

Edición 5 / Marzo 2022

XXVI CONGRESO INTERNACIONAL

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



1 - 4 de junio, 2022
Poliforum León



LEON^{MX}



GUANAJUATO
GOBIERNO DEL ESTADO Y ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS



www.amecra.org.mx

CONTENIDO

Mensaje del Presidente	1
Caso clínico	3
Congreso AMECRA	10
Artículo Nacional	14
Trabajo ingreso AMECRA	27
Congresos Nac. e Internacionales	28

CONSEJO DIRECTIVO 2020 - 2022

Presidente

Dr. Antonio Manuel Ortega Basulto

Secretario

Dr. Erwin Cab Chan

Tesorero

Dr. Raúl Mendoza Medina

Comité Científico

Dr. Carlos Portillo Rinas

Comité de Finanzas

Dr. Jesús Ignacio Cardona Medina

Comité de Difusión

Dr. Felipe A. Martínez Escalante

Comité de Ingresos y Credencialización

Dr. Jorge Romo Rivera

Comité Editorial

Dr. Michael Ruiz Suárez

COMITÉ GACETA ONLINE AMECRA

Coordinador General

Dr. Antonio Manuel Ortega Basulto

Revisor

Dr. Michael Ruiz Suárez

Coord. Académico

Dr. Fernando Hernández / Dr. Ariel de la Rosa Cadera

Dr. Víctor Aguirre / Dr. Pablo Zárate

Pequeñas Articulaciones

(Pie, Tobillo y Muñeca)

Dr. Luis Carlin / Dr. Francisco Rodríguez Bustos

Hombro

Dr. Fabricio Fabela / Dr. Alberto Guevara

Rodilla

Dr. Ignacio Cardona Muñoz

Dra. Navid Guadalupe Rodríguez



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

MENSAJE DEL PRESIDENTE

Con el gusto de saludarles, tenemos el agrado de presentar el quinto número de Nuestra Gaceta Online digital, medio electrónico de la Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva Articular y Artroscopía, A.C., AMECRA. Esta gaceta es el resultado de un proyecto editorial y del anhelo de muchos de los integrantes de esta Asociación, y llega para constituirse en el órgano de difusión científico-académico de nuestra especialidad.

Su aparición marca el comienzo de un nuevo espacio para difundir los diversos aspectos del conocimiento que surgen de la investigación científica y actividad docente de la artroscopía, justo en medio de una pandemia que nos ha obligado a adaptarnos a nuevas formas de aprendizaje. Deseamos aprovechar este número para invitar a toda la comunidad médica de ortopedistas con especialidad en artroscopía, de manera especial a participar y contribuir en este nuevo espacio con artículos originales y casos clínicos de actualización o revisión para publicar de manera trimestral en nuestra gaceta digital, que representa una plataforma importante para la difusión del conocimiento de nuestra especialidad.

En este quinto número no queremos dejar pasar extender nuestra invitación a nuestro XXVI Congreso Internacional AMECRA 2022, que viene un momento muy importante para nuestra Asociación ya que retomamos los encuentros presenciales después de dos años de pandemia. Los comités organizador y científico hemos trabajado con ahínco, intentando proporcionar el nivel científico esperado, consolidado por aquellos que han sido nuestros antecesores de la Asociación en los congresos pasados. Solo si conseguimos su satisfacción, conseguiremos la nuestra.

Queremos expresar también nuestro agradecimiento a todos aquellos que han colaborado activamente en que este XXI Congreso Internacional AMECRA 2022, sea una realidad. A los que están y a los que no están, pero que fueron una parte importante en nuestra sociedad, reconocemos su contribución al alto nivel adquirido por este evento, que repercute directamente en la propia Asociación.

Esperamos poder contribuir a que siga aumentando.

Estaremos encantados de recibirlos y mostrarles la belleza de la ciudad de León, Guanajuato, que espero la consideren suya. Los esperamos del 1º al 4 de Junio en el Polifórum León.

¡Hasta pronto!

Dr. Antonio Ortega B.
Presidente AMECRA

Te invitamos a publicar en nuestra gaceta



El Comité Editorial de la Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva Articular y Artroscopia, A.C, invita a toda la comunidad médica con especialidad en ortopedia, a participar aportando un caso clínico o artículo de autoría propia, para su publicación en nuestra gaceta electrónica AMECRA ON-LINE.

TU PUBLICACIÓN DEBERÁ SER INDÉDITA, DE AUTORÍA ORIGINAL Y DE RELEVANCIA ACADÉMICA

En la página de
AMECRA se
encuentran las
bases

Envíanos tu artículo
o caso clínico al correo
gaceta@amecra.org.mx

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

CASO CLÍNICO

Reporte de un caso de Luxación Inveterada Anterior de Hombro Bilateral: Tratado Quirúrgicamente de un lado y conservador del otro.



Alejandro Novoa-Boldo, Enrique F. Villalobos-Cordova, Francisco Alvarado-Beltran.
Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra.

INTRODUCCIÓN

La inestabilidad glenohumeral anterior es una entidad clínica común que es consecuencia de la falla de las estructuras estabilizadoras del hombro y que puede tener una etiología traumática o no traumática. Es común entre pacientes atléticos jóvenes, en quienes se han reportado tasas de incidencia de 2.8% al año.¹

Las deficiencias óseas han sido reconocidas como factor de riesgo significativo para resultados comprometidos después de un tratamiento conservador o artroscópico de la inestabilidad glenohumeral. Algunos estudios han intentado delinear el grado de pérdida ósea “crítica”, e incluso estudios biomecánicos han sugerido que una pérdida ósea glenoidea antero-inferior del 19-21% del ancho de la glenoides, compromete significativamente la estabilidad.² Como parte del tratamiento de esta patología, se describen opciones conservadoras, que incluyen inmovilización y rehabilitación progresiva, así como tratamientos quirúrgicos diversos que proporcionan estabilidad articular.

La transferencia de la apófisis coracoides, particularmente el procedimiento de Latarjet, se ha convertido en el tratamiento de elección para la inestabilidad glenohumeral anterior cuando hay pérdidas óseas del 20-30% de la superficie glenoidea y puede ser considerado como tratamiento primario en pacientes de riesgo, incluso cuando haya deficiencias óseas limitadas.

El tratamiento conservador en la inestabilidad glenohumeral se ha asociado con tasas altas de recurrencia, con rangos que van desde el 37%-85% dependiendo de la edad del paciente.³ Por consecuencia, es esencial reconocer factores que representen riesgo de un tratamiento conservador fallido, y es por ello que se han desarrollado índices de severidad (por ejemplo, ISIS4) que orientan de mejor forma hacia un tratamiento conservador o quirúrgico (artroscópico o abierto).

MARCO TEÓRICO

La inestabilidad anterior de hombro puede acompañarse de lesiones óseas de la glenoides y/o de la cabeza humeral. La erosión glenoidea (Bankart óseo) o la depresión de la cabeza

humeral (lesión de Hill Sachs) generan incongruencia a nivel de la articulación glenohumeral, provocando inestabilidad de hombro. Aunque es controversial, la reconstrucción ósea de la glenoides está generalmente recomendada cuando hay pérdida ósea significativa (mayor al 20-25%). Aquellos defectos que son muy extensos para ser reconstruidos con la coracoides pueden ser tratados con injerto tricortical de cresta iliaca o aloinjerto de tibia distal.⁵

Después de una luxación de hombro los estabilizadores primarios invariablemente estarán lesionados y pueden provocar inestabilidad articular. El riesgo de luxaciones recurrentes está influenciado por la edad en el momento de la luxación inicial, siendo del 72-100% en menores de 20 años, del 70-82% en aquellos de 20-30 años y del 14-22% en mayores 50 años.⁶ Sin embargo, es importante tener en cuenta otros factores que puedan llegar a estar asociados a una luxación de hombro, lesiones óseas agregadas, actividad laboral o deportiva previa, presencia o no de laxitud ligamentaria, etc.

El procedimiento de Latarjet es una técnica quirúrgica diseñada para restablecer la congruencia de la articulación del hombro, usando la coracoides como aumentación del borde glenoideo anteroinferior. El tendón conjunto permanece insertado a la coracoides, proporcionando el efecto en hamaca para prevenir luxación anterior con la posición de abducción y rotación externa, y al día de hoy representa el tratamiento de elección en pacientes adecuadamente seleccionados.

OBJETIVO

Analizar y comparar las indicaciones, evolución y resultado del tratamiento conservador o quirúrgico abierto con el procedimiento de Latarjet en un caso de luxación glenohumeral inveterada bilateral.



Fig. 1: Radiografía inicial AP comparativa de ambos hombros, previo a tratamiento.

MATERIAL

Se presenta un caso clínico de paciente masculino de 25 años, con antecedente de epilepsia, quien previo a su lesión realizaba ejercicios de pesas regularmente y fútbol americano de forma competitiva, siendo el lado derecho la lateralidad dominante. Inicia su padecimiento actual el 04/07/2020 al sufrir una crisis epiléptica lo que le provocó una luxación anterior

de ambos hombros. Dicha luxación no recibió atención médica hasta 1 mes después, en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, refiriendo omalgia bilateral con una EVA 9/10, que cedía parcialmente con uso de analgésicos, incapacidad funcional y deformidad bilateral. Posterior al estudio completo del paciente y su padecimiento, se llegó al diagnóstico de: primoluxación atraumática glenohumeral anterior inveterada bilateral secundario a crisis epiléptica.

A la exploración física de ambos hombros se observaba una deformidad en charretera bilateral, dolor a la palpación a nivel articular glenohumeral, los brazos se encontraban en posición neutra, arcos de movilidad flexión 40 grados, ABD 30 grados, RI bloqueada y RE 10 grados. No había datos de lesión neurológica y presentaba un puntaje en la escala de ISIS de 7 para hombro derecho y 5 para hombro izquierdo y un score de Beighton positivo de forma preoperatoria.



Fig.2: Valoración inicial donde se observa deformidad y signo de la charretera en ambos hombros

En los estudios radiográficos iniciales se observaba incongruencia articular glenohumeral bilateral, con desplazamiento anteroinferior de la cabeza humeral y lesión de Hill Sachs en ambos hombros.

En la TAC de hombro derecho se observa pérdida ósea en la región anterior de glenoides y lesión de Hill Sachs la cual representa un 28.3% con una lesión enganchable siendo el Glenoid Track de 2.19 cm y el Hill Sachs de 2.93 cm. TAC de hombro izquierdo donde no se observa pérdida ósea en glenoides, lesión de Hill Sachs que representa un 20% con un Glenoid Track mayor al Hill Sachs representando una lesión no enganchable.⁷

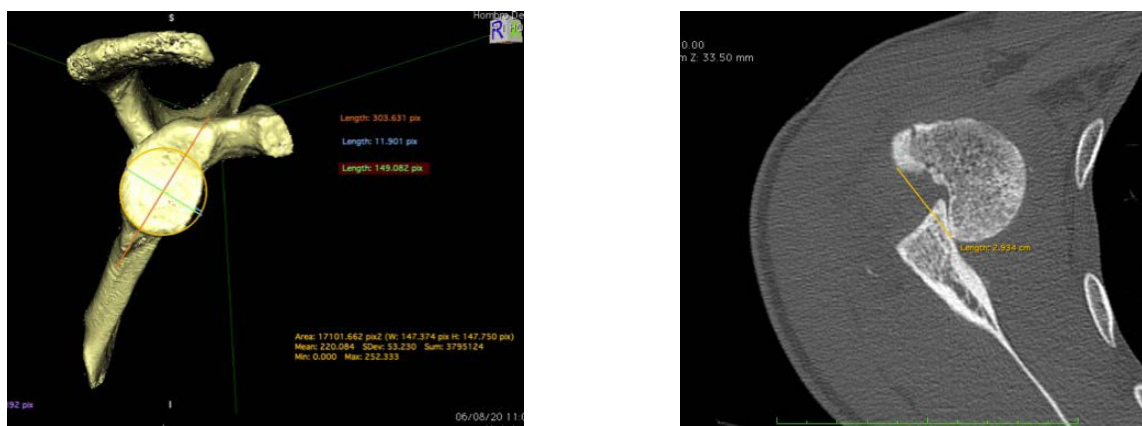


Fig. 3: TAC de hombro derecho donde se realiza la medición del Glenoid Track. A) imagen con reconstrucción 3D donde se observa pérdida ósea en la porción anterior de la glenoides. b) imagen del corte axial donde observa lesión de Hill Sachs enganchada en la porción anterior de la glenoides donde se midió el defecto óseo.

El tratamiento elegido, de acuerdo a las indicaciones individuales de cada hombro, fue conservador para el hombro izquierdo y quirúrgico para el hombro derecho, en el cual se realizó el procedimiento de Latarjet.

