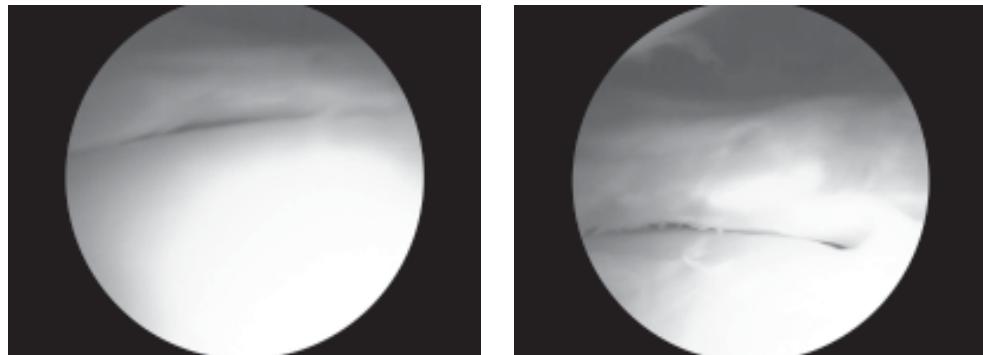
*Figura 1. Caso 1.*

**A:** Luxación del asa de balde (flecha negra).  
**B:** Ruptura compleja del menisco.



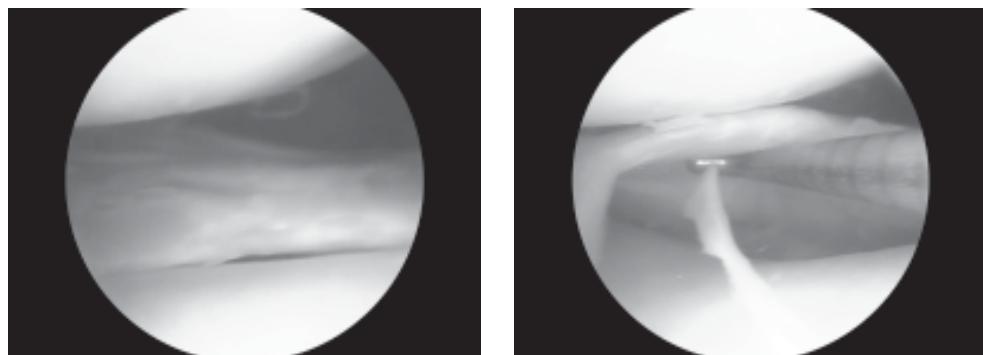
**Figura 2.** Caso 1.

**A:** Exploración de la ruptura de menisco; se observa ruptura parcial radial, ruptura de la superficie.  
**B:** Desinserción posterior.  
**C:** Sutura con aplicación de plasma rico en plaquetas.



**Figura 3.** Caso 1.

Imágenes de la artroscopia de revisión a los tres meses de postoperatorio. Se documenta un tejido meniscal con adecuada forma y resistencia.



segundo tiempo quirúrgico fue marcha con muletas por una semana sin carga sobre la extremidad operada y marcha con apoyo total después de ese tiempo, recuperación de arcos de movimiento y fortalecimiento muscular durante seis semanas.

El resultado postoperatorio se consideró excelente tomando como evaluación el score de Lysholm para rodilla (*Cuadro I*), ya que después de seis meses tuvo 95 puntos (por un episodio de inflamación leve después de un partido de fútbol muy intenso) y después de ocho meses reanudó su deporte al mismo nivel que antes de la lesión.

