

GACETA ELECTRÓNICA AMECRA @ONLINE

Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia, A.C.

Edición 7 / Septiembre 2022



XXVII

CONGRESO
INTERNACIONAL

AMECRA
2023

31 MAYO AL 3 JUNIO
CINTERMEX
MONTERREY, NUEVO LEÓN



WWW.AMECRA.ORG.MX

CONSEJO DIRECTIVO 2022 - 2024

Presidente

Dr. Carlos Gustavo Portillo Rinas

Secretario

Dr. Víctor Hugo Aguirre Rodríguez

Tesorera

Dra. Navid Guadalupe Rodríguez Ávila

Comité Científico

Dr. René de la Rosa Figueroa

Comité de Ingresos y Credencialización

Dr. Pablo Fernández Somellera

Comité Difusión

Dr. Luis Antonio Núñez García

Coordinador Redes Sociales y Multimedia

Dr. Jesús Ignacio Cardona Medina

Comité Editorial

Dr. Fernando Hernández Pérez

Representante Internacional

Dr. Antonio Manuel Ortega Basulto

Comité Finanzas

Dr. Raúl Mendoza Medina

Coordinador de Recursos Alta especialidad

Dr. Humberto González Ugalde

Coordinación Trabajos Libres

Dr. Ariel de la Rosa Guerrero

Comité Trabajos Libres

Dr. Jaime Arellano Vázquez

Comité Trabajos Libres

Dr. Francisco Javier Rodríguez Bustos

COORDINACIÓN EDITORIAL GACETA AMECRA ONLINE

Dra. Anell Olivos Meza

Dr. José Félix Vilchez Cavazos

CADERA

Dr. Antonio Porthos Salas Pérez

PEQUEÑAS ARTICULACIONES (PIE Y TOBILLO)

Dr. Francisco Rodríguez Bustos

HOMBRO

Dr. Alberto Guevara Álvarez

RODILLA

Dr. José Clemente Ibarra

DISEÑO Y CREACIÓN

Dr. Antonio Manuel Ortega Basulto

CONTENIDO

Mensaje del Presidente	3
Infografía	4
Caso clínico	5
Resultados clínicos del tratamiento de lesiones de cartílago en rodilla con un bioimplante de células troncales mesenquimales pre-diferenciadas con sobrenadante de condrocitos alogénicos: seguimiento a 12 meses	
Caso clínico	13
Luxación Inveterada Anterior de Hombro: Reducción por Abordaje Deltopectoral más Aplicación de Injerto Óseo: Reporte de Caso	
Artículo internacional	20
Comparación del daño histológico de dos técnicas de preparación de injertos de tejido blando para Reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior: Puntos Krackow vs SpeedTrap	
Caso clínico	29
Manejo del edema agudo escrotal secundario a una artroscopia de rodilla	
Congresos Nacionales e Internacionales	36



Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva Articular y Artroscopía A.C.

Boulevard Puerta de Hierro, 5150 int 305-A Colonia Plaza Corporativo,
Zapopan, Jalisco. C.P. 45116

Teléfono: (33) 3611-3334

E-Mail: secretaria@amecra.org.mx

amecra.org.mx



AMECRA

ASOCIACIÓN MEXICANA DE CIRUGÍA
RECONSTRUCTIVA ARTICULAR Y ARTROSCOPÍA

**Te invitamos a
publicar en nuestra
gaceta electrónica**

AMECRA GACETA ELECTRÓNICA **ONLINE**

El Comité Editorial de AMECRA, invita a la
comunidad médica con especialidad en
ortopedia, a participar con una publicación
nuestra Gaceta AMECRA ON-LINE;

- ✓ **PUBLICACIÓN INÉDITA,**
- ✓ **DE AUTORÍA ORIGINAL Y**
- ✓ **DE APLICACIÓN CLÍNICA**

Envíalo en
formato:

☞ **Infografía**

☞ **Video**

☞ **Extenso**

Envía tu artículo al
correo
gaceta@amecra.org.mx

El artículo o caso
clínico podrá ser
considerado
como trabajo de
ingreso para ser
Socio AMECRA

*consultar requisitos en
nuestra página

<https://www.amecra.org.mx>

MENSAJE DEL PRESIDENTE

Estimados amigos y compañeros:

Es para mí un gusto presentarles el primer número de la gaceta AMECRA ONLINE, de esta nueva mesa directiva, con un nuevo comité editorial, encabezado por nuestro coordinador editorial el Dr. Fernando Hernández Pérez, y como coordinadores de la gaceta la Dra. Anell Olivos Meza y el Dr. José Félix Vilchez Cavazos, junto con ellos tenemos un equipo de destacados médicos ortopedistas, en la coordinación de diferentes áreas; el Dr. Alberto Guevara en el área de hombro, el Dr. Antonio Porthos Salas en el área de artroscopia de cadera, el Dr. Clemente Ibarra en rodilla y el Dr. Francisco Rodríguez Bustos en pequeñas articulaciones, con este gran equipo y de la colaboración de nuestros asociados vamos ir haciendo crecer cada día nuestra publicación, por lo cual los invitamos a que envíen sus colaboraciones ya sea en forma de artículo, revisión de casos clínicos, vídeos o infografías; por último no me queda mas que agradecer a todo mi equipo y a ustedes nuestros asociados por el apoyo para ir engrandeciendo cada día más a AMECRA.

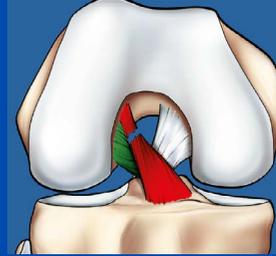
Dr. Carlos Gustavo Portillo Rinas
PRESIDENTE AMECRA 2022 - 2024



RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (R-LCA)



- 9 veces más frecuente en mujeres (M 9.5 vs H 1.4)
- Asociado a ruptura meniscal (10-50%) y lesión condral (20-60%)



- La inestabilidad no tratada condiona a OA
- La reconstrucción es el Gold Standard

FUNDAMENTOS DE LA RECONSTRUCCIÓN "IDEAL"

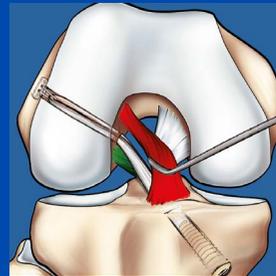
ISOMETRIC

DIRECT

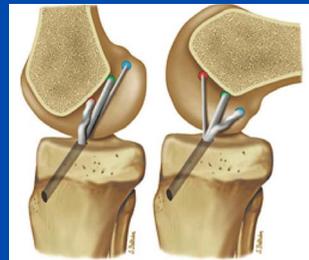
EQUIDISTANT & ECCENTRIC

ANATOMICAL

LOW IN TENSION



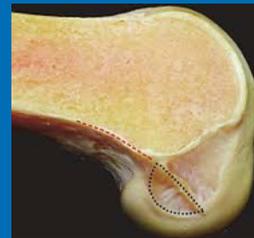
- Anterior
- Isométrico (Portal Medial)
- Over the top (Trans tibial)



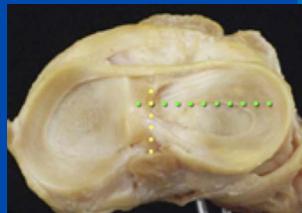
Persistencia de la longitud y la tensión del injerto durante los arcos de movilidad

Referencias para el túnel femoral

Referencias para el túnel tibial



Línea bifurcada y cresta del residente



Borde posterior del cuerno anterior del menisco lateral y una línea que emerge del centro del ligamento cruzado posterior

Dra. Anell Olivos Meza, Ortopedista del deporte y Artroscopia, INR/LGII
Lic. Francisco Suárez Bravo, Difusión y Divulgación Científica, INR/LGII



BIBLIOGRAFÍA: CHINO Y 2010, AJSM 2014, BENCARDINO JT 2009, FINE GN 2020, SPILKING I 2014, ECK ST 2014.

CASO CLÍNICO

Resultados clínicos del tratamiento de lesiones de cartílago en rodilla con un bioimplante de células troncales mesenquimales pre-diferenciadas con sobrenadante de condrocitos alogénicos: seguimiento a 12 meses



Olivos-Meza A, Pérez-Jiménez FJ, Ibarra C
Instituto Nacional de Rehabilitación

RESUMEN

Introducción: El gold estándar en el tratamiento de las lesiones de cartílago es el implante de condrocitos, con la necesidad de dos procedimientos quirúrgicos. Las células troncales mesenquimales son una fuente alternativa para su tratamiento en un solo paso. Objetivo: Evaluar los resultados clínicos y por mapeo-t2 del implante de CTM movilizadas (CTM-m) en la reparación de las lesiones condrales a 12 meses de seguimiento. Métodos: Once pacientes de ambos generos entre 18 y 55 años de edad con lesiones condrales sintomáticas fueron tratados con implante de CTM-m obtenidas de sangre periférica y prediferenciadas a línea condral al ser cultivadas con sobrenadante de condrocitos alogénicos. Se realizó evaluación clínica antes de la cirugía y a 12 meses de seguimiento, además de la determinación de la calidad del tejido de reparación por medio de mapeo-t2. Resultados: Todos los pacientes presentaron mejoría clínica significativa a los 12 meses ($p < 0.05$). La zona reparada tuvo características de tejido inmaduro a los 3 meses del implante, los cuales fueron descendiendo progresivamente hasta alcanzar valores similares a los del cartílago nativo a los 12 meses (43.77 ± 5.24 vs 37.45 ± 3.9 , $p = 0.233$). Conclusión: El implante de CTM-m produce mejoría clínica significativa y alcanza una calidad similar a la del cartílago nativo a 12 meses de seguimiento.

Palabras clave: lesiones condrales, reparación de cartílago, células troncales mesenquimales, cirugía de cartílago, células troncales movilizadas.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones en el cartílago en rodilla son comúnmente observadas en pacientes que sometidos a artroscopia, siendo encontradas hasta en un 66% de los casos.¹⁻⁵ El manejo de las lesiones condrales depende principalmente de su extensión y de su profundidad.^{6,7} El cartílago hialino provee a las articulaciones un deslizamiento suave y con baja fricción y provee protección al hueso subcondral de ser dañado.⁸ La capacidad de curación del cartílago articular es muy limitada dada su baja vascularidad y las lesiones no tratadas conllevan al desarrollo de OA prematura.^{9,10}

El tratamiento de las lesiones condrales sigue siendo muy controversial y variado; no todas las lesiones de cartílago son candidatas a un tratamiento biológico, ya que el éxito del tratamiento depende una gran cantidad de factores.⁵ El implante autólogo de condrocitos es considerada la técnica gold estandar para el tratamiento de las lesiones de cartílago debido a que forma

un tejido muy parecido al cartílago hialino con una mejor resistencia biomecánica y alivio de la sintomatología a mediano y largo plazo.¹¹ Sin embargo, esta técnica tiene la limitante de requerir dos procedimientos quirúrgicos (toma de biopsia e implante), una cantidad específica de cartílago donador para el aislamiento de los condrocitos, expansión celular para adquirir el número de células requeridas para el tratamiento de lesiones de gran tamaño.¹² Las células troncales mesenquimales (CTM) son una fuente alternativa de células exploradas en la actualidad para el tratamiento de las lesiones de cartílago con bioimplantes mediante ingeniería tisular. Las CTM se pueden obtener de diferentes fuentes como (periostio, placenta, tejido adiposo, sinovial, pulpa dental, médula ósea y sangre periférica). La concentración de CTM en el torrente circulatorio es limitada, sin embargo, pueden mobilizarse desde la médula ósea para incrementar su concentración en el torrente sanguíneo y ser utilizadas para la ingeniería tisular sin los riesgos y comorbilidades que implica un aspirado de médula ósea. El implante de CTM movilizadas de sangre periférica es una opción viable para la reparación de lesiones condrales de espesor total en rodilla con buenos resultados clínicos a 12 meses de seguimiento.