- Hombro izquierdo: reducción cerrada bajo sedación con técnica de tracción-contra tracción
- Hombro derecho: reducción cerrada bajo sedación con técnica de tracción-contra tracción + procedimiento de Latarjet

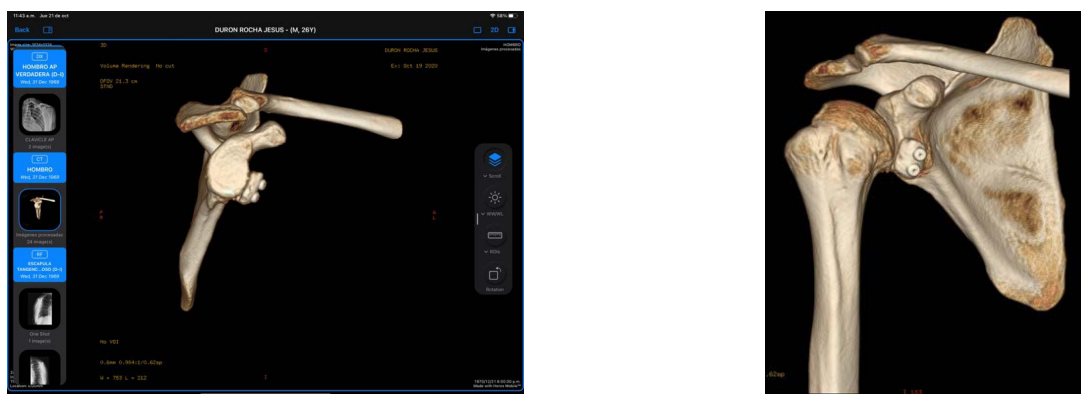


Fig.4 Imagen con reconstrucción 3D de tomografía axial computarizada de hombro derecho a los 2 meses de evolución donde se observa una adecuada reducción glenohumeral con el injerto de apófisis coracoides fijado con 2 tornillos en la porción antero-inferior de la glenoides, sin signos de reabsorción.

RESULTADOS

En el hombro izquierdo, tratado de forma conservadora con reducción cerrada bajo sedación, se indicó el uso de inmovilizador universal de hombro durante 5 semanas (por el riesgo de presentar recidiva de la luxación glenohumeral) e inició terapia de rehabilitación para recuperar arcos de movilidad con dolor tolerable que no requería del consumo de analgésicos y posterior a la misma recobró la movilidad a rangos normales a los 3 meses de la reducción cerrada.

En el hombro derecho, posterior al tratamiento quirúrgico mencionado, se colocó un inmovilizador universal de hombro por 2 semanas, posteriormente inició la terapia de rehabilitación de forma gradual y recuperó arcos de movilidad prácticamente normales a los 2 meses.



Fig. 5: Exploración física del paciente a los 3 meses de la cirugía con flexión completa y rotación externa sin aprehensión.

Hasta el momento, después de 14 meses de seguimiento, el paciente continúa con revisiones de forma regular y se ha integrado a sus actividades normales sin presentar luxaciones recidivantes ni dolor residual en ambos hombros. Actualmente se encuentra bajo estricto control de la epilepsia para evitar crisis convulsivas con Levetiracetam y Valproato de Magnesio.

DISCUSIÓN

En este paciente se decidió tratar quirúrgicamente el hombro derecho porque tenía una pérdida ósea bipolar creando una lesión enganchable, esto lo hacía más propenso a reluxarse, también porque al momento de reducir ambos hombros bajo anestesia el hombro derecho estaba mucho más inestable que el izquierdo el cual podía conservar la reducción en rotación interna. Otro factor que tomamos en cuenta fue que este era el brazo dominante y podíamos recuperar la función del mismo más rápido que el izquierdo que al ser tratado de una manera conservadora lo tendríamos mas tiempo inmovilizado para crear una rigidez en el hombro que permitiera darle la estabilidad que necesitaba para después recuperar los arcos de movilidad con la rehabilitación física. El tratamiento conservador del hombro izquierdo se decidió porque era una lesión no enganchable que solo tenía pérdida ósea en el húmero y siendo la primera luxación podíamos tratarla de manera conservadora.⁸

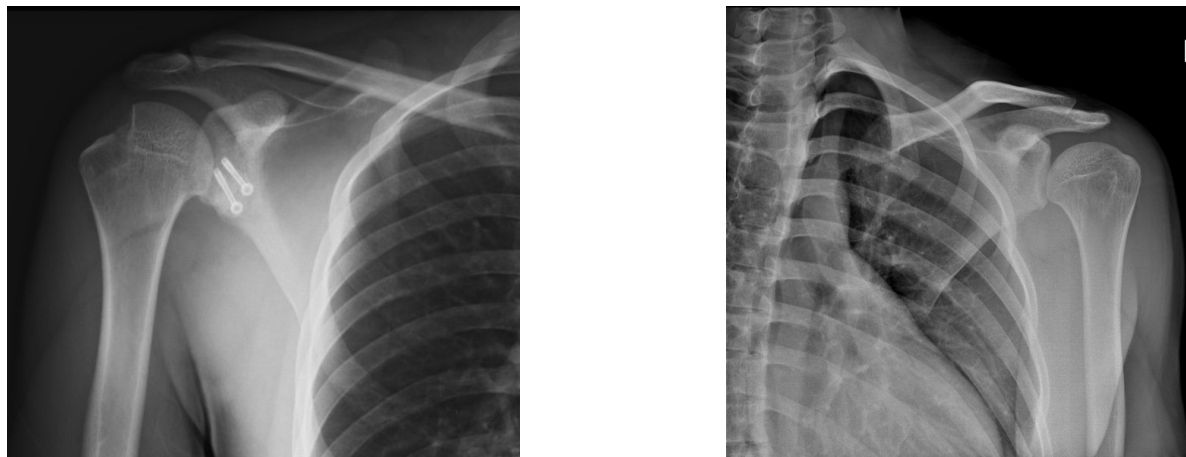


Fig. 6: Radiografía AP de ambos hombros comparativa post-operatoria de Latarjet en hombro derecho y post-reducción en hombro izquierdo.

CONCLUSIONES

El procedimiento de Latarjet adecuadamente indicado ha presentado excelentes resultados tomando en cuenta el tiempo de recuperación post lesión y un regreso a las actividades de la vida diaria de forma más temprana que de el lado que fue tratado de forma conservadora.

En los casos de inestabilidad anterior de hombro las opciones de tratamiento varían de acuerdo a la severidad de las lesiones asociadas, la edad y actividad física o deportiva de los pacientes, la lateralidad dominante y el número de luxaciones previas. Tomando ésto en cuenta, el tratamiento conservador es una buena opción siempre y cuando se cumplan con los criterios específicos, se tenga un seguimiento estrecho por parte del médico tratante y los pacientes cumplan con las indicaciones precisas para así evitar recidivas y lograr una evolución adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Owens BD, Duffey ML, Nelson BJ, DeBerardino TM, Taylor DC, Mountcastle SB. The incidence and characteristics of shoulder instability at the United States Military Academy. *Am J Sports Med* 2007; 35:1168-1173.
2. Yamamoto N, Muraki T, Sperling JW, et al. Stabilizing mechanism in bone-grafting of a large glenoid defect. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92:2059-2066.
3. Roberts SB, Beattie N, McNiven ND, Robinson CM. The natural history of primary anterior dislocation of the glenohumeral joint in adolescence. *J Bone Joint Br* 2015; 97:520-526.
4. Balg F, Boileau P. The instability severity index score. A simple preoperative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilization. *J Bone Joint Surg Br.* 2007; 89: 1470-7.
5. Provencher M, Midtgaard K. Diagnosis and Management of Traumatic Anterior Shoulder Instability. *JAAOS*. 2021, Vol 29, No 2.
6. Rowe CR. Prognosis in dislocations of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 1956; 38-A (5):957-77.

7. Di Giacomo G, de Gasperis N. *Measuring Bone Loss in the Unstable Shoulder: Understanding and Applying the Track Concept*. *Sports Med Arthrosc Rev*. Vol 28, Num 4. Dec 2020.
8. Moya D et al. *Current concepts in anterior glenohumeral instability: diagnosis and treatment*. *SICOT-J* 2021, 7, 48.

CONGRESO AMECRA 2022

PROGRAMA PRINCIPAL



TRAUMATOLOGÍA Y MEDICINA DEPORTIVA



SIMPOSIUM DE LA INDUSTRIA



LESIONES LIGAMENTARIAS MÁS FRECUENTES

LESIONES MENISCALES

LESIONES DE CARTÍLAGO



TRABAJOS LIBRES PODIUM Y CARTEL



¡RESERVA AHORA!

Aprovecha las tarifas especiales

POLIFORUM LEÓN

1 - 4 DE JUNIO, 2022

TEMAS A TRATAR



- Injerto de lección para reconstrucción LCA
- Técnica de preparación de Injerto para LCA
- Reparación de Menisco en situaciones difíciles
- Prótesis primara paso a paso, tipsii
- Manejo de la esquina posterolateral
- Cirugía de revisión del LCA
- Puntos más importantes en la RMN simple en lesiones de rodilla
- Manejo no quirúrgico de la OA de Rodilla
- Reconstrucción de LCA, cuando usar Aumentación Anterolateral
- Luxación de Rotula en pacientes inmaduros
- Que hay de nuevo en tratamiento del LCP
- Defectos Cartilaginosos Patelofemorales
- Regreso al deporte después de Plastia LCA
- Osteotomías en Rodilla
- Manejo de Lesiones Multiligamentarias



- Lesiones de Componente Ligamentario lateral
- Lesiones Osteocondrales
- Pinzamiento Medial
- Ruptura Tendón de Aquiles



- Inestabilidad de Codo
- Rupturas Tendinosas
- Técnicas Quirúrgicas Actuales



- Reconstruccion Labral
- Primera Artroscopia
- Complicaciones



- Prótesis Reversa
- Hemiprótesis
- Injerto Óseo ideal
- Infección Posquirúrgica
- Inestabilidad de Hombro
- Lesión de Mango Rotador

CURSOS INSTRUCCIONALES



CURSO

- Inestabilidad Hombro



CURSO

- Rodilla Lesiones Multiligamentarias



AANA
ADVANCING THE SCOPE™

CURSOS

- Rodilla, Cartílago
- Hombro



CURSOS

- Hombro
- Rodilla

ESQUEMA GENERAL DEL CONGRESO

	Miércoles 1			Jueves 2				Viernes 3				Sábado 4
	SALÓN 1	SALÓN 2		SALÓN 1	SALÓN 2	SALÓN 3	SALÓN 4	SALÓN 1	SALÓN 2	SALÓN 3	SALÓN 4	SALÓN 1
16:00 - 17:30	CURSO RESIDENTES RODILLA	CURSO INSTRUCCIONAL AOSSM	08:00 - 10:00	CURSO INSTRUCCIONAL ISAKOS HOMBRO				CURSO INSTRUCCIONAL AANA RODILLA				CURSO INSTRUCCIONAL ANNA HOMBRO
17:30 - 17:45	RECESO		10:00 - 10:30	RECESO								
17:45 - 18:45	CURSO RESIDENTES HOMBRO	CURSO INSTRUCCIONAL AOSSM	10:30 - 12:30	CURSO INSTRUCCIONAL SLARD RODILLA	HOMBRO I MANGO ROTADOR	RODILLA I PATOLOGIA LIGAMENTARIA	ARTROPLASTIA I	CURSO INSTRUCCIONAL ESSKA	HOMBRO II INESTABILIDAD	RODILLA II PATOLOGIA MENISCAL	ARTROPLASTIA II	CURSO INSTRUCCIONAL
												CURSO INSTRUCCIONAL AEA (VIRTUAL)
19:00	INAUGURACIÓN		12:30 - 13:00	RECESO								CLAUSURA
	COCKTAIL BIENVENIDA EN EXPO		13:00 - 14:30	CURSO PATELO FEMORAL	CURSO INSTRUCCIONAL ARTROSCOPIA CADERA	CURSO LESIONES DE FUTBOL	CURSO INSTRUCCIONAL TRASPLANTE MENISCAL	CURSO ARTROSCOPIA TOBILLO	CURSO INSTRUCCIONAL ACROMIOCLAVICULAR	RODILLA III CARTILAGO	ORTOBIOLÓGICOS	
			16:00 - 19:00	REUNION NUEVOS MIEMBROS AMECRA								

SOCIEDADES HERMANAS PARTICIPANTES



International Society of
Arthroscopy, Knee Surgery and
Orthopaedic Sports Medicine



ASOCIACION ARGENTINA
DE ARTROSCOPIA



SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE ARTROSCOPIA,
RODILLA Y DEPORTE



TLC Orthopedics



aossmTM
American Orthopaedic Society
for Sports Medicine

REGISTRO

Categoría	A partir del 7 de febrero al 17 de abril	A partir del 17 de abril al congreso
Socios	\$ 3,000.00 (No Incluye Anualidad) ^(b)	\$ 4,000.00 (No Incluye Anualidad) ^(b)
No socio ortopedista	\$ 4,000.00	\$ 5,000.00
Fisioterapeuta, kinesiólogos y enfermeras	\$ 2,000.00	\$ 3,000.00
Residentes de ortopedia y posgrado	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00

* La inscripción con cuota preferencial de socio, requiere haber cubierto la anualidad 2022 y el adeudo de anualidades anteriores. En el caso que usted haya obtenido alguna beca por casa comercial, no lo exime de su compromiso de pagar la anualidad; puesto que las becas cubren solamente el monto correspondiente de inscripción al evento.

a) Incluye la anualidad del año 2022. En caso de adeudo de anualidades, se incrementará lo correspondiente a cada año por un monto de \$2,000.00

b) EL COSTO NO INCLUYE LA CUOTA DE ANUALIDAD

Sin excepciones, no aplicará reembolso de cuotas en los casos de quienes habiendo realizado su pago de inscripción, hayan obtenido alguna beca de las casas comerciales.

¡REGÍSTRATE YA!

Aloinjertos para reconstrucción ligamentaria.