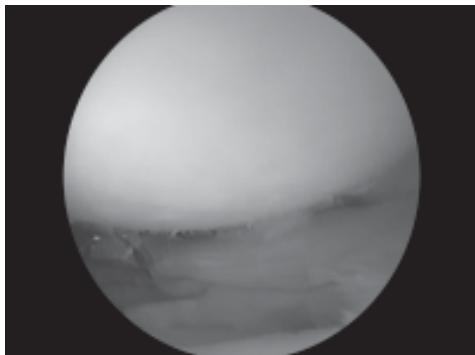
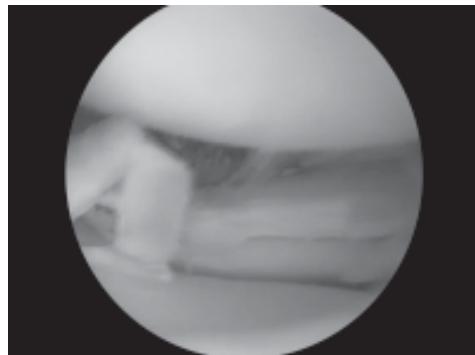
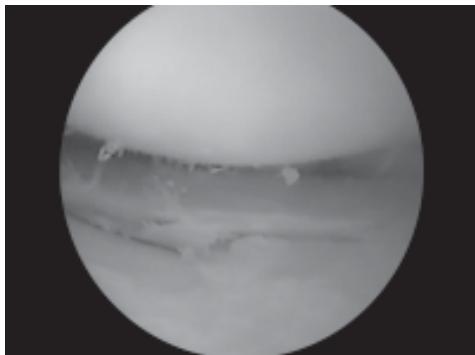
#### Caso 2

Hombre de 24 años de edad, jugador de fútbol, con antecedente de lesión en rodilla izquierda de dos años de evolución y sin tratamiento, continuó con actividad deportiva y acudió por bloqueo articular de dos semanas de evolución. El diagnóstico preoperatorio fue ruptura de ligamento cruzado anterior (LCA) y ruptura en asa de balde del menisco medial. El tratamiento quirúrgico consistió en artroscopia de rodilla; durante el procedimiento se realizó primero la reducción del asa de balde, re-

**Cuadro I.** Escala de Lysholm para rodilla.

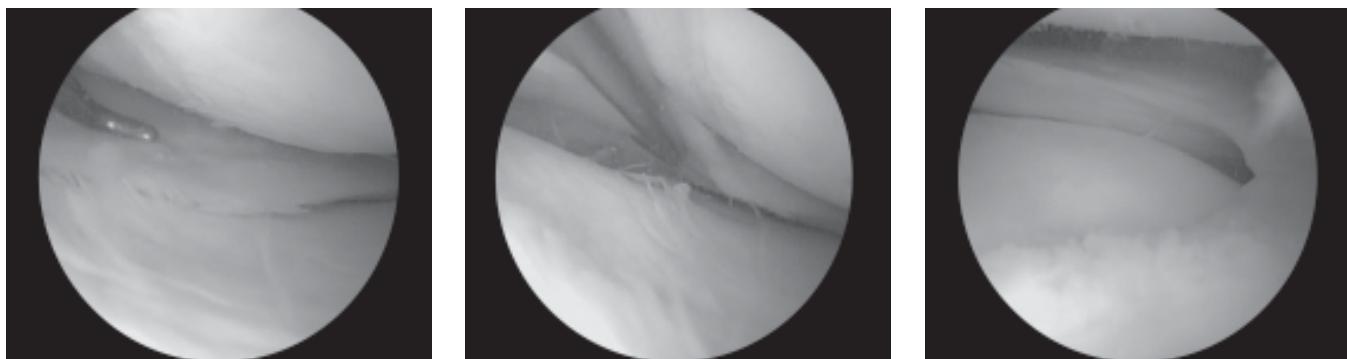
<b>Claudicación (5 puntos)</b>		<b>Apoyo (5 puntos)</b>	
Ninguna	5	Apoyo completo	5
Leve o periódica	3	Necesita bastón o muleta	3
Severa y constante	0	Imposible apoyo de peso	0
<b>Subir escaleras (10 puntos)</b>		<b>Cucillitas (5 puntos)</b>	
Sin problemas	10	Sin problemas	5
Con dificultad leve	6	Con dificultad leve	4
Escalón por escalón	3	No más de 90°	2
Incapacidad para	0	Incapacidad para	0
<b>Inestabilidad al correr, saltar o caminar (30 puntos)</b>		<b>Inflamación (10 puntos)</b>	
Nunca al dar el paso	30	Ninguna	10
Rara vez al caminar, excepto para ejercicio en ejercicio atlético o esfuerzo excesivo	25	Con esfuerzo excesivo	6
Frecuentemente en ejercicio atlético o esfuerzo excesivo	20	Con esfuerzos comunes	3
Ocasionalmente en actividades diarias	10	Constante	0
Frecuentemente en actividades diarias	5	<b>Dolor (30 puntos)</b>	
Con cada paso	0	Sin dolor	30
<b>Atrofia del músculo (5 puntos)</b>		Inconstante y ligero con esfuerzos severos	25
Ninguna	5	Intenso durante la marcha	20
1-2 cm	3	Intenso durante esfuerzos excesivos	15
> 2 cm	0	Intenso durante o después de caminar más de 2 km	10
		Intenso durante o después de caminar menos de 2 km	5
		Dolor constante y severo	0