METODOLOGIA

Un total de 11 pacientes de ambos generos, con edad entre 18 y 55 años con diagnóstico de lesión condral sintomática focalizada en rodilla (< 4 cm²) fueron incluidos. Los sujetos con menisectomía parcial o subtotal, mala alineación articular, enfermedad reumatológica y/o antecedente de enfermedad hematológica fueron excluidos. Todos los procedimientos se realizaron mediante artroscopia y las lesiones asociadas (LCA y/o menisco) se trataron en la misma cirugía. Antes del implante los pacientes fueron sometidos a una movilización de CTM a sangre periférica con aplicación de factor estimulante de colonias de granulocitos (Filgrastim).

1. Obtención de células troncales mesenquimales

En este proyecto se utilizaron células troncales mesenquimales movilizadas de sangre periférica (CTM-m). Cada paciente recibió una aplicación subcutánea de Filgrastim (300µg/día) cada 24 horas durante 3 días, al día 4 se tomo una unidad de sangre periférica del brazo para obtener las CTM-m provenientes de la médula ósea. Mediante un kit de separación de perlas magnéticas (SepaxTM Cell Separation Kit Modelo CS-900.2, Biosafe SA, General Electric Healthcare, Suiza) se aislaron las células con marcadores de la línea de CTM.

2. Pre-diferenciación de las CTM-m a línea condral

Previo al cultivo de las CTM-m se realizó la expansión de condrocitos alogénicos provenientes de donadores cadavéricos jóvenes (Novoinjertos, Banco de Tejidos Musculoesquelético de México) para obtener un sobrenadante con factores estimulantes de diferenciación a línea condral. Las CTM-m se sembraron sobre un polímero de ácido poliglicólico (Neoveil, Gunze Limited Oszaka, Japón) y sobre su superficie se adicionó pegamento de fibrina (Tissucol, Baxter, EUA). Cada constructo de 8 mm de diámetro se cultivó durante 7 días con 60% de DMEM (Dulbecco's Modified Eagle Medium GIBCO, Grand Island, NY) suplementado con antibiótico/antimicótico al 10% (penicilina, estreptomina y Fungizone; Gibco Grand Island, NY), suero autólogo al 10% y 40% del sobrenadante obtenido del cultivo de los condrocitos alogénicos.

3. Técnica quirúrgica

Todos los procedimientos se realizaron mediante artroscopia, se identificaron y trataron las lesiones asociadas y al final de la cirugía se colocó el implante de CTM-m en el sitio de la lesión. El defecto de cartílago se debridó retirando los bordes inestables y la capa calcificada de hueso subcondral. A través del portal de mejor acceso al defecto condral, se procedió a colocar una ancla bioabsorbible Minilok™ (De Puy Mitek, USA) en el hueso subcondral por cada 10 mm de lesión, a través de una cánula artroscópica se deslizó el constructo pre-cargado en las suturas de la ancla y una vez colocados en el fondo de la lesión se realizaron nudos artroscópicos para fijar el implante. Antes de suturar los portales se realizó una evaluación artroscópica dinámica de la rodilla en flexo-extensión para verificar la estabilidad de los constructos.

4. Manejo post-operatorio

Uso de rodillera mecánica, dependiendo del grado de flexión de estabilidad del constructo, se inició la movilidad desde la primer semana de 0 a 30°, incrementando 30° por semana hasta lograr 135°. El apoyo se difirió durante 4 semanas.

5. Evaluación Clínica y por mapeo-t2

Se realizaron evaluaciones clínicas antes del implante, a los 3, 6, 9 y 12 meses post-operatorios mediante la aplicación de escalas validadas de rodilla (Lysholm, Tegner, IKDC y KOOS).¹³⁻¹⁶ Se realizó mapeo-t2 a los 3, 6 y 12 meses post-operatorios para evaluar la calidad del tejido de reparación (Resonador 1.5 Teslas, GE Healthcare, Milwaukee WI). Se analizaron los promedios de las zonas de interés: cartílago control nativo (ROI-3) y tejido de reparación (ROI-6).

6. Análisis estadístico

Los valores se expresaron como promedio y desviación estándar, los datos cualitativos como valores absolutos o porcentajes. Se realizó una prueba de t de Student pareada para comparar los valores clínicos y los de mapeo-t2 pre y post-implante. Se consideró como significancia estadística $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 11 implantes en pacientes con edad promedio de 33.45 (DE ± 9.4); 2 mujeres y 9 hombres con un IMC de 24.27 (DE ± 3.63), 7 rodillas derechas y 4 izquierdas. El tamaño promedio de la lesión fue de 2.47 cm² (DE ± 1.1), siendo la localización más frecuente el cóndilo femoral lateral (Tabla 1).

Tabla 1 Localización y tamaño de las lesiones tratadas con CTM-m				
Localización de la lesión		Tamaño de la lesión (cm ²)	Lesiones asociadas	
Toclea	4	2.8 (1-4)	LCA	1
			MM	1
Cóndilo lateral	6	2.4 (1-3)	LCA + MM	2
			LCA + ML	1
Cóndilo medial	1	1	LCA + MM	1
Total	11	2.47 cm²		6

Tabla 1. La mayoría de las lesiones tratadas fueron en cóndilo lateral, seguidas por la tróclea y el cóndilo femoral medial; seis casos tratados tuvieron lesiones asociadas como ruptura de LCA, menisco medial y menisco lateral.

1. Efectos adversos asociados a la movilización celular

Durante la aplicación del factor estimulante de colonias de granulocitos algunos pacientes presentaron síntomas leves a moderados, en ningún caso incapacitantes para las actividades diarias. La mayoría de los síntomas fueron remitidos al tercer día (Tabla 2).

Efectos adversos	Día 1	Día 2	Día 3
Fatiga	2	0	0
Dolor óseo	7	7	3
Cefalea	1	1	0
Sin efecto	1	3	8

Tabla 2. Dentro de los efectos secundarios más frecuentes por la aplicación del Filgrastim fue el dolor óseo, sobre todo en las primeras 48 horas, los cuales fueron disminuyendo el tercer día de aplicación.

2. Resultados clínicos

Todos los pacientes presentaron mejoría significativa a los 12 meses de post-operados comparados con los valores previos al implante. El nivel de actividad deportiva evaluada con la escala de Tegner fue superior en todos los casos a los 12 meses versus después de la lesión (4.18 ± 1.66 vs 3.00 ± 1.55) ($p = 0.004$) (Tabla 3).

Escala		Pre-operatorio	12 meses	<i>p</i>
Lysholm		56.55 ± 19.11	75.36 ± 18.60	0.009
IKDC		46.21 ± 13.89	55.15 ± 9.52	0.021
Tegner		3.00 ± 1.55	4.18 ± 1.66	0.008
KOOS	Síntomas	60.39 ± 18.99	81.91 ± 16.42	0.006
	Dolor	60.31 ± 16.64	82.32 ± 12.18	0.001
	Actividades vida diaria	69.38 ± 16.50	87.19 ± 10.85	0.002
	Actividades deportivas	36.36 ± 26.09	61.36 ± 16.29	0.022
	Calidad de vida	24.43 ± 14.91	46.02 ± 14.05	<0.001

Tabla 3. Todos los pacientes mejoraron significativamente el dolor, la función y la calidad de vida a los 12 meses del implante.

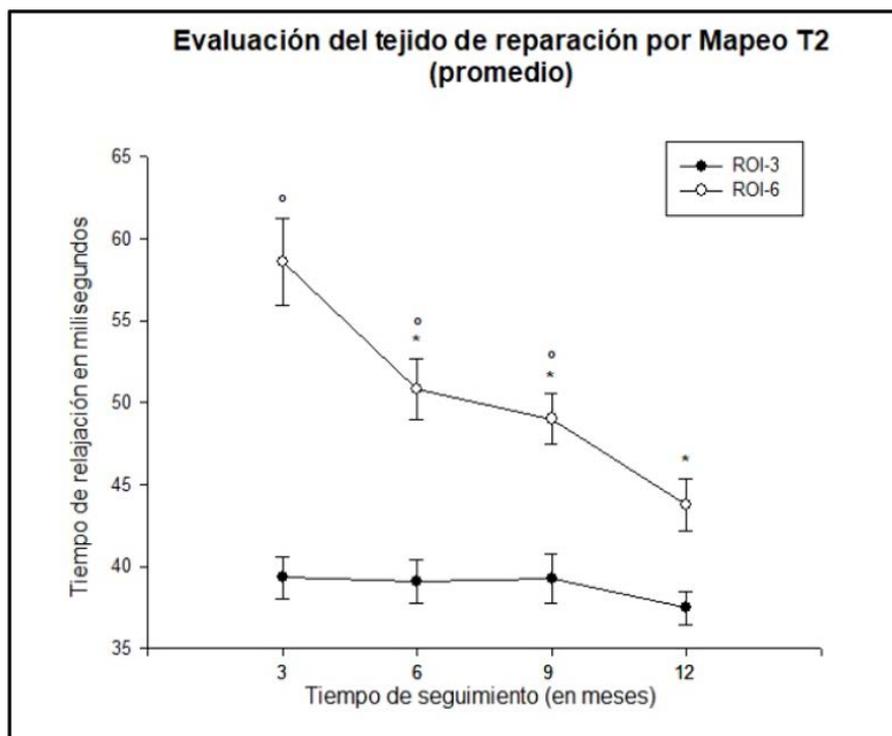
3. Calidad del tejido de reparación

La zona reparada tuvo valores más elevados del tiempo de relajación del agua en milisegundos que los controles a los 3, 6 y 9 meses, los cuales fueron descendiendo progresivamente hasta

alcanzar valores similares a los del cartílago nativo (Tabla 4) (Gráfica 1). La disminución de los valores del tiempo de relajación en milisegundos fue de 14.08 ± 7.08 para ROI-6 ($p < 0.001$) (Figura 2).