Dr. David Chung Arceo*, **Dra. Francisca Vazquez Garcia****, **Dr. Edmundo Berumen Nafarrete*****,
Dr. Rene Cantu Sorais****

*Cirujano Ortopedista, Centro Especializado en Cirugia Articular, Guadalajara, Jal.

**Cirujano Ortopedista, Centro Especializado en Cirugia Articular, Guadalajara, Jal.

*** Cirujano Ortopedista, Hospital Christus Muguerza del Parque, Chihuahua, Chih.

**** Master en Coordinación de Donación y Trasplante. Guadalajara, Jal

Desde los albores de la reparación de las lesiones ligamentarias, y ante la investigación para mejorar las opciones ofrecidas con el objeto de garantizar una restauración de las lesiones sufridas, se inició con el uso de injertos tomados del cuerpo del mismo paciente para sustituir el tejido tendinoso lesionado, pero con la intención de tener otras opciones que favorecieran la restauración y recuperación de los pacientes, así como disminuir la morbilidad de la zona donadora se inició con la utilización de aloinjertos, xenoinjertos e injertos sintéticos.

Hoy se sabe que la incorporación de un autoinjerto y el aloinjerto tendinoso presenta las mismas fases y secuencias, con resultados clínicos para ambos satisfactorios, pero en el segundo a una menor velocidad ^{1,2}. Con la mejora de los sistemas de procesamiento, los criterios de selección del donantes y los métodos de procesamiento y almacenamientos, así como un incremento en el número de bancos de tejidos en la Union Americana, la aplicación clínica de los aloinjertos inicio a finales de los 80´s ^{3,4} y en nuestro país posterior al año 2000. Se han utilizado diferentes métodos de preservación, desde frescos, ultracongelados, criopreservados y leofilizados, pero con el paso del tiempo y después de varios estudios clínicos, se determinó que la ultracongelación (-80°C) reduce las propiedades antagónicas, con una buena incorporación. Así mismo, ante el riesgo siempre latente de la transmisión de enfermedades infectocontagiosas, las diferentes asociaciones de bancos de tejidos trabajaron para mejorar la bioseguridad, siendo siempre la selección del donante el punto álgido. En la actualidad se utilizan métodos de esterilización secundaria como la irradiación, pero con la consecuente reducción de las propiedades mecánicas del injerto y con un incremento en las fallas ^{5,6,7,8,9}.

ALOINJERTOS

La seguridad del aloinjerto debe de ser una preocupación primordial para los cirujanos, debiendo de ser importante que el cirujano conozca las prácticas del banco de tejidos que suministre los tejidos, que cumplan con la normativa existente en el Pais donde se localiza el banco y tengan instaurado un sistema de gestión de la calidad en cada uno de sus procesos, desde la selección del donante hasta su liberación, ademas que la casa comercial que los distribuya cumpla también con la normativa de almacenamiento y distribución y tenga la

capacidad de dar respuesta ante cualquier efecto adverso.

Tabla 1. Tipos de aloinjertos para la repagino ligamentaria			
Aloinjerto de tejido blando		Aloinjerto de tejido blando y óseo	
Semitendinoso	Tibial Anterior	Hueso - tendón patelar - hueso	Tendón Cuadriceps con bloque óseo
Tibial posterior	Fascia lata		
Peroneo Largo	Peroneo Corto	Tendón Aquiles con bloque óseo	
Tendón Aquiles sin bloque óseo	Tendón cuádriceps sin bloque óseo		

El primer banco funcional que estableció procedimientos para su funcionamiento y operación desde la detección de donantes bajo criterios establecidos, desarrollo de técnicas de extracción y protocolos de procesamiento de tejidos y sistemas de calidad, es fundado por su director médico, el Dr. George Hyatt en 1949 en la base naval de los Estados Unidos de América en Bethesda, Maryland. Muchos de los estándares implementados en este banco prevalecen en la actualidad. La criopreservación, liofilización, la esterilización de tejidos por irradiación, así como los principios inmunológicos del trasplante de tejidos, se desarrollaron durante 50 años de investigación y desarrollo de científicos de este banco ¹⁰. En Europa se crean y abren bancos de tejidos en diferentes regiones como en la antigua República Democrática Alemana (Berlín) en 1952; en 1956, en la Gran Bretaña (Leeds, Yorkshire) o el de Polonia (Varsovia) en 1955. Poco a poco no solo en Europa sino en el resto del mundo la variedad de tejidos y células trasplantados y conservados aumentó rápidamente; no solo el tejido óseo, sino también la piel, las válvulas cardíacas, el tejido cardiovascular y los espermatozoides, así como los componentes sanguíneos ¹¹.

Los rápidos avances en las décadas siguientes presentaron a los bancos de tejidos oportunidades y desafíos que no se habían enfrentado antes. Así con el propósito de ordenar el funcionamiento y operación de los bancos de tejidos se crearon diferentes asociaciones internacionales que promovían protocolos y directrices para la operación técnica de estos establecimientos; es así que en 1976 se crea la Asociación Americana de Bancos de Tejidos (AATB, por sus siglas en inglés) ¹² con la intención de establecer y homologar criterios para la adecuada operación de un banco de tejidos, es hasta 1993 cuando la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) inicia la regulación de los bancos de tejidos en los Estados Unidos de América ¹³.

La Asociación Europea de Bancos de Tejidos se crea en 1991 con 18 países miembros y 280 profesionales de bancos de tejidos, científicos y clínicos que trabajan en los campos de la donación, el procesamiento y el trasplante de tejidos con el objetivo de incluir temas de otras disciplinas importantes como la ética, biología, tecnología y campos innovadores de la medicina ¹⁴. En nuestra región es creada la Asociación Latinoamericana de Bancos de Tejidos (ALABAT) en el año 2002. Es para el año 2004 cuando se crea, en Río de Janeiro, la Unión Mundial de Bancos de tejidos y Células ¹⁴. Otra organización no especializada exclusivamente en bancos de tejidos, pero de importancia a nivel mundial por su cooperación

con estas asociaciones, es la Organización Internacional de Energía Atómica (AIEA, por sus siglas en inglés) que ha emitido documentos de relevancia internacional enfocados a la esterilización de los tejidos ^{15,16}.

En México el proyecto de formación de un banco de hueso y tejidos en México inicia en el año de 1947, en el Hospital Infantil de la ciudad de México, de la mano del doctor Alejandro Velasco Zimbrón, con la colaboración de los doctores Luis Sierra Rojas y Agustín Chardí Córdova. A pesar del entusiasmo con el que se apoyó el desarrollo de este y otros proyectos, éstos se vieron limitados por diversas circunstancias adversas, entre otras por la falta de una legislación adecuada al respecto de la donación y procuración de tejidos, la falta de estándares de procedimientos y la falta de cultura entre la comunidad ortopédica en relación a la utilización de aloinjertos, mismos que ocasionaron el cierre de este y otros bancos de hueso ¹⁷. Durante más de 40 años existe un letargo y un vacío en la actividad de bancos de tejido músculo esquelético en México sin dejar de utilizar tejidos de donantes vivos pero sin ningún apego a los requerimientos mínimos de bioseguridad, siendo esto debido a la ausencia en un marco regulatorio en el tema de las donaciones de tejidos.

La historia reciente de los bancos de hueso en México inicia en el año 2000 con la puesta en marcha del Banco de Hueso y Tejidos del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, fundado por el Dr. Carlos de la Garza Páez y el Dr. Rafael Briseño Navarro, este establecimiento es el primero en trabajar adoptando protocolos establecidos por las asociaciones de bancos de tejidos internacionales ¹⁷. Hasta el día de hoy (2020) existen nueve licencias otorgadas por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para establecimientos de bancos de tejido músculo esquelético ¹⁸, sin embargo, solo seis se consideran funcionales y con actividad considerable de obtención y procesamiento de piezas óseas.

En la última década las asociaciones internacionales de bancos de tejidos, organizaciones nacionales de donación y trasplantes de órganos y tejidos, organismos de salud a nivel mundial y expertos en el tema, coinciden que el tema de la obtención, procesamiento, distribución y aplicación de los tejidos debe de regularse y normarse con altos estándares de bioseguridad ^{19,20,21}. Al no tener la imperiosa necesidad de la aplicación urgente de un injerto, como el musculoesquelético, siendo casi en su totalidad cirugías programadas, los bancos de tejidos deben de tener criterios más estrictos de selección del donante en comparación con el donante de órganos, inclusive existen situaciones clínicas donde un donante adecuado de órganos no lo es para tejidos, debiendo cada banco establecer sus criterios de inclusión y exclusión de acuerdo a estándares internacionales, capacidad técnica y experiencia.

En el año 2001 la FDA publicó la regulación final, ²¹ CFR Código de Regulaciones Federales Parte 1271, para los tejidos humanos destinados a trasplante ²². Además en la Unión Americana, cada cuatro años se publican los estándares para Bancos de Tejidos, los cuales son consensuados por expertos en el tema, así como con las autoridades, cuyo interés es el que esta actividad sea regulada adecuadamente y sirva de referencia para todos los establecimientos dedicados al tema. La Asociación Estadounidense de Bancos de Tejidos (AATB), realizó las normas y estándares de tipo voluntario para promover la calidad y seguridad de los tejidos humanos donados ²³. Estos estándares de la AATB son considerados como la base de funcionamiento de un banco de tejidos, pero la autoridad que rige los bancos de tejidos en los EE. UU. es la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA). En Europa cada dos años desde el año 2015, se publica la Guía de la calidad y seguridad de tejidos y células para aplicación humana, la cual brinda un amplio panorama de la

actividad de los Bancos de Tejidos, recomendaciones y lineamientos que deben de cumplir este tipo de establecimientos.

El escrutinio serológico que se debe de llevar a cabo en las muestras sanguíneas de todos los donantes que ingresan en un banco de tejidos. Todos los donantes aceptados por el banco de tejidos deben de ser evaluados de manera individual con una historia clínica médica, social y sexual, desde el momento de la detección de un potencial donante, el coordinador del proceso de donación debe de asegurarse que se cumplan los criterios preestablecidos del banco de tejidos que realizará la extracción. Por tal motivo todos los establecimientos de bancos de tejidos deben de definir sus criterios de selección de donantes, los cuales deben de compartir con los profesionales que realizan la detección de los potenciales donantes ²⁴.

El Coordinador de Donación comunica toda la información del donante para que el área médica del banco de tejidos en forma conjunta tome de la decisión de la toma de los tejidos. La evaluación de un donante de tejidos debe ser integral en donde se verifique la ausencia de factores de riesgo ²⁴, siendo este punto uno de los más importante para la bioseguridad, iniciado con la adecuada selección del donante, siguiendo los criterios preestablecidos por el banco y que se basen en las recomendaciones dadas por las diferentes asociaciones y autoridades correspondientes. En los EE. UU: la mayoría de los retiros de tejidos de su distribución son secundarios a una evaluación inadecuada del donante o a pruebas serológicas anormales ^{24,26}. En un informe publicado por la Oficina del Inspector General de los Estados Unidos encontró que más del 60% de los bancos de tejidos no están acreditados por la AATB, y algunos nunca han sido inspeccionados por la FDA ²³. Además, la FDA estima que solo el 75-80% de los bancos de tejidos registrados cumplen con los estándares AATB ²⁵.

Se requieren muestras sanguíneas que deben de tener una evaluación en calidad y cantidad para que puedan ser llevados los análisis serológicos previo y posterior a la extracción de los tejidos. Se debe de contar con muestras de suero sanguíneo y plasma, para poder realizar exámenes laboratorio posteriormente en centros autorizados para la detección de virus de hepatitis B (antígeno de superficie y anticuerpos totales), hepatitis C (anticuerpos), VIH 1 y 2 (anticuerpos), además de sífilis y enfermedad de Chagas y pruebas de última generación para la amplificación de ácidos nucleicos de los virus del VIH, Hepatitis B y C ^{27,28,29}. Además de que se deben de realizar pruebas microbiológicas de cada uno de los tejidos extraídos para determinar la biocarga de microorganismos aerobios, anaerobios y hongos, los cuales deben de estar validados ^{147,156}. Con estos estudios que incluyen los de amplificación de ácido nucleico en suero de cadáveres, se disminuyen los riesgos infecciosos por virus en los aloinjertos ^{30,31,32,50}. Ahora bien, debe de pensarse que los procesos infecciosos presentes en las plastias ligamentarias pueden estar dados por el propio hecho el acto quirurgico, afectando las condiciones del ambiente dentro de la sala quirúrgicas, el adecuado uso de cubrebocas y ropa quirúrgica, el numero de personas dentro de la sala quirúrgica, la apertura y cierre de puertas durante la cirugía y los métodos de esterilización utilizados para el instrumental quirurgico. En un estudio reciente ³³ en 2198 pacientes, sugiere que existe un menor riesgo de infección cuando se usa un autoinjerto de tendón patelar con bloques óseos, en comparación con el uso de autoinjerto de isquiotibiales y todos los tipos de aloinjertos. Hay gérmenes patógenos que se relacionan con el aloinjertos, como el *Clostridium spp.*, *Enterobacteriaceae*, bacterias gram negativas, microorganismos múltiples) ^{34,35,36,37}. Para el National Center for Infectious Diseases de los EE.UU: consideran que ^{38,39} ante una infección postquirurgica postutilización de aloinjerto, en la que se aísle *Staphylococcus spp.* deberá

descartarse la infección por aloinjertos, a menos que otra evidencia microbiológica sugiriera la posibilidad de contaminación del aloinjerto.