Resultados según el puntaje total: Excelente de 95 a 100 puntos. Bueno de 84 a 94. Regular de 65 a 83. Malo menos de 65.



**Figura 4.** Caso 2.

Imagen de la lesión compleja de menisco y aplicación de plasma rico en plaquetas.



**Figura 5.** Caso 2. Resultados a seis meses en artroscopia de revisión. Se observa la calidad del tejido reparado, con adecuada inserción posterior.

gresando el menisco a su sitio y posteriormente se realizó la sutura del menisco a la periferia con suturas dobles tipo Fast-Fix. Posteriormente se realizó la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con injerto de semitendinoso y recto interno autólogos, y la fijación se realizó con sistemas Rigid Fix e Intrafix. Por último, se resolvió la lesión del menisco medial, la cual estaba en boca de pescado, amplia, e iniciando a hacerse compleja. El tratamiento para esta lesión fue mediante meniscectomía parcial y modificación termal con radiofrecuencia con VAPR. Por último, se aplicó plasma rico en plaquetas bajo visión directa en toda la superficie articular. El manejo postoperatorio fue marcha con muletas por tres semanas, sin carga sobre la extremidad afectada. Recuperación de arcos de movimiento en el mismo periodo. Fortalecimiento muscular y marcha con apoyo total después de ese tiempo, siguiendo en todo ese tiempo el protocolo de rehabilitación para cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Los resultados en la nueva artroscopia a los seis meses fueron excelentes, ya que la inserción del menisco medial con la ruptura en asa de balde fue al 100%, observándose como si nunca se hubiera desgarrado. La ligamentización del ligamento cruzado anterior fue completa, encontrándolo con vasos sanguíneos en su trayecto y con fuerza tensil adecuada al momento de palparlo. El aspecto del menisco lateral era el de un menisco normal, ya que la remodelación fue hacia la normalidad, a pesar de haberse efectuado una meniscectomía par-

cial. En este paciente la evaluación en el score de Lysholm<sup>6</sup> fue de 95 puntos, ya que aún no recuperaba completamente el volumen muscular excelente con reincorporación a los seis meses a su nivel de actividad deportiva previa a la lesión.