Tabla 4. Calidad del tejido de reparación comparada con el cartílago nativo			
Tiempo	Cartílago Control (ms)	Tejido de Reparación (ms)	P
3 meses	39.32 ± 4.26	58.57 ± 8.69	< 0.001
6 meses	39.08 ± 4.28	50.83 ± 6.22	< 0.001
9 meses	39.24 ± 5.04	49 ± 5.11	0.002
12 meses	37.45 ± 3.9	43.77 ± 5.24	0.233

Tabla 4. El tiempo de relajación en milisegundos del tejido de reparación con el implante de CTM-m fue significativamente mayor al del cartílago nativo entre los 3 y 9 meses, sin embargo, al año de post-operados la calidad del tejido reparado con las CTM-m (43.77 ± 5.24) fue similar al cartílago control (37.45 ± 3.9) sin haber diferencias significativas ($p=0.233$).



Gráfica 1. La calidad del tejido de reparación con el implante de CTM-m inicialmente presentó valores muy elevados del tiempo de relajación del agua, lo que traduce un tejido inmaduro. Sin embargo, a los 12 meses del tratamiento el tejido alcanzó una madurez similar a la del cartílago nativo.

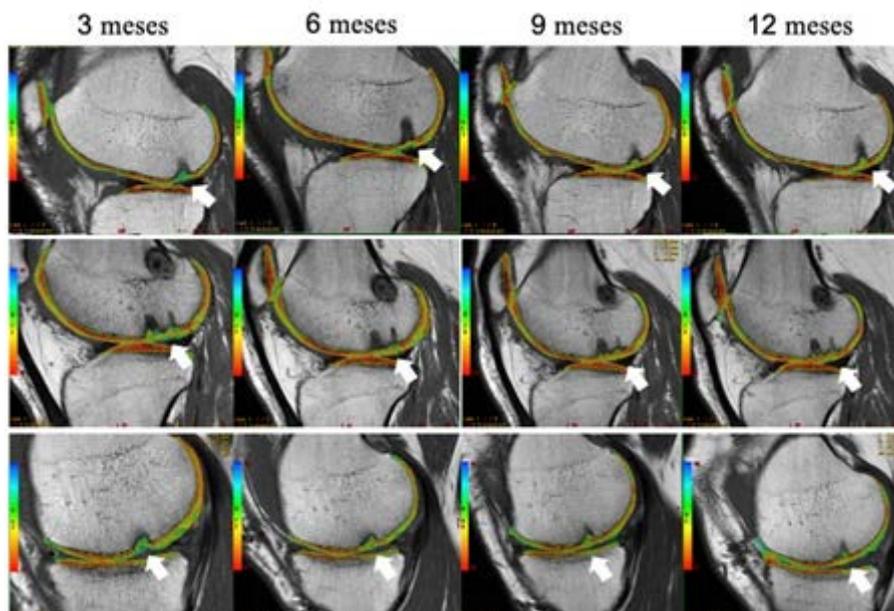


Figura 2. Evolución de la maduración del tejido de reparación mediante Mapeo-T2 en donde se observa el descenso del tiempo de relajación del agua en milisegundos a los 12 meses del implante.

DISCUSIÓN

El uso de células troncales mesenquimales para la reparación de tejidos es una fuente nueva con grandes expectativas en la ingeniería de tejidos. Los mecanismos por los cuales se lleva a cabo la diferenciación de las CTM a un linaje condral no están del todo claros, sin embargo se ha evidenciado un mecanismo por el cual el TGF- β estimula la condrogénesis a través de una vía de señalización dependiente principalmente de SOX-9.^{55,56} Existen algunas series de casos del uso de CTM derivadas de tejido adiposo y sinovial que son inyectadas dentro de la articulación para tratar lesiones condrales o fases tempranas de artrosis con mejoría clínica, sin embargo la evidencia de tejido de reparación no es contundente.¹⁷⁻¹⁹

El uso de movilización farmacológica de células troncales mesenquimales para su extracción y posterior uso en ingeniería de tejidos es un procedimiento mínimo invasivo que ha mostrado ser seguro para el paciente, siendo el principal efecto adverso el dolor óseo (93.5%) y cefalea (43%). En nuestro estudio se encontraron efectos adversos en 10 pacientes, siendo estos similares a lo reportado en la literatura. Existen pocos estudios del uso de células troncales mesenquimales de sangre periférica para la reparación de lesiones condrales. El grupo de Saw y colaboradores presentan un seguimiento de un grupo piloto de 5 pacientes sometidos al mismo protocolo de movilización de CTM.²⁰ Posteriormente en un ensayo clínico controlado comparan esta técnica con la aplicación de ácido hialurónico sin encontrar diferencias significativas a 2 años de seguimiento.²¹ Cabe enfatizar que la inyección de CTM es inespecífica, ya que no va dirigida a la lesión, sino se esparce en toda la articulación. Si bien es sabido que las CTM tienen gran capacidad de migrar al sitio de lesión no existe evidencia en que la cantidad de células que llegan al defecto sea la óptima para la reparación. Por otro lado, la viabilidad de las células va disminuyendo con el tiempo al ser congeladas, por lo que

la movilización y la pre-diferenciación a la línea condral con sobrenadante de condrocitos primarios alogénicos de donador joven puede ser útil en la formación de un tejido similar al cartílago nativo disminuyendo el riesgo de hipertrofia y formación de tejido óseo, riesgo que existe en el uso de CTM debido a su capacidad multi-linaje. o que aseguramos que nuestra terapia vaya dirigida al sitio de interés.

CONCLUSIONES

La movilización de CTM a sangre periférica con uso de factores estimulantes de granulocitos es una técnica segura que permite disminuir los riesgos del procedimiento de aspirado de médula ósea. Los pacientes con lesiones focalizadas de cartílago en rodilla tratados con implante de CTM-m pre-diferenciadas con sobrenadante de condrocitos alogénicos mejora la función, el dolor y la actividad física a 12 meses de seguimiento. La calidad del tejido de reparación en los pacientes post-operados de implante de CTM-m evaluada por mapeo-t2 es similar a la del cartílago nativo al año del tratamiento.

REFERENCIAS

1. Curl WW, Krome J, Gordon ES, Rushing J, Paterson B, Poehling GG. *Cartilage Injuries: A Review of 31,516 Knee Arthroscopies*. *Arthroscopy* 1997;13(4):456–60.
2. Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. *Articular cartilage defects: Study of 25,124 knee arthroscopies*. *The Knee* 2007;14(3):177–82.
3. Hjelle K, Solheim E, Strand T, Muri R, Brittberg M. *Articular Cartilage Defects in 1,000 Knee Arthroscopies*. *Arthroscopy* 2002;18(7):730–4.
4. Aroen A, Loken S, Heir S, Alvik E, Ekeland A, Granlund OG, et al. *Articular Cartilage Lesions in 993 Consecutive Knee Arthroscopies*. *Am J Sports Med* 2004;32(1):211–5.
5. Villalobos FE, Perez-Jimenez F, Cruz-Lopez F, Almazan A, Izaguirre AF, Ibarra C y cols.. *Low incidence of chondral injuries candidates for biological repair in 1309 knee arthroscopies*. *New Orleans* 2010; p. 433.
6. Outerbridge RE. *The etiology of chondromalacia patellae*. *J Bone Jt Surg Br* 1961;43:752–9
7. Brittberg M, Aglietti P, Gambardella R, Hangody L, Hauselmann HJ, Jakob RP. *ICRS Cartilage Injury* 2000; <https://cartilage.org/society/publications/icrs-score/>
8. Mankin HJ. *The response of articular cartilage to mechanical injury*. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(3):460–6.
9. Buckwalter JA. *Articular Cartilage: Injuries and Potential for Healing*. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28(4):192–202.

10. Vrahas MS, Mithoefer K, Joseph D. The long-term effects of articular impaction. *Clin Orthop* 2004;(423):40–3.
11. Peterson L, Menche D, Grande D, Pitman M. Chondrocyte transplantation – an experimental model in rabbits. *Trans Orthop Res Soc.* 9:218.
12. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med* 1994;331(14):889–95.
13. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982;10(3):150–4.
14. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop* 1985;(198):43–9.
15. Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ, Members of the International Knee Documentation Committee. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: Normative Data. *Am J Sports Med* 2006;34(1):128–35.
16. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)—Development of a Self-Administered Outcome Measure. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28(2):88–96.
17. Koh Y-G, Jo S-B, Kwon O-R, Suh D-S, Lee S-W, Park S-H. Mesenchymal stem cell injections improve symptoms of knee osteoarthritis. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2013;29(4):748–55.
18. Kim YS, Choi YJ, Suh DS, Heo DB, Kim YI, Ryu J-S. Mesenchymal Stem Cell Implantation in Osteoarthritic Knees: Is Fibrin Glue Effective as a Scaffold? *Am J Sports Med* 2015;43(1):176–85.
19. Pers Y-M, Rackwitz L, Ferreira R, Pullig O, Delfour C, Barry F, et al. Adipose Mesenchymal Stromal Cell-Based Therapy for Severe Osteoarthritis of the Knee: A Phase I Dose-Escalation Trial: ASCs for Severe OA of the Knee. *STEM CELLS Transl Med* 2016;5(7):847–56.
20. Saw K-Y, Anz A, Merican S, Tay Y-G, Ragavanaidu K, Jee CSY, et al. Articular cartilage regeneration with autologous peripheral blood progenitor cells and hyaluronic acid after arthroscopic subchondral drilling: a report of 5 cases with histology. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2011;27(4):493–506.
21. Saw K-Y, Anz A, Siew-Yoke Jee C, Merican S, Ching-Soong Ng R, Roohi SA, et al. Articular cartilage regeneration with autologous peripheral blood stem cells versus hyaluronic acid: a randomized controlled trial. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2013;29(4):684–94.

CASO CLÍNICO

Luxación Inveterada Anterior de Hombro: Reducción por Abordaje Deltopectoral más Aplicación de Injerto Óseo: Reporte de Caso

Jesús Alberto Bastidas-Rosero, Francisco Pérez-Jiménez, Anell Olivos-Meza



INTRODUCCION

La luxación inveterada de hombro se define como aquella que lleva más de 3 semanas de evolución sin recibir tratamiento alguno. Las luxaciones glenohumorales anteriores inveteradas son lesiones poco frecuentes, habitualmente se presentan en pacientes mayores de 50 años con antecedentes traumáticos claros, aunque no necesariamente de gran intensidad. Un alto porcentaje de los casos no son diagnosticados en la primera consulta, lo que compromete severamente los resultados finales y las opciones terapéuticas, dada la cronicidad con que se diagnostican. Las consecuencias de la luxación no tratada son catastróficas en la funcionalidad articular del miembro superior. La fractura por impactación de la superficie posterior de la cabeza humeral en el reborde anterior de la glena o lesión de Hill-Sach, es el defecto anatómico clásico de este tipo de luxación.