Tabla 2. Recuperación diferentes tipos de tejidos y su prioridad en la obtención		
Prioridad	Tejido	Tiempo máximo de recuperación
1	Piel	12 - 24 horas
2	Corneas	6 horas
3	Cardiovascular	8 - 12 horas
4	Musculoesquelético	12 - 24 horas

La extracción del tejido músculo esquelético debe de realizarse en salas de quirófano o adecuadas para tal fin, que cumplan con toda la regulación existente y por personal capacitado y calificado bajo técnica aséptica, esto evitará la contaminación de los tejidos por cuestiones ambientales o de la técnica de extracción. La obtención del tejido debe ser lo antes posible tras la parada cardíaca o el pinzamiento aórtico, en el caso de los donantes de muerte encefálica; de preferencia no debe de excederse de las 15 horas posteriores al arresto sanguíneo, en caso de que el cuerpo del donante haya sido colocado en cámaras de refrigeración antes de las seis horas tras el fallecimiento, el tiempo se puede extender hasta 24 horas. Deben de usarse métodos validados para el embalaje, traslado y las condiciones en las cuales transporta el tejido, este punto es de suma importancia ya que se debe de asegurar que la red de cadena de frío no presente ningún problema. El almacenaje de los tejidos previo a su procesamiento debe de realizarse a temperaturas de hasta -80°C ⁷³.

Otro de los puntos a considerar en el tiempo de recuperación de los tejidos, es que las bacterias que habían en las paredes intestinales pueden migrar y atravesar la pared intestinal y colonizar otros tejidos del donante ⁴⁰, por lo que es directamente proporcional la hora de la parada cardíaca con la hora de extracción de los tejidos, a mayor tiempo, mayor las posibilidades de contaminación, pudiéndose observar una probabilidad menor cuando ha sido con muerte encefálica y la ablación de los tejidos se realiza a los pocos minutos después de la extracción de los órganos donados. Hay que considerar que un tejido sera colocado en un tejido con trauma quirúrgico, donde sera fijado a tejido óseo con materiales extraños, constituyendo todo esto un entorno ideal para el desarrollo de la infección por *Clostridium* ³⁸. El Instituto Mexicano de Biotecnología, donde se revisaron los resultados de los cultivos realizados posterior a la extracción de los tejidos del donante, así como a los cultivos en varios medios posterior a el procesamiento y que son pruebas para asegurar su esterilidad y la trazabilidad posterior a su liberación para utilización clínica y el departamento de quejas, se encontró que de 748 donantes, obteniendo un total de 27,275 tejidos (solo de aloinjertos tendinoso o tendinoso - hueso), presentaron un 5.3% por ciento de contaminación, por gérmenes gram positivos exclusivamente. Este bajo porcentaje, probablemente es debido, a que los tiempos entre el arresto cardíaco y la ablación de los tejidos fue corto (promedio 5.4 hrs), siendo un 60% con muerte encefálica.

Los bancos de tejidos deben de tener sistemas de procesamiento altamente eficiente, que maximice el rendimiento de cada uno de los donantes ya que la fuente de obtención es escasa. El procesamiento debe ser llevado a cabo en áreas controladas validadas en su diseño, instalación, operación y desempeño y que cuenten con cuartos limpios con ambientes clasificados, idealmente ISO 5, por la norma ISO 14644; un sistema de vigilancia microbiológica de las áreas y de los operarios, así como un sistema de gestión de riesgos que evite la pérdida de las condiciones ambientales optimas de las áreas de procesamiento. Los procesos de limpieza, etiquetado, liofilización y esterilización de los tejidos deben de cumplir con las recomendaciones internacionales para que sean considerados bioseguros para su aplicación clínica ^{41,42,43}.

No se puede concebir un banco de tejidos sin una política de aseguramiento y control de la calidad que esté acorde con las recomendaciones internacionales ⁴⁴. Estas recomendaciones o estándares se basan principalmente en asegurar el nivel más alto la bioseguridad de un tejido proveniente de una donación altruista ⁴⁵. Cada establecimiento define sus políticas y actividades por medio de Procedimientos Normalizados de Operación (PNO's), los cuales deberían incluir lo relevante, pero no estar solamente limitado a lo siguiente:

- Procedimientos estándar para la selección de donante, consentimiento legal o familiar, recuperación, tratamiento, preservación, envasado, etiquetado, prueba, almacenamiento, entrega y transporte/ distribución o descarte.

- Políticas sobre aseguramiento y control de calidad.

- Procedimientos de laboratorio para las pruebas realizadas.

- Especificaciones para materiales usados incluyendo suministros, reactivos, unidad de almacenamiento, material de empaque.

- Procedimientos para el personal e instalaciones de seguridad.

- Procedimientos estándar para el mantenimiento de las instalaciones, lavado y eliminación de residuos.

- Métodos para la verificación de efectividad de los procedimientos de esterilización.

- Procedimientos para el mantenimiento del equipamiento, calibración y validación.

- Métodos para la determinación de vida útil, temperatura de almacenamiento y fecha de caducidad.

- Determinación del marcado y/o texto de la etiqueta.

- Políticas y procedimientos para la entrega de tejidos para aplicación clínica.

- Procedimientos para el reporte de eventos adversos y acciones correctivas.

En la Union Americana se introducen las bases de las actividades de buenas prácticas de manufactura, debiendo de contar con instalaciones y personal calificado en todos los procesos que realiza, así como contar con sistemas de gestión de la calidad que incluyan análisis de riesgo que disminuyan el riesgo de transmisión de enfermedades y eviten la contaminación y contaminación cruzada de los tejidos distribuidos para su aplicación clínica ^{46,47}. Para

finales del año 2012 en México se presenta una modificación a la Ley General de Salud en la cual se dictamina que los tejidos obtenidos de donantes cadavéricos, que sean destinados a su procesamiento se considerarán como insumos para la salud para efectos de implantes y por consiguiente se deberá de cumplir con la normatividad específica que dictamina la regulación sanitaria 30. Esta reforma obliga a los bancos de tejidos que procesan este tipo de implantes, cumplir con la normatividad vigente desde el año 2013 de buenas prácticas de fabricación para dispositivos médicos ^{48,49}. Hasta el año 2020 solo una tercera parte de los bancos de tejidos en México cumplían con este requerimiento regulatorio.

Para disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, se agregaron métodos de esterilización secundaria, siendo en la actualidad la radiación gamma de C0-60 la mas usada, a una dosis que permita el nivel de aseguramiento de esterilidad según lo establecido en el documento Radiation sterilization of tissue allografts: Requirements for validation and routine control a Code of Practice publicado por la International Atomic Energy Agency en 2007. Esta radiación electromagnética por fotones emitidos de una fuente de Cobalto 60, el cual a dosis bajas no modifica significativamente las propiedades biomecánicas del producto. Varios autores han reportado la alteraciones en los tejidos compuestos por colagena tipo I, como los tendones, los cuales son susceptibles a la desnaturalización asociada a la irradiación, con afectación de sus propiedad biomecánicas ^{51,52,53,54,55,56,57}. Varios estudios que han demostrado que al utilizarse dosis altas de irradiación (40-100 kGy) provoca una disminución en las propiedades biomecánicas ^{58,59}. Dosis de irradiación menores a 20 kGy parece ayudar a preservar las propiedades biomecánicas inherentes a los aloinjertos de tejido conectivo ^{60,61,62}, pero estas dosis bajas no son adecuadas para desactivar algunos virus. Hay reportes de varios autores, en lo que se ha encontrado una tasa de fallo mayor en aloinjertos sometidos a irradiación, en comparación con los autoinjertos o los aloinjertos no sometidos a irradiación ^{63,64,65}. Wei y colaboradores ⁶⁶ en el 2015 y Zeng y colaboradores ⁶⁷ en otro estudio en el 2016 , ambos estudios fueron metanálisis no encontrando en ambos ventajas clínicas significativas en cuanto a la estabilidad, funciona y efectos secundarios de autoinjertos en comparación con los aloinjertos no irradiados. Pero en el estudio de Zeng y colaboradores al comparar los autoinjerto con los aloinjertos irradiados, los primeros tuvieron mejores resultados de estabilidad y una tasa de falla menor, pero no encontraron diferencias significativas entre los autoinjertos y los aloinjertos no irradiados. Otros estudios ^{68,69,70} muestran resultados similares sin mostrar una deferencia entre los autoinjertos y los aloinjertos no irradiados.

Tabla 3. Tipos de preservación y sus temperaturas	
Preservacion	Temperatura
Liofilizado	Temperatura ambiente
Refrigeración	2 - 10°C
Ultracongelacion	- 80°C
Criocongelacion	-170°C

Otro punto importante a considerar son las condiciones de preservación de los tejidos que han sido descritas desde hace más de 70 años; inclusive, la apertura de los primeros bancos de tejidos fue gracias a la descripción de procedimientos de preservación que lograban un adecuado almacenamiento y mantenían viables las piezas para su posterior aplicación clínica. Pudiendo definirse la preservación como el mantenimiento de los tejidos en condiciones controladas y validadas desde su obtención hasta su distribución para su aplicación clínica. Por lo que durante todo el tiempo que un tejido antes de la aplicación clínica el banco de tejidos debe de garantizar una preservación adecuada, para esto es necesario que se cuente con la infraestructura de los equipos adecuados, un sistema de alarma local y remota, que permita una rápida intervención ante una pérdida de energía; un sistema de mantenimiento y un control y registro de temperaturas el cual puede ser monitoreado en cualquier momento. Las condiciones de preservación deben de ser aseguradas incluso durante el traslado de los tejidos hacia el sitio donde se realizará su aplicación. Dentro de los métodos de preservación para el tejido tendinoso y tendinoso - hueso para las plastias ligamentarias, el mas utilizado en la actualidad es la ultracongelación a -80°C , siendo esta la forma que ha dado mejores resultados con un compartimento similar al mostrado por los autoinjertos. Los otros métodos de preservación como el liofilizado (humedad residual de menos del 5%) y el criopreservación (-196°C) son menos utilizados en la actualidad por resultados no satisfactorios por su tasa de rupturas de los primeros y una fuerte respuesta inflamatoria e inmune en los segundos ⁷¹. El cirujano debe de verificar que los tejidos lleguen en buenas condiciones, congelados, con los empaques cerrados, no maltratados o con rupturas o que hayan sido abiertos, así como que no supere la fecha de caducidad ⁷².

Tabla 4. Tiempo de caducidad dependiendo del tipo de preservación		
Tejido	Preservacion	Caducidad
Tejido Musculoesqueletico	Liofilizado	5 años
	Fresco	28 días
	Ultracongelado	5 años
	Criopreservado	5 años

Bibliografía

1. Peacock EE, Madden JW. Human composite flexor tendon allografts. Am Surg 1967; 166:62-92.
2. Arnoczky SP, Tarvin GB, Marshall JL. ACL replacement using patellar tendons. J Bone Joint Surg (Am) 1982; 64- A:217-24.
3. Horibe S, Shino K, Taga I, Inoue M, Ono K. Reconstruction of lateral ligaments of the ankle with allogeneic tendon grafts. J Bone Joint Surg (Br) 1991; 73-B:802-5.
4. Shino K, Inoue M, Horibe S, Nagano J, Ono K. Maturation of allograft tendons transplanted into the knee: an arthroscopic and histological study. J Bone Joint Surg (Br) 1988; 70-B:556-60.

5. Czitrom AA, Langer F, McKee N, Gross AE. Bone and cartilage allotransplantation. A review of 14 years of research and clinical studies. *Clin Orthop Rel Res* 1986; 208:141-5.
6. Shino K, Inoue M, Horibe S, Nagano J, Ono K. Maturation of allograft tendons transplanted into the knee: an arthroscopic and histological study. *J Bone Joint Surg (Br)* 1988; 70-B:556-60.
7. Jackson DW, Grood ES, Wilcox P, Butler DL, Simon TM, Holden JPI. The effects of processing techniques on the mechanical properties of bone-anterior cruciate ligament-bone allografts: an experimental study in goats. *Am J Sports Med* 1988; 16:101-5.
8. Jackson DW, Grood ES, Arnoczky SP, Butler DL, Simon TM. Freeze-dried anterior cruciate ligament allografts. Preliminary studies in a goat model. *Am J Sports Med* 1987; 15 :295-303.
9. Jackson DW, Grood ES, Arnoczky SP, Butler DL, Simon TM. Cruciate reconstruction using freeze dried anterior cruciate ligament allograft and a ligament augmentation device (LAD): an experimental study in a goat model. *Am J Sports Med* 1987; 15:528-38.
10. Strong M. The US Navy Tissue Bank: 50 years on the cutting edge *Cell and Tissue Banking* 1: 9–16, 2000.
11. Versen, R, History of the European Association of Tissue Banks (EATB), www.eatb.org.
12. Corner EM. Notes of a case illustrative of an artificial anterior crucial ligament, demostrating the action of that ligament. *Proc R Soc Med* 1914; 7: 120-1.
13. History and Background, www.aatb.org.
14. U.S. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration: Guidance for Industry. Elegibility Determination for Donors of Human Cells, Tissues and Cellular and Tissue-Based Products (HCT/Ps). Center for Biologics Evaluation and Research; 2007. Jenkins DHR. Carbon fibre as a prosthesis implant material in orthopaedics. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-B: 253.
15. Department of Health and Human Services—Office of Inspector General. Oversight of Tissue Banking. <http://oig.hhs.gov/oei/reports/oei-01-00-00441.pdf>. Updated 2001. Accessed 18 October, 2010.
16. Radiation Sterilization of Tissue Allografts: Requirements for Validation and Routine Control A Code of Practice, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2007.
17. Phillips G, Strong DM (1997) The contribution of international atomic energy agency to tissue banking. *Cell Tissue Rep* 4(1):5–9.ç
18. Galvan R, Briseño R., Banco de hueso y tejidos en México *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica* Vol. 7, Núm. 1, Enero-Diciembre 2005 pp. 5-8. Jadeja H, Yeoh D, Lal M, Mowbray M. Patterns of failure with time of an artificial scaffold class ligament used for reconstruction of the human anterior cruciate ligament. *Knee* 2007; 14:439-442.
19. Sistema informático del Registro Nacional de Trasplantes (consulta 04-Septiembre-2020), <http://www.cenatra.gob.mx/rnt/>
20. Versen, R, History of the European Association of Tissue Banks (EATB), www.eatb.org.