#### PLASMA RICO EN PLAQUETAS

El sistema global para concentrados de plaquetas se divide en tres fases: Extracción de la muestra de sangre, procesado de la muestra de sangre y aplicación del plasma rico en plaquetas. Para tomar la muestra de sangre se prepara una jeringa de 5 mL con 4 mL de anticoagulante citrato (ACD A). Se depositan 2 mL de citrato en la cámara de plasma. Se cargan 6 mL de anticoagulante en cada una de las 2 jeringas de 60 mL y se extrae 54 mL de sangre del paciente, empleando una aguja del calibre 18 con cada una de las dos jeringas de 60 mL. Para procesado de la sangre se vacían ambas jeringas de 60 mL en las cámara de sangre a través de los puertos de inyección de cada unidad desechable y se colocan en la centrífuga del sistema Symphony II. Se procesa la muestra por 14 minutos y, al final del proceso, se obtienen dos biomateriales: Plasma pobre en plaquetas que contiene fibrinógeno y plasma rico en plaquetas que contiene el concentrado plaquetario. Se extrae con técnica aseptica el plasma pobre en plaquetas, habitualmente 10 mL; esto dejará en el fondo un precipitado de plaquetas concentradas, aproximadamente 10 mL. Antes de aplicar el plasma rico en plaquetas en el tejido, se prepara una jeringa con 5000 UI de trombina diluidas en 5 mL de solución de cloruro de calcio al 10%. Esto facilita la activación de las

plaquetas. Se obtiene 1 mL de la preparación trombina-cloruro de calcio y se acopla la jeringa en la cerradura Luer con la jeringa con 10 mL de plasma rico en plaquetas. Se deslizan los émbolos acoplados de las jeringas de 1 y 10 mL y se aplica la combinación sobre el tejido.

## DISCUSIÓN

Los factores de crecimiento liberados de las plaquetas activadas, inician y modulan la cicatrización en los tejidos, una estrategia reciente de promover la cicatrización es el preparado de un concentrado autólogo de plaquetas suspendido en plasma conocido como plasma rico en plaquetas.<sup>1</sup> Durante la activación de las plaquetas, éstas liberan gránulos a, que contienen factores mitogénicos y factores de crecimiento como: factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF), factor de transformación del crecimiento B (TGF-B), factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF), factor de crecimiento epidermis (EGF), factor de crecimiento parecido a la insulina (IGF), factor angiogénico derivado de las plaquetas (PDAF), interleucina-1 (IL-1).<sup>1,2</sup> Los efectos de los factores de

crecimiento se muestran en el *cuadro II*. El plasma rico en plaquetas tiene de tres a cinco veces la concentración normal de plaquetas.

El papel combinado del factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF), el factor de transformación B (TGF-B) y el factor parecido a la insulina (ILF) consiste en quimiotaxis y mitogénesis de las células madres y osteoblastos, angiogénesis para la revascularización capilar, formación de matriz ósea y síntesis de colágeno. El plasma rico en plaquetas debe ser activado para la secreción de los gránulos a; con el coágulo formado, se provee de un vehículo que contiene las proteínas secretadas y mantiene su presencia en el sitio de lesión. Es común lograr esto al agregar una solución de 1,000 unidades trombina. El plasma rico en plaquetas y la solución clorhidrato de calcio-trombina se mezclan en una proporción 10:1.

Los factores liberados de las plaquetas durante la coagulación y la retracción del coágulo potencialmente pueden inducir la producción de factor de crecimiento del endotelio vascular (FCEV) incluso solos o en combinación. La combinación de FCH y de FCEV produce efectos aditivos en la

**Cuadro II.** Efectos de los factores de crecimiento presentes en las plaquetas.

Factor	Función
Factor de transformación B (TGF-B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Proliferación de células mesenquimales indiferenciadas</li> <li>— Mitogénesis endotelial, fibroblastos y osteoblastos</li> <li>— Síntesis de colágena y secreción de colagenasa</li> <li>— Efectos mitogénicos sobre otros factores de crecimiento</li> <li>— Quimiotaxis endotelial y angiogénesis.</li> <li>— Inhibe la proliferación de macrófagos y linfocitos</li> </ul>
Factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Mitogénesis de células mesenquimales y osteoblastos</li> <li>— Quimiotaxis y mitogénesis de fibroblastos, células de la glía, células del músculo liso</li> <li>— Síntesis de colágena y secreción de colagenasa</li> <li>— Estimula la proliferación de macrófagos y linfocitos</li> </ul>
Factor de crecimiento endotelial (EGF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Estimula la quimiotaxis y angiogénesis endotelial</li> <li>— Regula la secreción de colagenasa</li> <li>— Estimula la mitogénesis epitelial</li> </ul>
Factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Aumenta la angiogénesis y permeabilidad vascular</li> <li>— Estimula mitogénesis de células endoteliales</li> </ul>