El tratamiento de las lesiones inveteradas por luxación del hombro es de alta complejidad y la literatura no presenta un consenso claro sobre el procedimiento más adecuado a llevar a cabo para su tratamiento. Pueden ser tratadas mediante desde una reducción cerrada y reparación de las lesiones específicas en un segundo tiempo quirúrgico hasta una reducción abierta por abordaje anterior o doble abordaje. Se opta por la artroplastia de hombro cuando la lesión de la cabeza humeral compromete su vascularización.

El propósito de éste estudio es mostrar la técnica quirúrgica, la evolución clínica y radiológica de un caso de luxación inveterada de 11 meses de evolución enganchada y con una lesión posterior de la cabeza humeral mayor al 25%.

METODOS

Paciente femenino de 47 años sin antecedentes de importancia que sufre caída desde su plano de sustentación recibiendo contusión directa sobre hombro derecho, sin tratamiento médico inmediato. Inicialmente refiere dolor severo (EVA 8/10), deformidad y limitación funcional motivo por el cual acude a revisión después de 1 mes de la lesión.

En la evaluación se encontró paciente con dolor severo en hombro derecho, signo de la charretera positivo, arcos de movilidad activos y pasivos de hombro derecho bloqueados, movilidad de codo, muñeca y mano conservados y completos; sin alteraciones neurovasculares distales. En la radiografía anteroposterior y tangencial de escápula se observó luxación glenohumeral anterior y lesión de Hill Sachs (Fig.1).

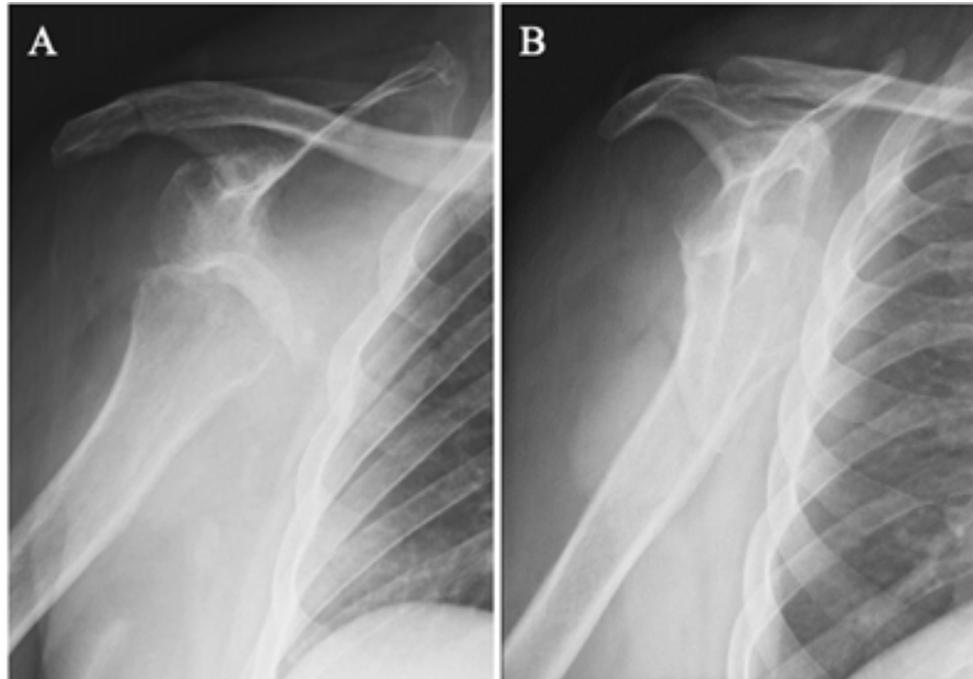


Fig. 1 Radiografía anteroposterior (A) y tangencial de hombro (B) muestran la incongruencia de la articulación glenohumeral mostrando la cabeza humeral fuera de la glenoides y un hundimiento óseo en la región postero-superior de la cabeza humeral.

Como estudios complementarios para la planificación pre-operatoria se solicitó una tomografía axial computarizada con reconstrucción 3D, en donde se observa luxación glenohumeral anterior con enganchamiento de la región posterior de la cabeza humeral en el borde antero-inferior de la glena y presencia de pérdida ósea en la cabeza mayor al 25 % de la superficie compatible con lesión de Hill Sachs (Fig 2).



1. Procedimiento Quirúrgico

Una vez con estudios complementarios se programa procedimiento quirúrgico de reducción abierta por abordaje anterior más colocación de injerto óseo en defecto de cabeza humeral. Bajo efectos del bloqueo regional, paciente en posición de silla de playa, se realiza asepsia de miembro torácico derecho, se cubre con campos estériles y se procede a realizar marcaje de referencias anatómicas. Se realiza un abordaje de 12 cm a partir de la punta de la coracoides, siguiendo el surco deltopectoral en dirección a la V deltoidea, se localiza y retrae hacia lateral la vena cefálica (esta indica la transición entre el deltoides y el pectoral mayor). Se disecciona el plano deltopectoral de forma roma hasta identificar la inserción del pectoral mayor, de la cual se realiza una desinserción parcial para tener mayor visualización de las estructuras anatómicas. Se identifican el tendón conjunto y se refiere para realizar la tenotomía a nivel de la apófisis coracoides dejando un muñon para su reinserción. Para visualizar completamente la articulación glenohumeral se realizó la capsulotomía en "L" invertida junto con el subescapular ya que ambos se encontraban adheridos, después de la capsulotomía se realiza rotación externa máxima (180°) y tracción del hombro para desenganchar la cabeza humeral de la glena. Una vez desenganchada la cabeza humeral se procede a exponer la lesión de Hill-Sachs con una rotación externa > 180°, se desbrida y se limpia el defecto óseo con cucharilla y legra para extraer todo el tejido blando y se procede a medir en tres planos (longitud, profundidad, anchura) (Fig. 3). Se disecciona la cápsula del borde antero-inferior y antero-superior de la glenoides, se realiza desbridamiento y escarificación para dejar una zona cruenta y sangrante y se procede a colocar 2 anclas metálicas (Anclas Corkscrew® 3.5 con FiberWire, Arthrex) en el borde antero-inferior de la glena (a las 5 y a las 3 en la referencia horaria). Después de la colocación de las anclas, se procede a realizar microperforaciones con calvillo de Kirschner 0.62 a la lesión de Hill-Sachs para estimular el sangrado, posteriormente se colocan chips de matriz ósea desmineralizada de Banco de Tejidos (Biograft de México) dentro del defecto óseo, las cuales se impactan y se dejan colocadas a presión hasta rellenar la totalidad del defecto. Se procede a realizar la reducción de la cabeza humeral dentro de la glena y finalmente al cierre mediante la plicatura capsulo-labral anteroinferior con las suturas de las anclas previamente colocadas. La plicatura capsulo-labral se realiza con el brazo en adducción y rotación interna y se tensa de distal a proximal para estabilizar el hombro reduciendo el pliegue axilar. Para reinsertar el tendón conjunto se coloca una ancla metálica (Anclas Corkscrew® 5.0 con FiberWire, Arthrex) en la punta de la coracoides y se procede a suturar el tendón. La interfase deltopectoral se afronta con dos puntos simples (vicryl 3-0), el celular subcutáneo con puntos invertidos y finalmente la piel con Dermalon 3-0.

Hallazgos: Fibrosis severa con adherencia de la cabeza humeral, lesión de Hill Sachs de 3.5 x 1.5cm, glenoides sin lesiones óseas, ausencia de labrum anteroinferior.



Fig. 3 Procedimiento quirúrgico: medición de la lesión de Hill-Sachs (la cabeza humeral se expone realizando una rotación externa máxima de 180°)

2. Evaluación post-operatoria

Se realizó evaluación de los arcos de movilidad activos y pasivos, así como intensidad de dolor por la Escala Visual Análoga (6 semanas, 5 y 6 meses de post-operada). Así mismo se realizó control por Tomografía Axial Computarizada para valorar la congruencia articular y la integración del injerto.

RESULTADOS

El dolor disminuyó significativamente de un EVA de 8 en el pre-operatorio a un EVA de 1 con dolor ocasional en ciertos arcos de movilidad a los 6 meses de post-operada. Los arcos de movilidad activa mejoraron significativamente a los 6 meses (Tab. 1).

Tiempo de seguimiento	Flexión	Abducción	Rotación interna
6 semanas	90°	60°	Glúteo
5 meses	160°	160°	L5
6 meses	180°	160°	L2

Tab. 1 Progresión de los arcos de movilidad en el post-operatorio, se observa una mejoría significativa de la flexión, abducción y rotación interna.



Fig. 4 Desde las 6 semanas de post-operada hubo progresión de los arcos de movilidad activa en flexión, abducción y rotación interna, la cual incremento a un 90% a los 5 meses de post-operada.

La congruencia articular se mantuvo durante la progresión de la rehabilitación y el post-operatorio a 6 meses, así como se observó progresivamente la integración del injerto de matriz ósea desmineralizada, sin encontrarse datos de reabsorción o pérdida del mismo (Fig. 5).

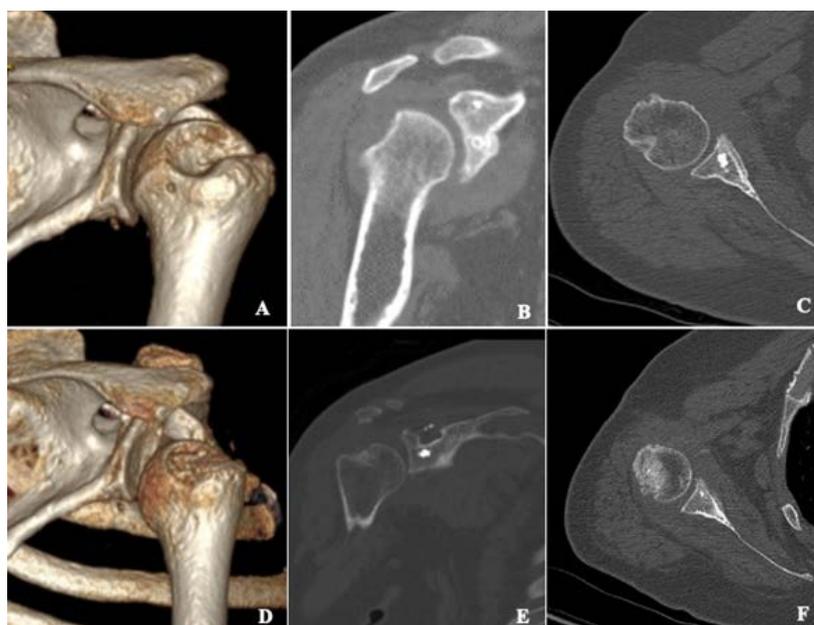


Fig. 5 Integración del injerto óseo de la semana 2 de post-operado (A, B, C) a los 6 meses después de la cirugía, se observa llenado de un 90% del defecto óseo (D, E, F).

A las 6 semanas de post-operada se realizó un control por Resonancia Magnética Nuclear para valorar los tendones del manguito rotador, observándose íntegros y sin datos de inflamación, tendinosis o ruptura, así mismo se observa la presencia del injerto óseo rellenando el defecto de Hill-Sachs en la cabeza humeral (Fig. 6).