21. American Association of Tissue Banks Standards for Tissue Banking 14th Edition, 2016.
22. Title 21--Food And Drugs Chapter I--Food And Drug Administration Department Of Health And Human Services Subchapter L--Regulations Under Certain Other Acts Administered By The Food And Drug Administration Part 1270human Tissue Intended For Transplantation.
23. Department of Health and Human Services—Office of Inspector General. Oversight of Tissue Banking. <http://oig.hhs.gov/oei/reports/oei-01-00-00441.pdf>. Updated 2001. Accessed 18 October, 2010.
24. 2007 FDA: Final Guidance Document - Eligibility Determination for Donors of HCT/Ps (Effective August 28, 2007).
25. Department of Health and Human Services. Current Good Tissue Practice for Human Cell, Tissue, and Cellular and Tissue-Based Product Establishments; Inspection and Enforcement; Final Rule. Federal Register. 2004;226:68611.
26. Mroz TE, Joyce MJ, Steinmetz MP, Lieberman IH, Wang JC. Musculoskeletal allograft risks and recalls in the United States. J Am Acad Orthop Surg. 2008;16(10):559–565.
27. Thayssa Neiva da Fonseca Victor, Deceased tissue donor serology and molecular testing for HIV, hepatitis B and hepatitis C viruses: a lack of cadaveric validated tests Cell Tissue Bank (2016) 17:543–553
28. D. Michael Strong, Preventing disease transmission by deceased tissue donors by testing blood for viral nucleic acid, Cell and Tissue Banking (2005) 6:255–262.
29. Use of Nucleic Acid Tests to Reduce the Risk of Transmission of Hepatitis B Virus from Donors of Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products Guidance for Industry, U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Biologics Evaluation and Research, August 2016.
30. Bechtold JE, Eastlund DT, Butts MK, Lagerborg DF, Kyle RF. The effects of freeze-drying and ethylene oxide sterilization on the mechanical properties of human patellar tendon. Am J Sports Med. 1994;22:562–566
31. Greenberg DD, Robertson M, Vallurupalli S, White RA, Allen WC. Allograft compared with autograft infection rates in primary anterior cruciate ligament reconstruction. J Bone Jt Surg Am.2010;92:2402–2408
32. Maletis GB, Inacio MC, Reynolds S, Desmond JL, Maletis MM, Funahashi TT. Incidence of postoperative anterior cruciate ligament reconstruction infections: graft choice makes a difference. Am J Sports Med.2013; 41:1780–1785
33. Brophy RH, Wright RW, Huston LJ, Nwosu SK, Spindler KP. Factors associated with infection following anterior cruciate ligament reconstruction. J Bone Jt Surg Am. 2015; 97:450–454
34. Barker JU, Drakos MC, Maak TG, Warren RF, Williams RJ III, Allen AA. Effect of graft selection on the incidence of postoperative infection in anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med. 2010;38:281–286
35. Cvetanovich GL, Mascarenhas R, Saccomanno MF, Verma NN, Cole BJ, Bush-Joseph

CA et al. Hamstring autograft versus soft-tissue allograft in anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthroscopy*. 2014;30:1616–1624

36. From the centers for disease control and prevention. Update: allograft-associated bacterial infections United States. *JAMA*. 2002; 287:1642–1644

37. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: Unexplained deaths following knee surgery -Minnesota, 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2001;50:1080

38. Patel R, Trampuz A. Infections transmitted through musculoskeletal-tissue allografts. *N Engl J Med*. 2004; 350:2544–2546

39. Barbour SA, King W. The safe and effective use of allograft tissue - an update. *Am J Sports Med*. 2003; 31:791–797

40. Ibrahim T, Stafford H, Esler CNA, Power RA. Cadaveric allograft microbiology. *Int Orthop*. 2004; 28:315–318

41. American Association of Tissue Banks Standards for Tissue Banking 14th Edition, 2016.

42. Guide to the quality and safety of tissues and cells for human application 2nd Edition, European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM), 2015.

43. Estandares de la Asociación Española de Bancos de Tejidos 3era. Edición, 2008.

44. Recomendación Rec - RCIDT - 2007 (7) Sobre Guías de Calidad y Seguridad de Células y Tejidos Humanos para Trasplante, Newsletter Trasplante Iberoamérica, Vol. II - N°1 - Octubre 2008 p.9-20.

45. Human Organ And Tissue Transplantation Sixty-Second World Health Assembly A62/15 26 March 2009, http://www.who.int/transplantation/Guiding_PrinciplesTransplantation_WHA63.22en.pdf. (recuperado el día 04 de septiembre de 2020).

46. Guidance for Industry, Good Tissue Practice (CGTP) and Additional Requirements for Manufacturers of Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products (HCT/PS) U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Biologics Evaluation and Research January 2011.

47. Gitelis S, Wilkins R (2011) Bone and soft-tissue allografts processing and safety. *AAOS Now*, <http://www.aaos.org/news/aaosnow/may11/research7.asp>. (ultimo acceso 26 junio de 2017).

48. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. Julio 2,1984. México, D.F. Secretaría de Gobernación [actualizado 12Dic 2011; consultado 26 de Junio de 2017] Disponible en: www.dof.gob.mx/avisos/2091/SALUD_121211/SALUD_121211.htm

49. NORMA Oficial Mexicana NOM-241-SSA1-2012, Buenas prácticas de fabricación para establecimientos dedicados a la fabricación de dispositivos médicos.

50. Use of Nucleic Acid Tests to Reduce the Risk of Transmission of Hepatitis B Virus from Donors of Human Cells, Tissues, and Cellular and Tissue-Based Products Guidance for Industry, U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration

Center for Biologics Evaluation and Research, August 2016.

51. Belkoff SM, Haut RC. Microstructurally based model analysis of gamma-irradiated tendon allografts. *J Orthop Res.* 1992; 10:461-464
52. Lamblin CJ, Waterman BR, Lubowitz JH. Anterior cruciate ligament reconstruction with autografts compared with non-irradiated, non-chemically treated allografts. *Arthroscopy.* 2013;29:1113-1122
53. Tejwani SG, Chen J, Funahashi TT, Love R, Maletis GB Revision risk after allograft anterior cruciate ligament reconstruction: association with graft processing techniques, patient characteristics, and graft type. *Am J Sports Med.* 2015; 43:2696-2705
54. Vangsness CT Jr, Garcia IA, Mills CR, Kainer MA, Roberts MR, Moore TM. Allograft transplantation in the knee: tissue regulation, procurement, processing, and sterilization. *Am J Sports Med.* 2003;31:474-481
55. Curran AR, Adams DJ, Gill JL, Steiner ME, Scheller AD. The biomechanical effects of low-dose irradiation on bone-patellar tendon-bone allografts. *Am J Sports Med.* 2004;32:1131-1135
56. Fideler BM, Vangsness CT Jr, Lu B, Orlando C, Moore T. Gamma irradiation: effects on biomechanical properties of human bone-patellar tendon-bone allografts. *Am J Sports Med.* 1995;23:643-646
57. Gorschewsky O, Klakow A, Riechert K, Pitzl M, Becker R. Clinical comparison of the Tutoplast allograft and autologous patellar tendon (bone-patellar tendon-bone) for the reconstruction of the anterior cruciate ligament: 2- and 6-year results. *Am J Sports Med.* 2005;33:1202-1209
58. Donald PJ, Deckard-Janatpour K, Sharkey N, Lagunas-Solar M. The effects of irradiation dose on the stiffness of cartilage grafts. *Ann Plast Surg.* 1996; 36:297-303.
59. Salehpour A, Butler DL, Proch FS, et al. Dose-dependent response of gamma irradiation on mechanical properties and related biochemical composition of goat bone-patellar tendon-bone allografts. *J Orthop Res.* 1995; 13:898-906.
60. Fideler BM, Vangsness CT Jr, Lu B, Orlando C, Moore T. Gamma irradiation: effects on biomechanical properties of human bone- patellar tendon-bone allografts. *Am J Sports Med.* 1995; 23:643-646.
61. Haut RC, Powlison AC. The effects of test environment and cyclic stretching on the failure properties of human patellar tendons. *J Orthop Res.* 1990; 8:532-540.
62. Gibbons MJ, Butler DL, Grood ES, Bylski-Austrow DI, Levy MS, Noyes FR. Effects of gamma irradiation on the initial mechanical and material properties of goat bone-patellar tendon-bone allografts. *J Orthop Res.* 1991; 9:209-218.
63. Marralle J, Morrissey MC, Haddad FS (2007) A literature review of autograft and allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15:690-704
64. Mariscalco MW, Magnussen RA, Kaeding CC, Hewett TE, Flani- gan DC. Use of irradiated and non-irradiated allograft tis- sue in anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a critical analysis review. *JBJS.* 2014; Rev 2:2

65. Zeng C, Gao SG, Li H, Yang T, Luo W, Li YS et al. Auto- graft versus allograft in anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis of randomized controlled trials and systematic review of overlapping systematic reviews. *Arthroscopy*. 2016;32:153– 163.e118
66. Wei J, Yang HB, Qin JB, Yang TB. A meta-analysis of anterior cruciate ligament reconstruction with autograft compared with nonirradiated allograft. *Knee*. 2015; 22:372– 379
67. Zeng C, Gao SG, Li H, Yang T, Luo W, Li YS et al. Auto- graft versus allograft in anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis of randomized controlled trials and systematic review of overlapping systematic reviews. *Arthroscopy*. 2016;32:153– 163.e118
68. Mascarenhas R, Erickson BJ, Sayegh ET, Verma NN, Cole BJ, Bush-Joseph C et al. Is there a higher failure rate of allografts compared with autografts in anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of overlapping metanalyses. *Arthroscopy*. 2015;31:364–372
69. Wasserstein D, Sheth U, Cabrera A, Spindler KP. A systematic review of failed anterior cruciate ligament reconstruction with autograft compared with allograft in young patients. *Sports Health*. 2015;7:207–216
70. Joyce CD, Randall KL, Mariscalco MW, Magnussen RA, Flanigan DC. Bone-patellar tendon-bone versus soft-tissue allograft for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Arthroscopy*. 2016;32:394–402
71. Indelli PF, Dillingham MF, Fanton GS, Schurman DJ. Anterior cruciate ligament reconstruction using cryopreserved allografts. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 420:268–275
72. Berumen E, Chung D, Carmona O, Leal C, (2019). En 6.4 Preparación del aloinjerto. Libro Trasplante de Menisco, Chih: Editores UACH
73. Berumen E, Chung D, Alvarez E, Pakuts A, Radice F, Leal C, (2021). En Lesiones multiligamentarias de rodilla. Chihuahua, Chih: Editores UACH

“Reconstrucción del Ligamento Patelofemoral Medial fijado con tornillo versus anclas, comparación de la evolución clínica”.



Autor: Dr. Carlos Enrique Suárez Ahedo.

Introduction

La luxación patelofemoral representa el 3% de todas las lesiones de rodilla. Existen factores predisponentes para presentar inestabilidad patelar, los más importantes son un imbalance entre las fuerzas estabilizadoras dinámicas, estáticas y la estructura ósea de los componentes femoral y patelar. El ligamento patelofemoral medial (LPFM) es el estabilizador patelar estático más importante y se lesiona en 85--100% de las veces posterior a una luxación o subluxación de patela. El LPFM es responsable de impedir la traslación lateral de la patela hasta en 60% durante los primeros 30° de flexión de la rodilla. Sin tratamiento quirúrgico la tasa de recurrencia es de 40% y hasta 50% después del segundo evento de luxación. Existen múltiples procedimientos para reconstruir el LPFM, la reparación actualmente está prácticamente en desuso. La reconstrucción anatómica es el objetivo primordial del tratamiento, con especial atención en el punto de fijación femoral, el tipo de injerto que se use y la técnica o material para fijación patelar. Se pueden realizar túneles óseos en la patela para pasar el injerto o para colocar tornillos de interferencia, o puede evitarse realizar los túneles al utilizar anclas. Se ha comprobado que ambas técnicas tienen buen resultado para mantener la estabilidad patelofemoral, sin embargo faltan estudios que demuestren si una técnica es mejor que otra para evitar complicaciones.