proliferación de células endoteliales y un efecto sinérgico sobre la migración de las mismas, por lo que los coágulos de plasma y plaquetas actúan promoviendo la proliferación y también induciendo la síntesis de factores de crecimiento angiogénicos. La trombina, además de convertir fibrinógeno en fibrina, puede estimular directamente a las células, induciendo mitogénesis y causándoles la elaboración de factores de crecimiento y citocinas. Por lo tanto, con los resultados observados durante las artroscopias de revisión, concluimos que los elementos contenidos en el plasma rico en plaquetas más la suma de trombina, aunados a la vascularidad periférica del menisco, permiten mejor cicatrización y regeneración meniscal.

El tratamiento artroscópico de las lesiones de menisco es un procedimiento frecuente. El desarrollo de materiales de sutura, implantes, métodos y técnicas de fijación han incrementado el éxito de la reparación meniscal.<sup>4</sup> A estas técnicas se ha incorporado el uso de sustancias biológicas, como el plasma rico en plaquetas, que promueven la cicatrización.<sup>3</sup>

Actualmente la aplicación de factores de crecimiento para la cicatrización de lesiones meniscales, en que la reparación parece ser subóptima, parece ser una posibilidad real. Se ha descrito el uso del plasma rico en plaquetas en diversos campos de aplicaciones clínicas, incluyendo aplicación dental, maxilofacial, cirugía plástica, tratamiento de heridas crónicas y ortopedia en la consolidación ósea,<sup>5</sup> pero no se ha descrito su uso en el tratamiento de las lesiones meniscales. Debido a la conservación del menisco para evitar las consecuencias de la meniscectomía, la estimulación con

el plasma rico en plaquetas es un elemento alentador que puede llegar a formar parte del tratamiento de las lesiones meniscales.

La preparación del plasma rico en plaquetas abre un campo nuevo de investigación y sus aplicaciones en la cirugía ortopédica: El efecto en la interfase hueso- tendón y cirugía de reparación del mango de los rotadores, por citar algunos. En este reporte se tiene la ventaja de la visualización directa del tejido lesionado que fue tratado con plasma rico en plaquetas, observando microscópicamente características que muestran cicatrización de la lesión meniscal y con funciones mecánicas similares al menisco normal que permite la reincorporación de la actividad deportiva previa a la lesión. En el caso de la lesión con remanente del ligamento cruzado anterior tratado con plasma rico en plaquetas, la posición del tejido cicatrizado no cumple con la anatomía normal ni las propiedades mecánicas del ligamento normal, pero se observó vascularidad y potencial de regeneración.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Pietzark WS, Eppley B: Platelet rich plasma: Biology and new technology. *J Craniofacial Surg* 2005; 16 (6): 1043-1054.
2. Eppley B, Woodell JE, Higgins J. Platelet quantification and grow factor analysis from platelet-rich plasma: Implications for wound healing. *Plast Rec Surg* 2004; 114 (6): 1502-1508.
3. DeBernardino T. Biologic enhancement for meniscal repair. *Tech Knee Surg* 2007; 6 (3): 168-171.
4. Richmond JC. Future directions in meniscus surgery. *Sports Med Arthroscopy Rev* 2004; 12 (1): 83-88.
5. Kawasumi M, Kitoh H, Siwicka KA, Ishiguro N. The effect of the platelet concentration in platelet-rich plasma gel on the regeneration of bone. *J Bone and Joint Surg Br* 2008; 90-B (7): 966-972.
6. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of the knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *AM J Sports Med* 1982; 10: 150.