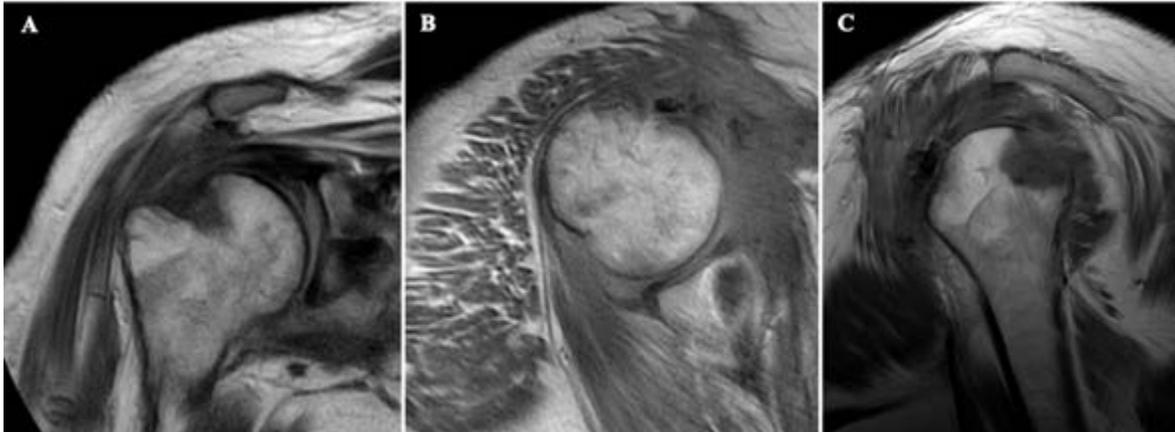


Fig. 6 Resonancia Magnética Nuclear simple de hombro derecho a las 6 semanas de la cirugía de reducción abierta, se observa integridad de los tendones del manguito rotador en los 3 cortes: coronal (A), axial (B) y sagital (C). El injerto óseo se observa en su lugar y sin datos de reabsorción.



Fig. 7 Recuperación de arcos de movilidad y función al 95% a los 6 meses de pos-operada. La paciente se encuentra en programa de reacondicionamiento muscular post-operatorio basado en la realización de prueba isocinética de miembros torácicos con la que se espera recuperar al menos el 90% de la fuerza muscular respecto a la extremidad contralateral.

DISCUSIÓN

La luxación inveterada anterior del hombro es una lesión relativamente común de la patología del hombro y constituye un problema ortopédico quirúrgico de magnitud notable, siendo entidades difíciles de manejar, por lo que requieren procedimientos exhaustivos para lograr buenos resultados funcionales. La luxación glenohumeral anterior es la más frecuente del cuerpo humano, sin embargo, de forma poco frecuente puede pasar desapercibida y debutar como una luxación inveterada, aumentando la dificultad en su manejo terapéutico. En caso aportamos nuestra experiencia con un caso de luxación inveterada de hombro asociada a lesión severa de Hill-Sachs con un bloqueo de la cabeza humeral en el borde anteroinferior de la glena, lo que dificulta su reducción cerrada. En este caso, a pesar de haberse reducido después de 11 meses de luxación, se observaron resultados funcionales y de dolor satisfactorios. Algo importante de evaluar en pacientes adultos cercanos a los 50 años de edad, es que en las luxaciones anteriores de hombro es sumamente frecuente la ruptura de los tendones del manguito rotador, lo cual no sucedió en este caso. Dentro del tratamiento de los defectos óseos de la cabeza humeral se puede realizar tenodesis del infraespinoso (técnica de Remplissage) cuando son lesiones menores al 25% y en lesiones más profundas se puede utilizar injerto óseo autólogo de la cresta iliaca, aloinjerto de cabeza humeral o femoral o injerto óseo en chips como se hizo en este procedimiento.

REFERENCIAS

1. Rai A K, Bandebuche A R, Bansal D, et al. (January 31, 2022) Chronic Unreduced Anterior Shoulder Dislocation Managed by Latarjet Procedure: A Prospective Study. *Cureus* 14(1): e21769. DOI 10.7759/cureus.21769
2. Babalola OR, Vrgoč G, Idowu O, Sindik J, Čoklo M, Marinović M, Bakota B: Chronic unreduced shoulder dislocations: experience in a developing country trauma centre. *Injury*. 2015, 46:S100-2. 10.1016/j.injury.2015.10.064
3. Lubis AM, Primaputra MR, Dilogo IH: A case report of ten-month-neglected anterior shoulder dislocation managed by open reduction combined with Latarjet procedure. *Int J Surg Case Rep*. 2019, 57:93-6. 10.1016/j.ijscr.2019.03.008
4. Chung H, Yoon YS, Shin JS, Shin JJ, Kim D: Chronic irreducible anterior dislocation of the shoulder without significant functional deficit. *Clin Orthop Surg*. 2016, 8:333-8. 10.4055/cios.2016.8.3.333
5. Charles M. Court Brown, editor, Rockwood and greens, glenohumeral instability, fractures in adults, 8 edition, Chapter 40 p. 1502 -1571 2.
6. Campbell's operative orthopaedics, 12 edición, capítulo 61 p. 3048-3055
7. Pret BGM, Sa HO, Sa F, Orth M, Uct PRM, Sa HO, et al. Treatment of chronic anterior shoulder dislocations: Limited goal surgery 2016;15(3):68-72.
8. Idowu O, Ranti O, Vrgoc G, Bakota B, Miran C, Marinovic M. Chronic unreduced shoulder dislocations: Experience in a developing country trauma centre. 2015;100-2
9. Shah K, Ubale T, Ugrappa H, Pilankar S, Bhaskar A, Kale S. Neglected Anterior Dislocation of Shoulder: is surgery necessary ? A Rare Case with review of literature. 2015;5(4):61-3

ARTÍCULO INTERNACIONAL

Comparación del daño histológico de dos técnicas de preparación de injertos de tejido blando para Reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior: Puntos Krackow vs SpeedTrap



Hernández Espinoza EM, Estrada-Villaseñor E, Landa-Solis C, Domínguez-Hernández VM, Araujo-Monsalvo VM, Olivos Meza A

RESUMEN

Introducción: La creación de una estructura de preparación de un tendón es fundamental para el manejo adecuado del injerto. La técnica más utilizada es atravesar el tendón en varias ocasiones con puntos de Krackow. Sin embargo puede haber mejorías con un sistema que manipule menos el tejido, disminuya el tiempo de preparación y el riesgo de daño histológico. **Objetivo:** Comparar el daño histológico en el tejido entre dos técnicas de preparación: puntos Krackow vs tubulización del injerto con sistema SpeedTrap. **Métodos:** Un total de 12 injertos de tendón cadavérico se utilizaron para evaluar el daño histológico entre dos técnicas de preparación de injertos (Krackow vs SpeedTap). Los injertos de ambos grupos fueron sometidos máxima resistencia biomecánica y posteriormente teñidos con H&E para evaluar el daño histológico producido por las técnicas de preparación. **Resultados:** En ambas técnicas se observó pérdida de la continuidad de las fibras de colágena, desorganización y fragmentación de las mismas. Sin embargo, la técnica Krackow produjo mayor daño estructural al tendón. **Conclusiones:** La técnica de tubulización con sistema SpeedTrap permite una preparación más rápida de los injertos, con una menor manipulación y daño estructural del tejido. **Palabras clave:** Preparación de tendones, Sutura de tendones, Puntos Krackow, Preparación de Injertos, Daño Histológico.

INTRODUCCIÓN

El Dr. Krackow desarrolló su técnica de sutura de injertos en 1983 con el concepto de agarrar un tejido blando mediante suturas bloqueadas en paralelo. Los lazos de bloqueo aprietan y estabilizan su agarre sobre el tejido a medida. (1,2)

La creación de una estructura de preparación de un tendón es fundamental para el manejo adecuado de los tejidos. Estas técnicas clásicamente requieren el uso de una sutura que se pasa repetidamente con una aguja a través de un tendón. Esto puede llevar mucho tiempo, dañar el tendón y poner al personal quirúrgico en riesgo de pinchazos con agujas. (3)

La puntada Krackow ha sido durante mucho tiempo un estándar de oro para este propósito. (4) Sakaguchi y col. (5) compararon diferentes técnicas basadas en agujas y observaron el punto de Krackow era superior a la de látigo y a la de béisbol. La colocación de múltiples

orificios de aguja en un tendón puede dañar sus fibras hasta romperlas y favorecer las fallas del injerto. (6) Un mejor sistema de preparación podría ser aquel en donde no se utilicen objetos punzocortantes que atraviesen el tendón. (7,8)

En la actualidad existe una técnica innovadora que elimina por completo el uso de agujas, promueve una preparación más rápida del injerto y crea una configuración tubular sobre la superficie del tendón a lo largo de 3 cm de extensión (SpeedTrap, DePuy-Mitek). El sistema de preparación de injertos SpeedTrap™ es un dispositivo que simplifica la preparación de los tendones, mediante la colocación de una sutura que rodea el injerto de manera más uniforme y rápidas comparado con las técnicas tradicionales (Figura 1). La distribución uniforme de la sutura asegura la tubulización del tendón facilitando su paso a través del túnel. La reducción del tiempo de preparación con la técnica de tubulización es hasta de un 77% comparado con la preparación tradicional. (9)



Figura 1. Sistema de preparación de Injerto con técnica de tubulización (SpeedTrap™).

Las suturas para la tubulización con Speedtrap™ son de alta resistencia y se encuentran precargadas en un dispositivo de aplicación desechable, no implantable y estéril fabricado de polipropileno. (9) En un estudio el Dr. F. Alan Barber y col. concluyeron que la técnica patentada SpeedTrap demostró un rendimiento superior con respecto a la resistencia, desplazamiento y rigidez con la ventaja de eliminar el uso de agujas, minimizando el daño al tejido y maximizando la eficiencia quirúrgica. (10) Sin embargo, no existen reportes en la literatura relacionados a la evaluación objetiva del daño estructural o histológico producido por las técnicas convencionales de preparación de injertos versus la técnica de tubulización.

MÉTODOS

Se utilizaron un total de 12 aloinjertos de tibial anterior (Novoinjertos, Banco de Tejido Musculo-esquelético de México). Se midió el diámetro y la longitud de los injertos antes de su preparación. Los injertos se dividieron en dos grupos de preparación: Krackow (Orthocord #2, Mitek DePuy Synthes) vs Tubulización (SpeedTrap™, Mytek DePuy Synthes).

Los tendones fueron preparados por un mismo médico después de haber sido descongelados en solución salina. Los injertos fueron medidos en su diámetro (ancho y alto) y longitud y posteriormente preparados en sus dos extremos (6 Krackow vs 6 SpeedTrap) (Figura 2).