La evaluación, manejo y seguimiento de los pacientes con inestabilidad patelofemoral debe ser clínica y radiográfica. Los métodos de imagen pueden detectar variaciones predisponentes a la luxación y se correlacionan de manera directa con la sintomatología clínica. En este trabajo se estudia una serie de casos de pacientes con diagnóstico de luxación recurrente de patela tratados en el Instituto Nacional de Rehabilitación con enfoque en el estudio clínico funcional y de imagen tanto para su diagnóstico, pronóstico y seguimiento.

Las radiografías, tomografía y resonancia magnética son necesarios para el abordaje de estos pacientes, en el presente trabajo se valora la utilidad de las radiografías lateral, axial y la tomografía computada para el seguimiento de pacientes con reconstrucción del LPFM con anclas o con tornillos en su inserción patelar, y su relación con la satisfacción clínica.

Se trata de 14 pacientes donde se describe el uso del ángulo de Laurin, el índice de Insall-- Salvati y la distancia TT--TG en pacientes con luxación recurrente. Se evalúa además las características demográficas y complicaciones del tratamiento por imagen.

Los resultados fueron satisfactorios en su mayoría en el aspecto clínico, correlacionando la

corrección radiográfica de manera objetiva y reproducible. Estas valoraciones radiográficas son útiles y se recomienda utilizarlas en el manejo y seguimiento de pacientes con diagnóstico de luxación recurrente de patela.

Antecedentes

Diferentes autores han dado seguimiento a pacientes con inestabilidad patelar operados con reconstrucción del LPFM y mostrado diversos resultados

La primera publicación en 1992 por Ellera Gomes describió la técnica y posteriormente publicó el seguimiento de su cohorte de pacientes, describiendo buenos resultados a largo plazo.

En 2013, Wylie y cols. Describen la técnica quirúrgica ya conocida con fijación patelar con tornillos de tenodesis de 5mm. Mencionan complicaciones como lesión térmica por el rimado, y fractura.

También en ese año, un estudio de imagen por RM en 159 pacientes jóvenes encontró que la inserción del LPFM distal a la fisis de crecimiento ~10mm tienen mayor riesgo de lesionarla la fisis con tornillos paralelos, especialmente en pacientes más jóvenes.

Neri y cols. publicaron en 2015 una serie de 90 reconstrucciones de LPFM fijadas con tornillo de biotenodesis a fémur y 2 anclas a patela encontrando buenos resultados clínicos y radiográficos a una media de 23 meses postquirúrgicos.

Marco teórico

La articulación de la rodilla es la más voluminosa del cuerpo humano, compuesta por el fémur distal, la tibia proximal, la patela y los elementos blandos que los unen. Es una articulación compuesta, formada por dos articulaciones: la femorotibial es bicondílea, formada por el contacto de los cóndilos femorales con los platillos tibiales, su principal función es la flexoextensión de la pierna en relación con el muslo. La otra articulación es la femoropatelar, la cual corresponde al tipo de las diartrosis del género troclear y se compone por la unión de la tróclea femoral con la cara posterior de la patela.

La patela, o rotula, sirve como punto de inserción del tendón del músculo cuádriceps en su polo superior y del tendón rotuliano en el inferior. Actúa como una polea al transmitir la fuerza cuando se contrae el cuádriceps logrando la extensión de la pierna.

En términos generales la rodilla se considera una articulación estable gracias a los ligamentos, cápsula y elementos musculares que la rodean. La luxación femorotibial es infrecuente y casi siempre debido a mecanismos de alta y muy alta energía. En contraste, la luxación patelar representa hasta el 3% de todas las lesiones de la rodilla.

Existen diferentes factores que predisponen a la luxación de patela. Las mujeres son más propensas a esta condición, se cree que es debido a la mayor cantidad de estrógeno que confiere mayor elasticidad a los ligamentos. La alineación en valgo de las extremidades

inferiore (también más común en el sexo femenino) y el tono muscular disminuido también son factores asociados. Las enfermedades que afectan al colágeno y producen hiperelasticidad ligamentaria predisponen esta situación. (3, 5, 6).

Se entiende por luxación aguda al primer episodio (por lo regular de origen traumático) en el que se presenta una pérdida de las relaciones articulares donde la patela sale del surco intercondíleo (3). La forma recurrente se define como uno o más episodios de luxación de patela en una rodilla que ya había presentado luxación y que no había sido llevada a tratamientos quirúrgicos previos (3). En términos generales, la reluxación se da por un trauma de alta intensidad sobre las estructuras de la rodilla, en las que su proceso de reparación fue deficiente impidiendo que cumpla la función de soporte que antes tenía; la mayoría de rodillas con reluxación presentan alteraciones previas (morfológicas, angulares, rotacionales, de potencia muscular o de elasticidad) que predisponen para que un trauma de intensidad menor haga que las estructuras que lograban mantener unas relaciones articulares (1-3).

Los traumatismos directos e indirectos que afectan la rodilla suelen ser la causa desencadenante número uno en la luxación patelofemoral. Los directos se refieren a golpes contusos que desplazan la patela fuera del surco femoral, los traumas indirectos generalmente son flexiones o flexoextensiones forzadas de la pierna. Cualquiera que sea el tipo de traumatismo, la luxación se presenta cuando las fuerzas externas vencen los elementos estabilizadores de la articulación. (1-3).

Los elementos estabilizadores de la rodilla pueden dividirse en activos (o dinámicos) y pasivos (o estáticos). Los primeros corresponden a los diferentes grupos musculares y sus aponeurosis que incluye el cuádriceps y retináculo extensor, pata de ganso, poplíteo, bíceps femoral, semimembranoso. Los estabilizadores estáticos se conforman por los ligamentos, meniscos, la cápsula articular y la geometría ósea. Los principales ligamentos que proveen estabilidad anteroposterior son los cruzados; en cuanto a la estabilidad angular, es decir, en varo o valgo, los más relevantes son los colaterales (medial y lateral), la banda iliotibial de lado externo y el complejo patelofemoral medial en la cara interna.

El complejo patelofemoral medial se compone por el ligamento patelofemoral medial (LPFM) y el ligamento patelotibial medial. Este complejo es el principal estabilizador pasivo de la articulación patelofemoral. El LPFM evita que la patela se desplace hacia lateral, su función es más evidente durante la flexión de los 0 a los 30°, ya que después de este nivel la tróclea es el estabilizador primordial.

El Ligamento Patelofemoral Medial (LPFM) es una estructura anatómica de presentación constante en la región medial de la rodilla(7). Se forma por una condensación de fibras capsulares en el plano coronal.

El LPFM está formado de una porción transversal con su origen a nivel femoral en el surco óseo, entre el epicóndilo medial y el tubérculo del aductor y una decusación oblicua a 30 mm proximal del borde superior del LCM superficial. La porción transversal del LPFM tiene un ancho entre 6-15 mm (promedio 10 mm) en la zona de inserción femoral (punto de Nomura) y en algunos casos puede extenderse proximalmente en el tendón aductor o distalmente en el epicóndilo medial. (7-9).

Ambos componentes (transversal y oblicuo) unidos al vasto medial oblicuo se insertan firmemente en el borde ventral superomedial de la rótula adyacente a la superficie articular de la rótula. La base de implantación en la rótula es amplia ocupando los dos tercios superiores de la misma (7-9).

El ancho medio del LPFM es de 35 mm (rango, 10-62 mm), el espesor es de 0.44

+/- 0.19 mm en el punto medio y el largo desde su inserción patelar hasta la inserción femoral es de 60 mm (rango, 50-75 mm) (7-9).

A pesar de ser una estructura muy delgada, el LPFM (Fig. 2 C-B) es el principal estabilizador a la traslación lateral de la rótula (50 %), con una fuerza tensil de 208 newton (4, 10, 11).

Como se comentó previamente, la luxación de patela suele ser poco frecuente en la población general, sin embargo, con prevalencia significativa en el grupo de personas jóvenes y activas. Tiene una incidencia reportada de 29 a 43 casos por 100,000 personas y lo que es aún más llamativo, una recurrencia del 15 al 44% cuando son tratados con manejo conservador.

Cuando se presentan episodios a repetición el paciente presentará con el tiempo dolor y cambios osteoartrosicos que requieren manejo quirúrgico tanto para controlar el dolor como para disminuir los episodios de luxación, que son angustiantes para el paciente ya que se presentan durante actividades de la vida diaria. Se han reportado series en las que quedan con limitaciones para las actividades físicas intensas hasta en el 58%. (3, 5, 6).

La inestabilidad patelofemoral puede clasificarse de distintas maneras, tanto clínica como radiográficamente. La escuela francesa de Lyon ha desarrollado un sistema de clasificación validado que permite unificar criterios en lenguaje y disminuir diferencias en diagnóstico. Este sistema orgánico para clasificar los desórdenes patelares se divide en tres grupos principales: inestabilidad patelar objetiva, inestabilidad patelar potencial, y dolor patelofemoral. Esta misma escuela identifica tres factores principales de inestabilidad: displasia troclear, altura patelar anormal y la distancia de la tuberosidad tibial a la fosa troclear (TT--TG).

La inestabilidad patelofemoral objetiva se refiere a los pacientes que han presentado por lo menos una luxación o subluxación patelofemoral en el transcurso de su vida y que cuentan con por lo menos uno de los factores principales de inestabilidad; también incluye aquellos con inestabilidad patelofemoral severa (recurrente y permanente). Los pacientes que nunca han presentado un episodio de luxación o subluxación patelar pero que cuentan con por lo menos uno de los factores principales de inestabilidad corresponden al grupo de inestabilidad patelar potencial, su síntoma cardinal es el dolor. Aquellos pacientes que refieren dolor pero no cuentan con ningún factor de inestabilidad conforman el grupo de dolor patelofemoral.

Los factores principales de inestabilidad pueden ser medidos de manera precisa y reproducible. La más frecuente es la displasia troclear, presente en más del 95% de pacientes con inestabilidad patelar potencial y objetiva; mientras la altura patelar anormal y la distancia TT--TG patológica (>20mm) se encuentran en el 30 al 83% de pacientes de estos grupos. La inclinación patelar (tilt) se ha identificado como un factor asociado, aunada en más de 85% de casos con uno o más factores principales de inestabilidad documentados.

También existen factores secundarios de inestabilidad los cuales pueden ser identificados

de manera clínica y muchas veces medidos por métodos de imagen. Entre ellos destacan la mal alineación en varo o valgo, genu recurvatum, la torsión angular femoral o tibial, la displasia patelar y la pronación anormal de la articulación subastragalina.

Es necesario clasificar la magnitud del problema de manera individual y comparar los beneficios del tratamiento empleado para cada paciente. Los aspectos más importantes a considerar para evaluar la efectividad de un manejo u otro se realiza en base a la función, el dolor y las complicaciones que pudieran ocurrir debido a dicho manejo, incluyendo la recurrencia de luxación patelar. Las características imagenológicas se correlacionan de manera directa con el resultado clínico, por lo tanto es pertinente estudiar este aspecto de manera profunda.

En la actualidad contamos con escalas validadas para medir la función y la satisfacción de pacientes con afecciones de la rodilla. Las más útiles son las de Lysholm, Kujala, Tegner, y el score del International Knee Documentation Committee (IKDC) en su versión objetiva y subjetiva así como las mediciones radiográficas y tomográficas, las cuales revelan la posición anormal de la patela respecto a la tróclea y hacia la tibia. La evaluación que puede realizarse con base en los estudios de imagen es reproducible, objetiva, y accesible en la gran mayoría de los servicios de ortopedia.

La evaluación radiográfica de la articulación patelofemoral es indispensable para completar el diagnóstico y elegir el tratamiento así como valorar el seguimiento. Las radiografías simples de rodilla en anteroposterior y lateral continúan siendo el método inicial de estudio por imagen. La proyección lateral puede considerarse la más útil para diagnosticar la displasia troclear y la altura patelar anormal. La proyección axial o de Merchant con 20° de flexión nos muestra la inclinación (tilt) patelar; y el eje mecánico con ambos pies en bipedestación es útil para medir la desviación en el eje axial de la rodilla.

La displasia troclear se clasifica en 4 tipos distintos. Para ello se requiere una proyección lateral de rodilla con los cóndilos femorales perfectamente alineados. También puede utilizarse una tomografía de rodilla.

En el tipo A la línea del surco troclear intersecta la cortical anterior de uno de los cóndilos, creando el signo de "la línea que cruza" (crossing sign).

La tipo B muestra el "espolón supratroclear", un pseudo--osteofito a nivel de la unión de la cortical anterior del fémur distal con los cóndilos.

En el tipo C se observa un "doble contorno" que corresponde a una articulación anormal entre la patela y la tróclea displásica.

El tipo D es el más severo y muestra los tres signos de displasia troclear antes descritos. La línea que cruza el espolón troclear y el doble contorno.

En la tomografía computada (TC) la tróclea aparece prácticamente normal en el tipo A, en el tipo B se ve convexa, en el C aplanada y en el D toma forma de joroba de camello.

Cuando existe inestabilidad patelar objetiva y displasia troclear tipo C ó D, es indicación de corrección quirúrgica.