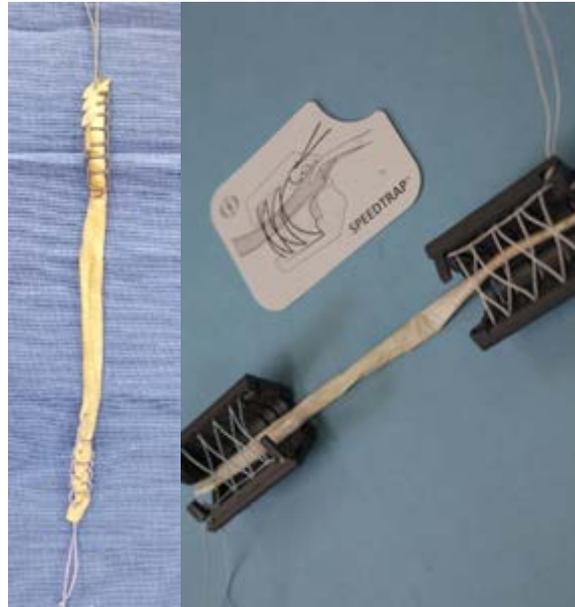


Figura 2. A) Preparación con técnica de Krackow en ambos extremos del tendón. B) Técnica de tubulización con el dispositivo SpeedTrap.

Una vez preparados, los tendones fueron sometidos a pruebas biomecánicas estandarizadas para determinar la resistencia de cada tipo de preparación. Posterior a la prueba biomecánica, los tendones se colocaron en formol y se realizó una evaluación macroscópica de la superficie del tejido para después realizar la inclusión y tinciones histológicas con Hematoxilina y Eosina. Las laminillas fueron analizadas en un microscopio confocal (Discovery.V20, Zeiss, lente 0.63x FWD 81 mm). Se tomaron fotografías para evaluar su aspecto macroscópico con la cámara AxioCamHR3, y se visualizaron con el programa AxioVision LE64 sin tinción alguna, del extremo donde se utilizó el Speedtrap y la sutura trans-tendón en el área donde se produjo la ruptura del tendón.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 12 tendones, 6 para cada técnica de preparación. El promedio de su eje en anchura fue de 2.38 cm con una altura de 5.76 cm y longitud de 17.4 cm (Tabla 1). Así mismo se midió el tiempo de preparación entre cada técnica, observándose una reducción en un 91.68% en el tiempo con la técnica de tubulización (Krackow 15.02 minutos vs SpeedTrap 1.25 minutos) (Tabla 1). Se realizó evaluación de un tendón control (sin suturar) para compararlo con las dos técnicas estudiadas. Se evaluó un tendón sin alteración en su estructura, histológicamente con disposición organizada de fibras de colágena, lineales sin interrupción, dispuestas de manera paralela a los núcleos fusiformes (Figura 3).

Tabla 1. Medición de los tendones y evaluación en el tiempo de preparación					
Técnica	Muestra	Longitud	Ancho	Altura	Tiempo
Krackow	1	18.3	2.08	5.5	00:15:34
	2	18.2	2.04	6.1	00:14:45
	3	19.6	1.76	6.03	00:14:23
	4	17.5	2.08	4.4	00:16:56
	5	17.3	2.3	5.4	00:13:57
	6	18.7	2.6	5.9	00:14:39
Promedio	18.2	2.14	5.55	00:15:02	
SpeedTrap	1	19	2.4	6.5	00:01:50
	2	15.3	2.5	5.3	00:01:26
	3	13	3.1	4.7	00:01:15
	4	18	3	5.9	00:01:25
	5	15.2	1.5	8.7	00:01:11
	6	16	3.3	4.8	00:01:21
Promedio	16.08	2.63	5.98	00:01:25	

En el grupo que se preparó con puntos Krackow se observaron macroscópicamente múltiples orificios producidos por el paso de la aguja a través del tendón.

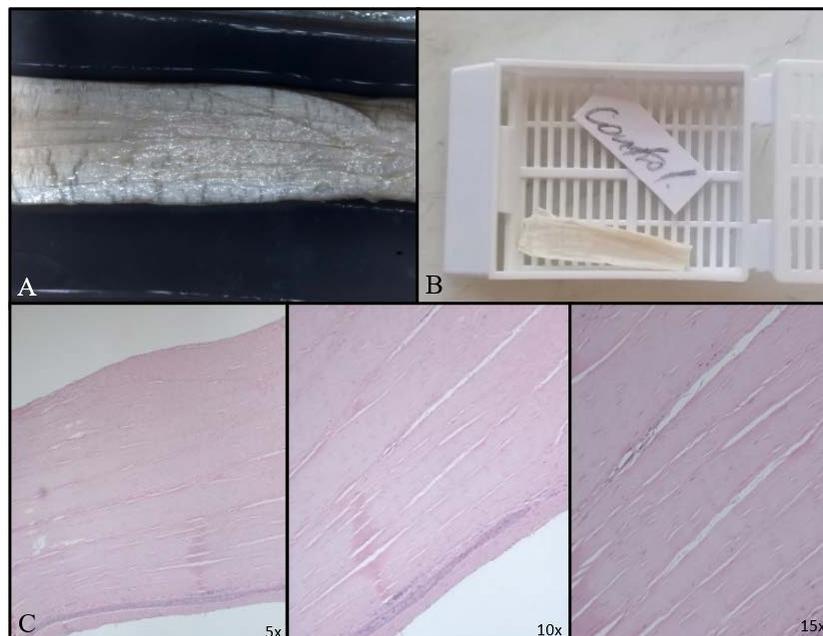


Figura 3. Evaluación macroscópica y microscópica de la estructura intacta de un tendón (A. Microscopio estereoscópico, B. Cápsula, C. Cortes histológicos 5x, 10x y 15x)

Así mismo hubo zonas con pérdida en la continuidad de las fibras de colágeno, además de cavidades, pérdida de tejido. Microscópicamente se observó desorganización de fibras de colágena, defectos con cavidad considerables, adelgazamiento de fibras en su periferia con mínima adherencia, escasa disposición uniforme. (Figura 4). En esta técnica se observó que el daño se extiende del centro del tendón a su periferia.

En la preparación con SpeedTrap, macroscópicamente se visualizó compresión del tejido, en la zona que la sutura rodeo al tendón, quedando zonas intactas entre las áreas en donde se realizó la tubulización del injerto. Microscópicamente se observó disposición uniforme y organizada de fibras de colágena que se ven interrumpidas con defecto de cavidad mínima, seguido de defecto oblicuo con escasa interposición de sus fibras, mayor adherencia, seguido de fibras con disposición organizada. Existe interposición de fibras de colágena. (Figura 5).

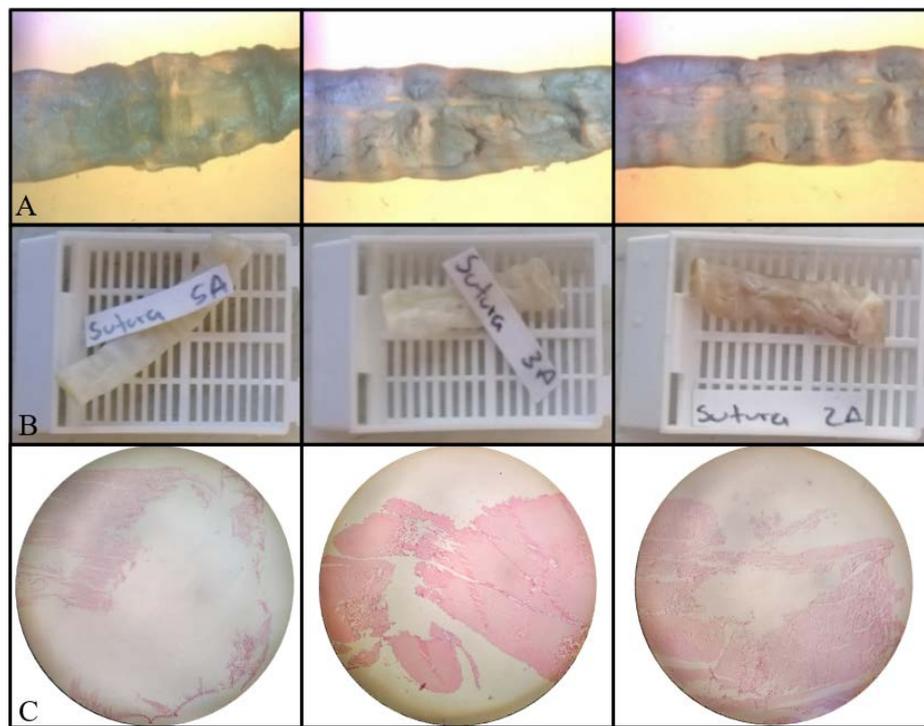


Figura 4. Tendón con sutura Krackow. Se observan orificios macroscópicos en tendón, pérdida de la continuidad del tejido y de la continuidad de las fibras de colágeno. (A. Microscopio estereoscópico, B. Cápsula, C. Cortes histológicos 5x).

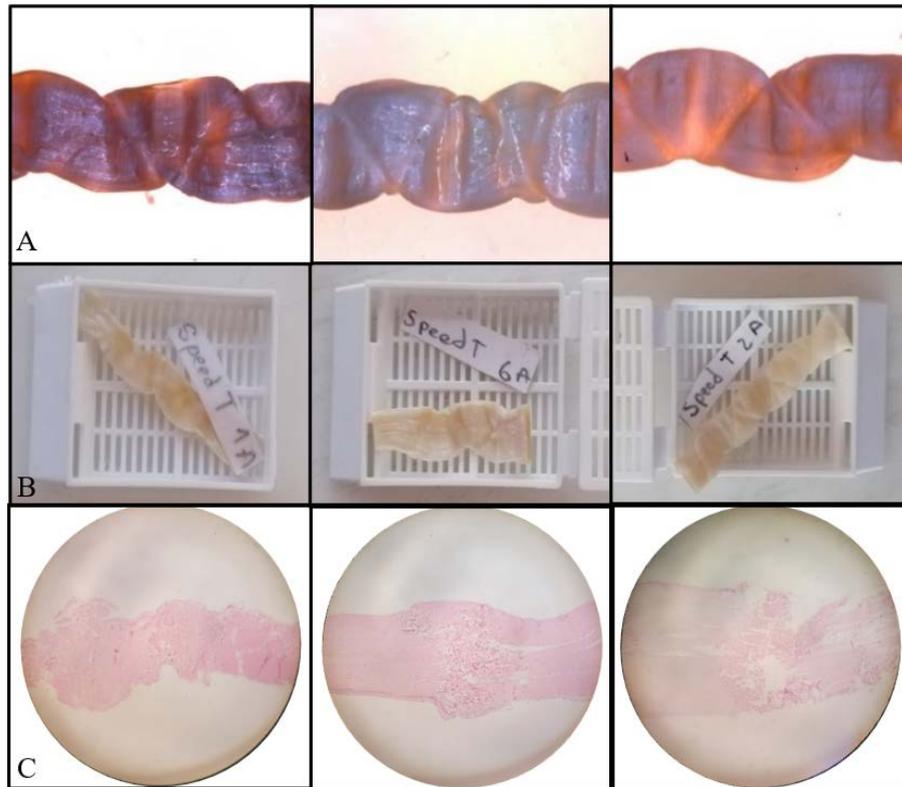


Figura 5. Tendón con sutura SpeedTrap. Se observa hundimiento y compresión del tejido en donde se realizó la tubulización, quedando zonas adyacentes intactas. (A. Microscopio estereoscópico, B. Cápsula, C. Cortes histológicos 5x).

La sutura de Krackow produce mayor daño estructural a las fibras de colágena por donde pasa la aguja, y el SpeedTrap mantiene la disposición organizada de las fibras con oblicuidad y continuidad. (Figura 6).

El porcentaje de daño histológico al tendón es mayor con la sutura de Krackow que con la tubulización del SpeedTrap. (Tabla 2).

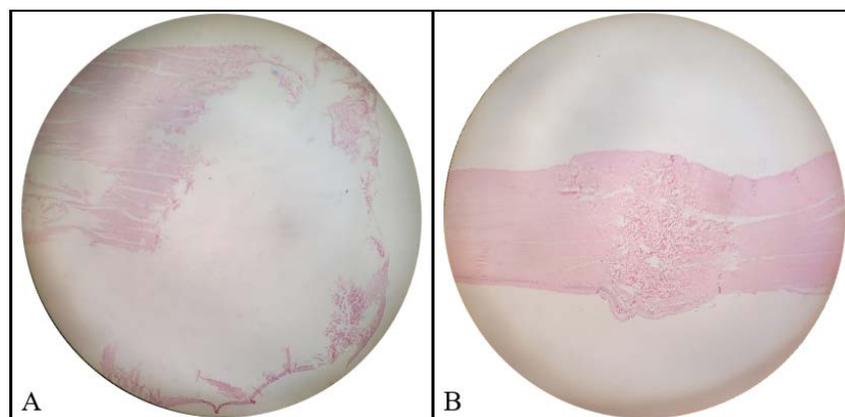


Figura 6. A. Corte histológico con sutura de Krackow, se observa el gran defecto con cavidad, adelgazamiento de fibras en su periferia con mínima adherencia, escasa disposición uniforme. B. Corte histológico con SpeedTrap, disposición uniforme y organizada de fibras de colágena que se ven interrumpidas por oblicuidad de sus fibras, existe mayor adherencia, seguido de fibras con disposición organizada.

Tabla 2. Porcentaje de daño histológico en los tendones		
Técnica	Tendones	Porcentaje de Daño
Krackow	1	< 50%
	5	>50%
SpeedTrap	6	<50%
	0	>50%

DISCUSIÓN

La técnica Krackow es la técnica que mayor daño le produjo al tendón, mientras que la técnica con SpeedTrap es la técnica que menor daño le produjo al tendón.

El propósito de estas preparaciones es sujetar de forma segura un tendón para realizar una reconstrucción ligamentaria adecuada y libre de complicaciones por la mala configuración de los injertos. Los objetivos primordiales de la preparación de un implante de tejido blando es que sea sencilla de realizar, rápida, reproducible, que tenga suficiente resistencia y que produzca el menor daño al tendón.

La técnica de tubulización con el sistema SpeedTrap es más reproducible y rápida de realizar (82% en la reducción del tiempo de preparación comparada con la técnica tradicional). Sin embargo, es importante mencionar que la cantidad de injerto que envuelve al tendón en esta técnica es mayor y sería necesario valorar si esto influye en menos superficie de contacto del tejido con los túneles óseos con alteración en el tiempo de integración biológica del mismo. 11,12

El punto de Krackow tiene diferencias en el comportamiento mecánico y la seguridad, según el tamaño de la sutura, el número de bucles de bloqueo y el número de hebras. (3,5,12) Esta bien identificado que esta técnica no es la más rápida, dejando áreas de oportunidad en la mejora de estos procedimientos.3,7,14,15

En éste estudio, si bien se aplicó una carga cíclica para medir la resistencia del injerto, no necesariamente reproduce las condiciones de carga in-vivo. Esta fue una prueba biomecánica de tiempo cero y no imita con precisión la biomecánica de la rodilla.

CONCLUSIONES

La preparación con SpeedTrap fue mucho más rápida (1.25 minutos vs 15.02 minutos) y presentó menor daño histológico que al ser atravesados con la aguja con la técnica de Krackow.

REFERENCIAS

1. Krackow, KA. Deformidad. En: Krackow, KA. *La técnica de la artroplastia total de rodilla*. St. Louis, MO: CV Mosby; 1990: 249-372.
2. Krackow KA. *La sutura de Krackow: cómo, cuándo y por qué*. *Ortopedia* 2008; 31: 931-933.
3. Hong CK, Chang CH, Chiang CH, Jou IM, Su WR. *Preparación del injerto de isquiotibiales mediante una técnica de enganche rodante modificada*. *Arthrosc Tech* 2014; 3: e321-e324.
- 4 Hong CK, Lin CL, Kuan FC y col. *Una evaluación biomecánica de varias técnicas de sutura doble Krackow para la fijación de injertos de tejidos blandos*. *Arthroscopia* 2018; 34: 663-668.
5. Sakaguchi K, Tachibana Y, Oda H. *Propiedades biomecánicas de la fijación del tendón flexor porcino con diferentes lanzamientos y métodos de sutura*. *Soy J Sports Med* 2012; 40: 1641-1645.
6. Wang RY, Arciero RA, Obopilwe E, Mazzocca AD. *Una comparación de propiedades estructurales y mecánicas de injerto tubularizado y semitendinoso nativo*. *Soy J Sports Med* 2010; 38: 1246-1249.
7. Martin DK, Falworth MS. *Preparación del injerto de ligamento cruzado anterior: una nueva y rápida alternativa al látigo*. *Arthroscopia* 2007; 23: 326.e1-326.e3.
8. Masoumiganjgah A, Dhanjee U, Mwaturura T, Carmody C. *Preparación del injerto de tendón de la corva para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior utilizando la técnica de cincha de tejido blando*.
9. *Resumen de análisis de valor de SPEEDTRAP; Wang, Robert, MD, et al. "A Comparison of Structural and Mechanical Properties of Tubularized AND Native Semitendinosus Graft" (Comparación de las propiedades estructurales y mecánicas de injertos semitendinosos nativos y tubularizados), Am J Sports Med, marzo de 2010, 38.*
10. F. Alan Barber, MD, Michael S. Howard, MD, Justin Piccirillo, *Una comparación biomecánica de seis configuraciones de sutura para tejidos blandos basado en Tracción y Fijación del injerto*. *Arthroscopia* 2019; 35:1163-1169.

11. Tomihara T, Ohashi H, Yo H. Comparación de la fijación con tornillos de interferencia directa e indirecta para injerto de tendón en conejos. *Rodilla Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 26-30.
12. Beynnon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior, parte I. *Soy J Sports Med* 2005; 33: 1579-1602.
13. Hapa O, Erduran M, Havitcioglu H, et al. Resistencia de diferentes configuraciones de puntadas Krackow utilizando sutura de alta resistencia. *Cirugía de tobillo de pie en J* 2013; 52: 448-450.
- 14 Cash MP, Sherrill JM, Waitayawinyu T, et al. Evaluación de suturas FiberLoop en reparación de tendones bloqueados y no bloqueados. *Ann Plast Surg* 2012; 68: 583-587.
15. Hong CK, Kuo TH, Yeh ML y col. ¿Los nudos sin aguja tienen una fuerza similar a la sutura de Krackow? Un estudio de tendón porcino in vitro. *Clin Orthop Relat Res* 2017; 475: 552-557.

CASO CLÍNICO

Manejo del edema agudo escrotal secundario a una artroscopia de rodilla



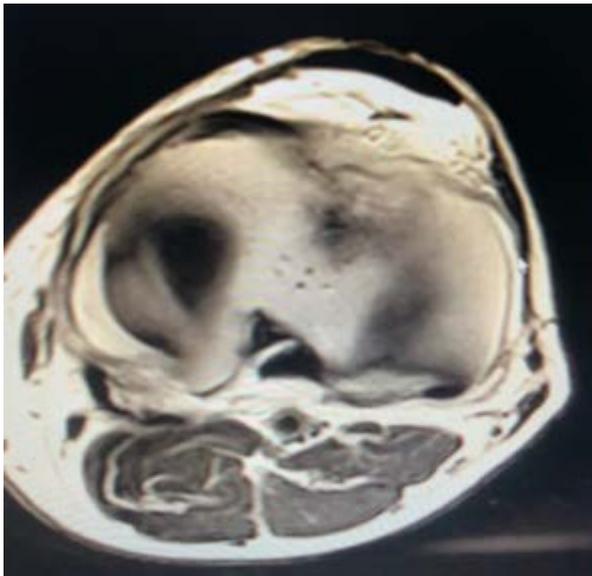
Autor: Dr. Seth Shinue González González / Dr. Ricardo Alejos Gómez
Coautores: Dr. Erwin Cab Chan / Dr. Víctor de Dios Luna

PRESENTACIÓN DE CASO

Nos encontramos con un paciente masculino de 47 años, diseñador gráfico, sin antecedentes crónico-degenerativos, postoperado de hernia inguinal bilateral hace más de 20 años, sin especificar el tipo de procedimiento.

Fue atendido en la consulta externa tras haber presentado mecanismo de rotación sobre el miembro pélvico izquierdo al estar bajando un escalón, con posterior dolor intenso y limitación de la función, con 3 meses de evolución desde el accidente hasta la valoración por nosotros.

Durante la exploración física se objetivaron signos meniscales positivos con Steinmman I Y II, Apley, McMurray, datos de inestabilidad ligamentaria con cajón anterior y Lachmann presentes, bostezos negativos, por lo que se le solicitaron estudios de gabinete complementarios en donde se verifica la rotura total del ligamento cruzado anterior y lesión en asa de balde del menisco medial por lo que se programa de manera electiva para cirugía artroscópica de la rodilla.



Lesión en asa de balde sobre menisco medial.