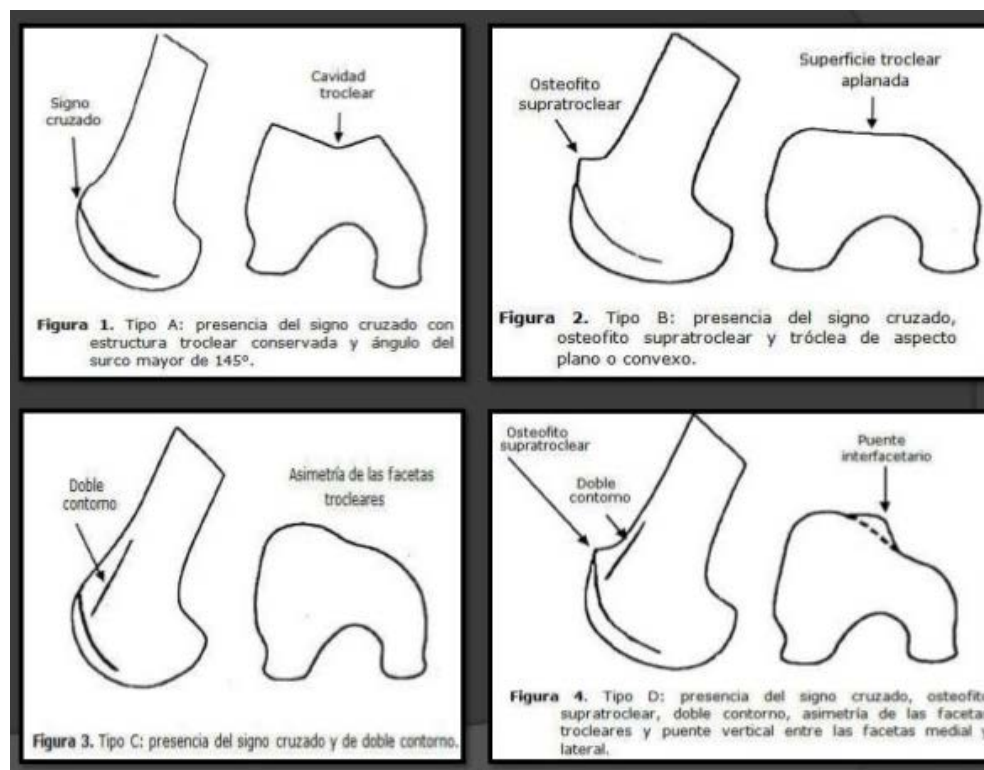


Fig 1. Grados de displasia troclear descritos por Djour.

Otra utilidad de la proyección lateral es identificar la altura patelar. Esto se hace con la rodilla en flexión de 30° mediante el índice Insall--Salvati el cual se obtiene al dividir la distancia del tendón patelar medido desde el polo inferior de la patela hasta el inicio de su inserción en la tuberosidad tibial entre el tamaño de la patela medido desde su polo superior al inferior. El valor normal del índice es de 0.8 a 1.2 por debajo de este valor se considera patela baja y mayor a 1.2 patela alta.

El índice Insall--Salvati modificado se obtiene en la misma proyección al dividir la distancia entre el punto más inferior de la superficie articular patelar al punto de inserción tibial del tendón patelar entre la longitud de la superficie articular de la patela. El valor normal es de 1.25 mayor a 2 se considera patela alta. Existen otros métodos para medir la altura patelar como el índice Caton Deschamps y el Blackburne--Peel sin embargo los métodos ya descritos han demostrado ser reproducibles y confiables para el diagnóstico.

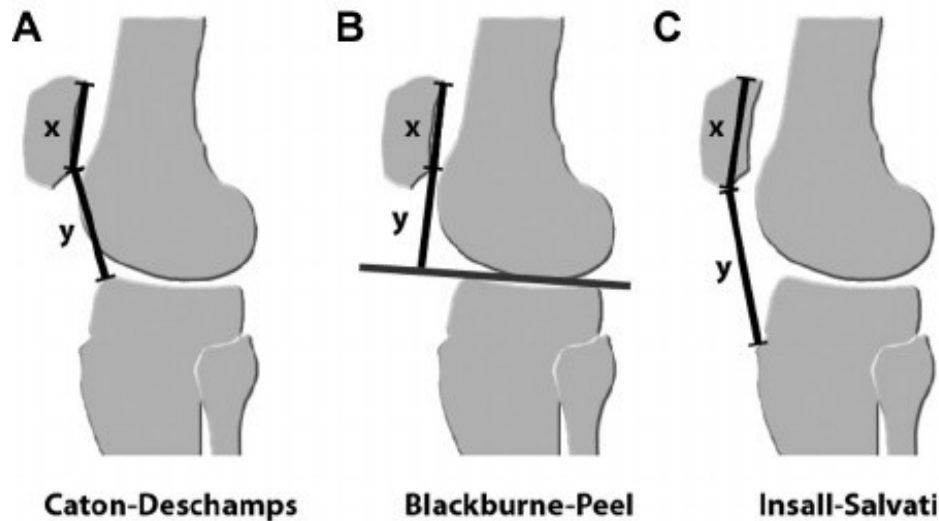


Fig. 2 mediciones radiograficas de la altura patelar.

En la proyección axial con flexión de 20° se puede medir el ángulo del surco troclear, la inclinación patelar y el ángulo de congruencia.

El ángulo del surco troclear (intercondíleo) se forma por la unión de 2 líneas que van de la parte más alta de los cóndilos hacia el punto más bajo del surco. Su valor normal es de 126-- 141° un ángulo más obtuso sugiere displasia troclear y mayor riesgo de subluxación y luxación.

El ángulo de congruencia representa un índice de subluxación, aunque no mide la inclinación, y se forma al determinar la bisectriz del ángulo del surco intercondíleo y posteriormente trazar una línea desde el punto más bajo de la superficie articular de la patela hacia el vértice del ángulo del surco, llamada línea de congruencia. Los valores hacia medial de la línea de congruencia son negativos y hacia lateral positivos. El valor normal promedio es de --6° con un rango de --10 a +16°. Mayor a esta medida, en números positivos, es diagnóstico de subluxación.

La inclinación patelar se mide con el ángulo de Laurin, también llamado ángulo femororrotuliano lateral. Se traza una línea sobre solo límites del surco troclear y una línea que toca los límites de la faceta lateral patelar, la intersección de estas líneas forma el ángulo femororrotuliano lateral. Su valor normal es de 8° con apertura hacia lateral.

Con la tomografía computada (CT) se puede obtener más información acerca de la anatomía patelofemoral. La medición entre la tuberosidad tibial y el surco troclear (TT--TG por sus siglas en inglés) expresa de manera lineal el ángulo Q que corresponde a la alineación global de la rodilla. Un TT--TG mayor a 20mm es patológico y por lo tanto indicación de corrección quirúrgica.

Este método se realiza en los cortes axiales al trazar una línea tangente de la parte posterior de los cóndilos y una tangente perpendicular hacia el punto más profundo de la tróclea (A), se traza una línea paralela hacia el punto más anterior de la patela (B). La distancia entre ambas líneas es el TT--TG. Se relaciona con el valgo del mecanismo extensor de la rodilla con inestabilidad patelar y displasia troclear.

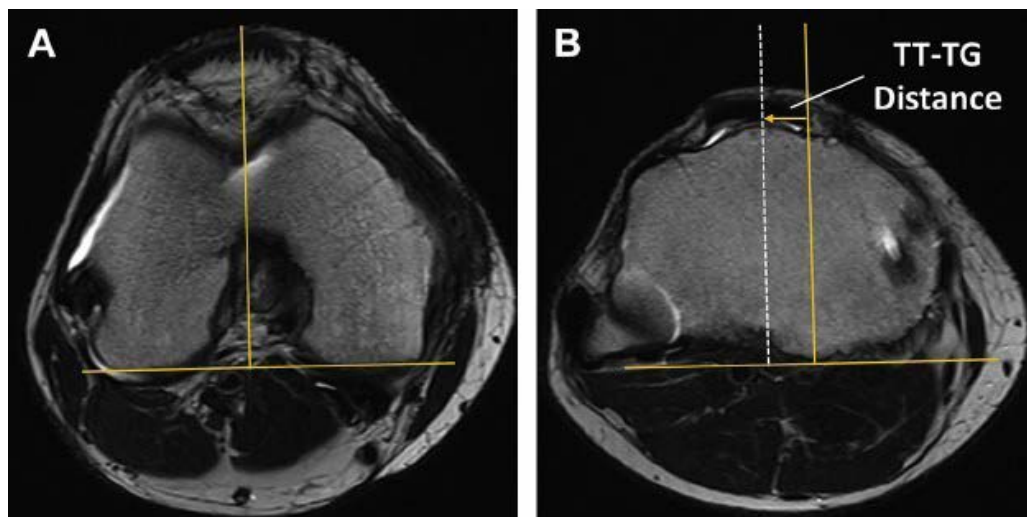


Fig. 3 obtención del TT--TG con uso de TAC.

Una vez realizado el diagnóstico de inestabilidad patelofemoral, el tratamiento va encaminado a resolver la causa. La lesión del LPFM ha recibido gran importancia debido a ser el principal estabilizador estático al inicio de la flexión. Mientras el vasto oblicuo medio es el más importante de los estabilizadores dinámicos y también actúa de manera pasiva al fusionar fibras distales con el LPFM.

La lesión aguda del LPFM se puede diagnosticar mediante el mecanismo de lesión, los datos clínicos y la resonancia magnética. A pesar que la reparación puede lograrse en etapas tempranas, los resultados a largo plazo no eran constantes, por lo que se ha cambiado el enfoque a su reconstrucción.

El objetivo de la reconstrucción del LPFM es recuperar la función que cumple esta estructura para lo cual se busca realizarla de manera anatómica. De aquí la importancia de localizar el punto de inserción femoral y patelar siendo el primero el más importante en los estudios biomecánicos realizados hasta ahora.

Un tratamiento exitoso depende del injerto que se utilice, la calidad ósea y de tejidos blandos, la correcta colocación y el tipo de material que se use para fijar el injerto. La literatura muestra una gran variedad de técnicas para reconstruir este ligamento. Las más utilizadas son autoinjertos o aloinjertos de tendones de la pata de ganso de la rodilla ipsilateral, isquiotibiales, tendón del aductor, parte del tendón del cuádriceps o injertos sintéticos. Para la fijación se han utilizado tornillos de diferentes materiales, botones metálicos, túneles patelares y anclas. La elección depende en gran medida de la preferencia del cirujano ya que no se ha protocolizado una técnica como estándar de oro.

La fijación en patela se logra mediante túneles óseos, tornillos o anclas colocados en la mitad superior del borde medial. El realizar túneles disminuye el costo de implantes pero aumenta el riesgo de fractura transquirúrgica de la patela. El uso de tornillos también puede causar complicaciones debido al tamaño del material en una superficie relativamente pequeña de hueso. Se han reportado fracturas, desanclaje y fatiga de los tornillos. Las anclas son una buena opción debido al poco espacio que requieren y la fijación suficiente que proveen. Pueden usarse 1 o 2 anclas.

El punto exacto de inserción femoral del LPFM es considerado crucial para lograr buenos resultados por la mayoría de autores. Si se fija muy proximal se aumenta la tensión sobre el injerto durante el inicio de la flexión creando hiperpresión en el compartimento medial. Por el contrario si la fijación se hace muy distal o anterior el riesgo es excesiva laxitud del injerto y consecuente recurrencia de inestabilidad hacia lateral.

Previamente se comentó la localización y trayecto del LPFM de manera clínica y anatómica. También es posible localizar el punto de inserción femoral con ayuda radiográfica durante la cirugía. Schottle et al. describió un método fiable y reproducible para colocar la parte femoral del injerto apoyado con imagen transquirúrgica por fluoroscopia en la proyección lateral. (1, 4, 10--12). La primer referencia es una línea tangente a la cortical posterior del fémur, la segunda referencia usa dos líneas perpendiculares a la primera y paralelas entre sí, una que marca la parte posterior de la línea de Blumensaat y la otra en el sitio de transición de la curva posterior de los cóndilos. El punto de Schottle se ubica 2mm anterior a la cortical posterior del fémur entre las 2 líneas perpendiculares.

La imagen lateral del fémur distal debe ser exacta para evitar obtener una fijación no anatómica por cambios en la rotación o angular. Una vez que se localiza este punto, es pertinente realizar la fijación a través del cóndilo evitando dirigirse posterior o distal para no incurrir en complicaciones.

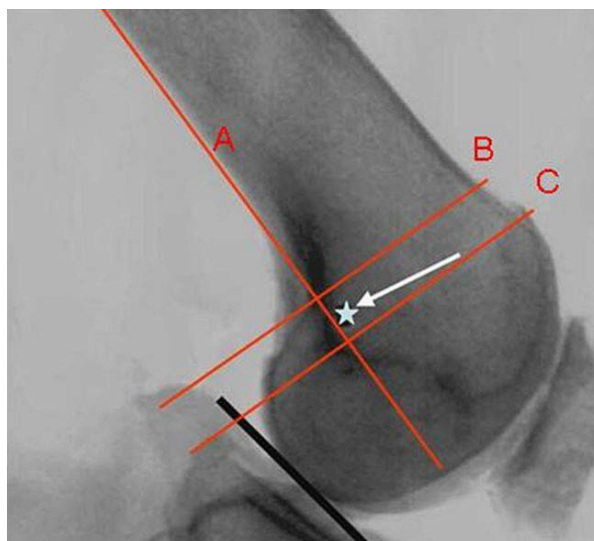


Fig. 4 de Schottle para localizar el punto isométrico

Dependiendo del individuo la anatomía puede variar, por lo que se recomienda fijar el injerto con la rodilla a 30--45° de flexión y haciendo pruebas activas para evaluar el comportamiento biomecánico en tiempo real. La tensión ejercida al fijar el injerto no debe ser excesiva, se recomiendan 2N y no sobrepasar los 10N para evitar hiperpresión del compartimento medial o subluxación medial.