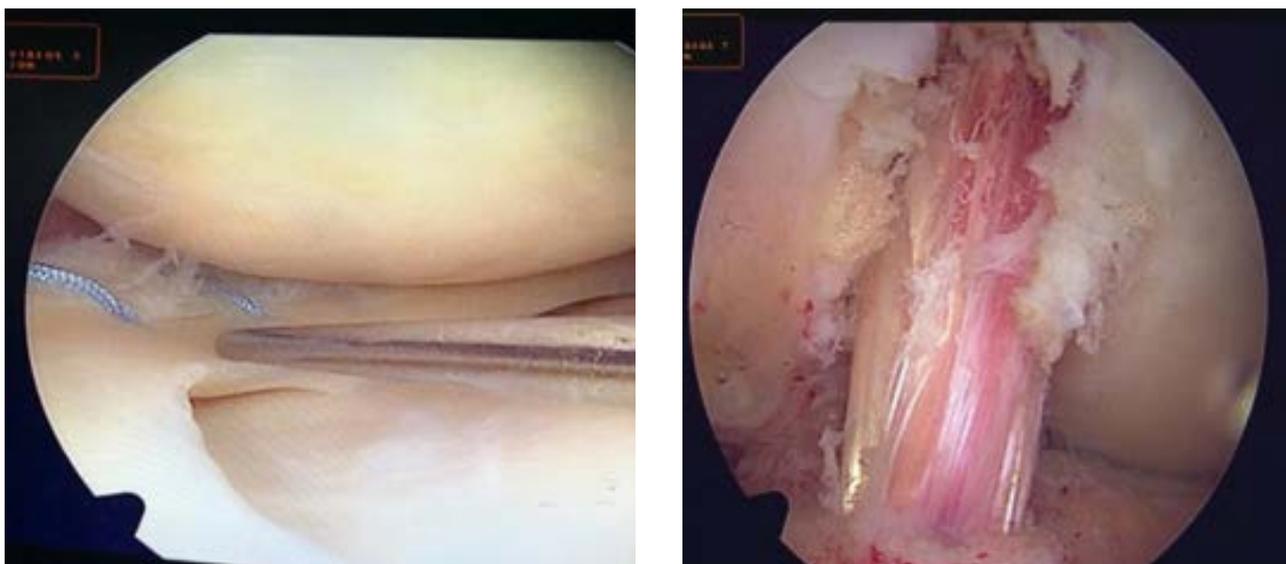


Lesión completa del LCA.

El procedimiento se llevó a cabo solicitando una presión que se mantuviera por debajo de 40 mmHg, colocación de leg holder y torniquete de isquemia sin embargo no fue encendido durante todo el evento. Se realizó bajo bloqueo subaracnoideo y durante el tiempo quirúrgico no se presentó ninguna eventualidad adversa, sin embargo, observábamos un flujo mayor a lo habitual, pero con monitoreo de presión en la estación de 40-50 mm Hg.

En el procedimiento se visualizó la lesión en asa de balde del menisco medial y la rotura total del ligamento cruzado anterior por lo que se inició la reparación del menisco con técnica mixta all inside con Fast Fix 360 y 2 Suture Lasso dentro- fuera.

Para el ligamento cruzado anterior se realiza la toma de isquiotibiales y la plastia y fijación con tornillos y uso de ultrabutton.



Reducción de la lesión en asa de balde / Injerto de isquiotibiales para LCA

Todo el procedimiento se llevó a cabo de manera convencional, con un tiempo quirúrgico de 1 hr 38 minutos, consiguiendo adecuada estabilidad a las maniobras en la rodilla. Al descubrir al paciente retirando los campos estériles observamos un cuadro de edema escrotal agudo, con presencia de equimosis sobre la cara anterior de la bolsa escrotal, así como todo el muslo con característica pétreo por lo que se procede a realizar una valoración inmediata de los pulsos periféricos distales, obteniendo adecuado llenado capilar y tono de los pulsos. El paciente se mantuvo despierto y consciente durante todo el procedimiento sin referir sintomatología como dolor abdominal.



Edema escrotal. Nótese la presencia de equimosis en cara anterior.

Se decide solicitar USG testicular e interconsulta al servicio de Urología para descartar la posibilidad de isquemia testicular por la presión ejercida del agua. En el lapso menor a una hora se realiza dicho estudio en donde reportan probables asas intestinales herniadas hacia bolsa escrotal, pero sin afectación a la irrigación testicular, por lo que se solicita TAC simple abdomino-pélvica para descartar dicha posibilidad.

Durante el tiempo de espera y postquirúrgico se utilizó una dosis única de furosemide intravenosa de 40 mg, calor local y vendaje antiedema de Jones.



Corte coronal. Se observa la infiltración sobre bolsa escrotal, sin evidencia de liquido en cavidad abdominal. Corte Sagital. Infiltración en bolsa escrotal.



Secuencia de cortes transversales. Se observa infiltración en bolsa escrotal. Elevación testículo izquierdo (flecha)



Cortes transversales. Se observa la infiltración subcutánea en muslo y escrotal. Obsérvese el aumento de volumen del muslo izquierdo (flecha) a comparación del contralateral.

Al tiempo de 2 hrs se le toma la tomografía en donde se puede observar la infiltración subcutánea de todo el miembro pélvico hasta la bolsa escrotal con ascenso del testículo izquierdo, se descarto la posibilidad de presentar infiltrado intra o retroperitoneal.

En conjunto con Urología se decidió el manejo conservador con calor local y suspensorio testicular, el cuadro presento mejoría a las 8 hrs y a las 24 horas el edema era considerablemente menor por lo que se decidió su egreso del servicio con las medidas previamente comentadas.

El paciente continúa con una evolución satisfactoria, sin presentar dolor y con el cuadro resuelto, así como recuperándose de la lesión por la que fue intervenido.

Discusión

La artroscopia de rodilla se ha convertido en un procedimiento cada vez mas popular y atractivo entre los cirujanos ortopedistas, ampliándose las indicaciones quirúrgicas de forma exponencial.



Se requiere de una instrumentación adecuada, equipo en buenas condiciones y tener conocimiento de las posibles complicaciones que se pueden presentar, entre las mas comunes se encuentra la artritis piógena, trombosis venosa profunda y embolismo pulmonar. (8)

La extravasación de fluidos es esperada en tejido subcutáneo y alrededor de los portales artroscópicos. En nuestro caso la extravasación ocurrió en todo el muslo y hasta el escroto, hay literatura en donde se ha reportado incluso abdomen agudo, en donde al igual que en nuestro, tampoco se colocó torniquete de isquemia. (1) Durante el procedimiento se recomienda que el paciente permanezca despierto para así poder manifestar sintomatología como dolor abdominal. (1)

No habíamos presentado una complicación como la descrita, por lo que consultamos la literatura para determinar las posibles causas. Ha sido mayormente reportado este tipo de complicaciones en artroscopias de cadera. (2)

Ya que la complicación fue encontrada al finalizar el procedimiento, no se pudo investigar si existía alguna rotura de la capsula articular que pudiera ser la causante, tal como lo describieron Romero et al., desde 1998 (3), es complicado poder tener la certeza de una rotura en algún punto de la cápsula articular.

El torniquete puede prevenir la difusión del líquido, sin embargo, también hay casos en donde a pesar de haberlo colocado, la infiltración por arriba de la rodilla se presentó, como lo describen Cavaignac et al., quienes tras un procedimiento similar al nuestro tuvieron dicha complicación. (4)

En estudios cadavéricos, Noyes et al., demostraron que se produce una ruptura de la bolsa suprapatelar cuando las presiones superan los 200 mmHg y la rodilla se flexiona a 90°. (5) Incluso si no es evidente alguna lesión capsular, otros signos de alarma deben tenerse en cuenta, en particular si el volumen de irrigación es muy elevado y llega a superar los 15 lts. (6). Sugerimos tener el cálculo de los balances de líquido que se ingresan a la articulación y para que se pueda identificar cualquier fuga de fluido durante la operación, verificar previamente todo el equipo para disminuir el riesgo de complicaciones. (7)

Respecto a la difusión del líquido, creemos que dos explicaciones pudieran ser posibles: 1) lesión capsular en la colocación de los sistemas para la plastía del menisco medial, con la presencia de una brecha que pudo extravasar el fluido por el canal de Hunter. 2) extravasación por túnel femoral en la plastía del LCA y difusión proximal por heridas quirúrgicas de hernia inguinal previa.

La extravasación de fluido por arriba de la rodilla se encuentra como una complicación rara en la artroscopia de rodilla. Generalmente cursa sin presentar secuelas y se revierte de manera conservadora. (4) Este tipo de complicaciones pueden ser prevenidas con el uso de bombas para artroscopia con un sensor de presión, mantenimiento periódico de los sensores de presión y un balance de la entrada y salida de líquido durante el procedimiento.

REFERENCIAS

1. Jurin Martić A, Vidanec N, Smilović J, Mavrić M, Novak M, et al. Acute abdomen as complication of a knee arthroscopy: A case report. *Arch Surg Clin Res*. 2020; 4: 051- 053.
2. Lopez Pérez VJ, Sastre Solsona S, García Larrosa A, Bori G, Popescu D, Peidro LI. Edema escrotal agudo como complicación de artroscopia de cadera. *Cuad Artroscop*. 2009; 16(2): 47-50
3. Romero J, Smit CM, Zanetti M. Massive intraperitoneal and extraperitoneal accumulation of irrigation fluid as a complication during knee arthroscopy. *Arthroscopy*. 1998;14:401-4.
4. Cavaignac E, Pailhé R, Reina N, Chiron P, Laffosse JM. Massive Proximal Extravasation as a Complication during Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Knee Surg Relat Res*. 2013 Jun;25(2):84-7. doi: 10.5792/ksrr.2013.25.2.84. Epub 2013 May 29. PMID: 23741704; PMCID: PMC3671121.
5. Noyes FR, Spievack ES. Extraarticular fluid dissection in tissues during arthroscopy: a report of clinical cases and a study of intraarticular and thigh pressures in cadavers. *Am J Sports Med*. 1982;10:346-51.
6. Ogilvie-Harris DJ, Weisleder L. Fluid pump systems for arthroscopy: a comparison of pressure control versus pressure and flow control. *Arthroscopy*. 1995;11:591-5.
7. Arthroscopic irrigation/distention systems. *Health Devices*. 1999;28:242-81.
8. Friberger Pajalic, K., Turkiewicz, A. & Englund, M. Update on the risks of complications after knee arthroscopy. *BMC Musculoskelet Disord* 19, 179 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2102-y>

Nacionales e Internacionales 2022 y 2023



XXVI Congreso Latinoamericano de Cirugía de Hombro y Codo

XII Encuentro de la Sociedad Mexicana de Cirujanos de Hombro y Codo



Avalado por el CMOT



5 al 8 de octubre, **2022**
Hotel de México BelAir Collection
CIUDAD DE MÉXICO

- * Profesores Nacionales e Internacionales
- * Conferencias Magistrales
- * Mesas Redondas * Simposios * Trabajos Libres

Informes e Inscripciones
Sociedad Mexicana de Cirujanos de Hombro y Codo A.C.
Tel 55 65 36 17 04
www.smhcc.org.mx



GACETA ELECTRÓNICA
AMECRA @ONLINE

Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia, A.C.



*Asociación Mexicana de Cirugía
Reconstructiva Articular y Artroscopia A.C.*

Boulevard Puerta de Hierro, 5150 int 305-A
Colonia Plaza Corporativo, Zapopan, Jalisco.
C.P. 45116

Teléfono: (33) 3611-3334

E-Mail: secretaria@amecra.org.mx

amecra.org.mx