El material recomendado para la fijación femoral del injerto es un tornillo de interferencia bioabsorbible. Aunque pueden usarse otros materiales, este tipo de tornillo ha mostrado buenos resultados a largo plazo.

A. TÉCNICA QUIRÚRGICA CON ANCLAS

Con el paciente en decúbito dorsal, se realizan maniobras extemporáneas para corroborar la inestabilidad femoropatelar. Para ello se divide a la rótula visualmente en 4 cuadrantes y se aplica una fuerza lateral con la rodilla en extensión completa y en 30° de flexión.

Obtención del injerto: Incisión transversal medial a la tuberosidad anterior de la tibia, se identifica el borde superior de la pata de ganso, se realiza una apertura de la fascia en L invertida. Se extrae el recto interno en pacientes con un índice de masa corporal

$< 30 \text{ m}_2/\text{ASC}$ o el semitendinoso en pacientes con un índice de masa corporal $> 30 \text{ m}_2/\text{ASC}$ (11, 13-15)

i. Artroscopía

En todos los casos se verifica bajo visión directa que las anclas y/o los tornillos no queden intrarticular observamos diferentes grados de daño del cartílago patelar. Se realiza cuando corresponde condroplastia con shaver. Realizamos liberación del retináculo externo en todos los casos (4, 11, 13, 14).

ii. Abordaje patelar

Incisión longitudinal de aproximadamente de 3 cm centrada en el borde superointerno de la rótula. Se trabaja una canaleta con gubia y cureta de aproximadamente 2.5 cm. en los 2/3 superiores del borde medial. Se coloca un ancla de fijación en cada extremo (4, 11, 13, 14).

iii. Abordaje femoral

Se coloca la rodilla en 30° de flexión. Se realiza una incisión de aproximadamente 3 cm sobre el tubérculo aductor y epicóndilo medial. Se marca el sitio con una clavo kirschner. Ubicamos con arco en C las líneas de Schöttle. El punto radiográfico se ubica anterior a una línea imaginaria que es la extensión de la cortical posterior del fémur, entre el origen proximal del cóndilo medial y el límite posterior de la línea de Blumensaat. Para ello debemos obtener una proyección lateral exacta (4, 11, 13, 14).

Perforamos el túnel femoral completando la cortical externa del fémur. El diámetro del mismo debe ser 1 mm superior al diámetro del injerto. Luego preparamos 2 bucles con sutura irreabsorbible para realizar el pasaje del injerto. El primer bucle pasa a través del espacio que creamos entre la segunda y tercer capa de los tejidos mediales, que luego se utiliza para el pasaje del injerto desde la rótula hasta el túnel femoral. El segundo bucle se utiliza para el posterior pasaje del injerto a través del fémur.

Se fija el injerto al primer anclaje. Luego, presionando el tendón sobre la canaleta con un instrumento romo, se fija el injerto al segundo anclaje. El primer bucle es entonces utilizado para pasar el injerto en dirección del fémur. Finalmente ambos extremos del injerto se introducen en el túnel femoral con la ayuda del segundo bucle pre- posicionado.

iv. Fijación del injerto

La rodilla es colocada en 30° de flexión y se aplica la tensión necesaria al injerto para que el borde externo de la rótula quede a nivel con el borde externo del cóndilo femoral externo. Con esa tensión se coloca un tornillo interferencial acorde para lograr una fijación

estable. Completamos la fijación femoral luego de chequear que la construcción no quede demasiado tensa (4, 11, 13,14).

b. *Técnica quirúrgica con tornillos*

El paciente es posicionado en decúbito supino sobre la mesa operatoria. En primer lugar se debe realizar un examen completo de la rodilla bajo anestesia para evaluar el grado de inestabilidad patelar y el rango de movilidad al cual los restrictores mediales son más deficientes. La cirugía se inicia con una artroscopia diagnóstica, que identificará la presencia de lesiones condrales así como otras posibles causas de dolor. Puede ser necesario extraer cuerpos libres osteocondrales o tratar con técnicas de reparación o reinserción los fragmentos osteocondrales si así fuese necesario. En aquellos casos en que se planificó algún otro procedimiento, como osteotomía de realineamiento distal, se debe realizar en este momento, antes de la reconstrucción del LPFM. La retinaculotomía externa debe ser considerada sólo para casos en que el retináculo se encuentre excesivamente tenso. De rutina utilizamos torniquete de isquemia (10, 16, 17).

i. *Tipo de Injerto*

Existen múltiples opciones de injerto para la reconstrucción del ligamento. Una de las alternativas más utilizada es el autoinjerto isquiotibial con semitendinoso. También se ha descrito el uso, con buenos resultados clínicos, de otras alternativas tales como autoinjerto de gracilis, adductor magnus, tendón cuadricipital, sintéticos y aloinjertos. El LPFM presenta una resistencia de 208 N, con una fuerza de 12 N/mm. 3,8. La resistencia del semitendinoso doble hebra es de 2330 N, con una fuerza de 469 N/mm, por lo tanto ofrece un amplio margen de seguridad en términos biomecánicos. Por otro lado el injerto de gracilis doble hebra cumple también con los requerimientos mecánicos necesarios, ofreciendo una resistencia de 1550 N, con una fuerza de 336 N/mm. El propósito de usar el injerto en doble hebra es reproducir la amplitud de la inserción patelar del injerto. El uso de aloinjerto ofrece ventajas tales como menor morbilidad de la zona dadora, evitar pérdida de fuerza flexora, y disminuir el tiempo operatorio. Sin embargo el uso de alo o autoinjerto dependerá de la elección del cirujano y preferencia del paciente. En caso del uso de autoinjerto, se debe continuar la cirugía con la toma de éste. El injerto es obtenido a través de una incisión sobre la pata de ganso, tomando el semitendinoso (o gracilis) en forma aislada. La distancia entre el borde medial de la rótula y el epicóndilo medial es de 6 a 7 cm, por lo tanto se requiere un injerto longitud de al menos 16 cm, para ser utilizado en doble hebra, y de 5 mm o más de diámetro. Otra posibilidad es abrirlo en V, como se utiliza en el caso de aloinjerto tibial, cuadricipital o aquileano. El tendón abierto en V o plegado sobre sí mismo se sutura en los extremos con material no reabsorbible, dejando un cabo de mayor diámetro para femoral, y dos cabos libres hacia la inserción patelar (4, 10, 17).

ii. *Abordaje*

El abordaje para la reconstrucción aislada del LPFM consiste en una doble incisión femoral y patelar. Sobre la patela se realiza una incisión de 3 a 4 cm en línea con el borde medial del tendón patelar. Se disecan las capas bursales superficiales y profundas, y las capas retinaculares y se expone subperióticamente el borde medial de la patela en sus dos tercios superiores. La capa profunda del retináculo permanece intacta. A nivel femoral, se realiza una incisión longitudinal de 2 cm en el borde entre el epicóndilo femoral y el tubérculo adductor, con la rodilla en ligera flexión. Se identificará el epicóndilo y tubérculo adductor cuidando no

lesionar la rama principal del nervio safeno que se encuentra cercana al tubérculo aductor con la rodilla en extensión completa. Un disector curvo ayuda a a diferenciar el intervalo entre el retináculo y la cápsula. El disector es llevado desde la incisión patelar hacia la incisión femoral, para dejar un túnel retinacular por donde una sutura en asa permitirá posteriormente el paso del injerto. Otra alternativa en cuanto al abordaje es realizar una incisión de 5 a 7 cm en la zona medial de la rodilla proximal al tubérculo adductor a lo largo del tendón adductor magnus. Se realiza la disección del colgajo de piel, que permite una única ventana móvil en que se identificará el borde medial de la patela hacia lateral y el epicóndilo femoral hacia medial. Esta incisión única permite la realización de una artrotomía medial, que puede ayudar en aquellos casos en que sea necesario la restauración condral patelofemoral. La preparación de la patela comienza con la identificación del punto de inserción rotuliano del LPFM en el tercio superior de la faceta medial. Una aguja guía es colocada desde la inserción del ligamento en el borde medial de la rótula hacia lateral, en la mitad de su ancho anteroposterior. Un control artroscópico ayuda a asegurar que no se ha comprometido la superficie articular al colocar la aguja guía. Se utiliza una broca de 4,5 mm para perforar dos túneles paralelos de 10 mm de profundidad. Se debe evitar que los túneles queden distales a la zona de inserción original del LPFM, para evitar constreñir el polo distal de la rótula, y se debe tener una distancia suficiente entre ambos túneles para prevenir fracturas. Se realiza un túnel hacia la superficie anterior de la rótula. Se puede utilizar una cucharilla fina angulada para tallar la conexión entre el túnel y el orificio anterior. El punto de fijación femoral es localizado utilizando una aguja guía de 2,4 mm colocada justo anterior al epicóndilo femoral medial y 1 cm distal al tubérculo adductor, proximal a origen de las fibras superficiales de LCM. Es muy importante la identificación del punto preciso de inserción del ligamento, algunos cirujanos utilizan radioscopia para facilitar este paso. Una posición imprecisa puede ocasionar sobretensión durante la flexión o puede reducir la efectividad del injerto respecto a la estabilidad patelar. Para verificar la posición del injerto se realiza un test de isometría que consiste en pasar una sutura alrededor de la aguja guía hacia el túnel patelar, a través del mismo túnel retinacular por donde pasará el injerto. El objetivo es encontrar mínimos cambios en la longitud del injerto con la rodilla en extensión y flexión, considerando como longitud máxima del injerto la distancia entre la patela y la inserción femoral a 30° de flexión. Si en flexión hay un alargamiento excesivo de la sutura de prueba, la aguja guía de la inserción femoral debiera posicionarse más distal hacia el epicóndilo, y si no se logra una tensión suficiente en extensión, se debe corregir el punto de inserción hacia proximal. Thaunat y Erasmus describieron que un injerto demasiado tenso en extensión retrasará la extensión post operatoria y si queda tenso en flexión, restringirá el rango de flexión de la rodilla. Una vez elegido el punto preciso de la inserción femoral se realiza un túnel de 5.0- o 6.0-mm con broca canulada dependiendo del diámetro del injerto con una profundidad de 25 mm. La dirección es ligeramente anterior y superior para evitar la penetración del aspecto posterior del cóndilo (4, 10, 17).

iii. Tipo de fijación

Estudios biomecánicos han demostrado que la falla del injerto es en la mayoría de los casos a nivel femoral. A este nivel se han descrito distintas alternativas de fijación, tales como suturas del injerto al hueso, grapas, y túneles óseos utilizando Endobutton, tornillos interferenciales y biotenodesis. La fijación femoral con un túnel transóseo ha demostrado ser la alternativa que mejor reproduce la biomecánica del ligamento original. En aquellos casos de injerto con pastilla ósea, ésta se fija al túnel femoral con tornillo interferencial. Los injertos de partes blandas se pueden fijar con tornillos de biotenodesis, interferenciales u

otro medio, igual que en las diversas técnicas utilizadas en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. Los dos cabos restantes se pasan entre las capas 2 y 3 del retináculo hacia los túneles patelares respectivos mediante un asa de sutura. Se fijarán al aspecto anterior de la patela con sutura no reabsorbible n°1. Otros métodos de fijación patelar también han sido utilizados con baja tasa de falla, tales como anclas, tornillos de bio-tenodesis y endobutton. Dado que la mayoría de las fallas de la reconstrucción no ocurre a nivel patelar, el cirujano puede elegir el método de fijación, sin olvidar que el punto crítico de la fijación es lograr la tensión adecuada del injerto. Se debe conservar la isometría del ligamento, es decir evitar una sobrecarga medial o inestabilidad residual. Se reevalúa verificando la correcta tensión del injerto en diferentes rangos de flexo- extensión. La máxima restricción se debe dar con la rodilla en 30° de flexión, evitando la sobretensión medial que se traducirá en sobrecarga, lo que puede generar dolor y artrosis. Por el contrario la falta de tensión adecuada generará inestabilidad persistente. En extensión se evalúa la tensión del injerto desplazando lateralmente la patela, que debe lateralizarse máximo 7 a 9 mm. Finalmente los dos cabos libres del injerto pasados a través los túneles patelares, se pliegan sobre la rótula para suturarse sobre sí mismos en el borde medial de la ésta. Se debe lograr así el punto de máxima tensión que no provoque sobrecorrección. Nuestra preferencia es utilizar aloinjerto de semitendinoso, fijación patelar con túneles de 4 a 5 mm diámetro y femoral con túnel transóseo y tornillo interferencial reabsorbible. La fijación la realizamos a 30 grados y determinamos dinámicamente isometría y tensión previo fijación femoral definitiva. No utilizamos rayos para determinar puntos de inserción, pero nos parece recomendable según experiencia del cirujano (4, 10, 13).

MATERIAL Y MÉTODOS

a. Diseño del estudio

prospectivo, observacional comparativo, longitudinal.

b. Procedimiento

Se revisaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de luxación recurrente en el servicio de artroscopia y ortopedia del deporte, postoperados de reconstrucción de LPFM con tornillos (túneles óseos) o anclas durante el periodo de 1 Enero 2010 al 31 diciembre del 2015, y se citaron para realizar encuestas validadas de satisfacción y función y para comparar estudios de imagen en el seguimiento de los pacientes.

Los datos demográficos de los pacientes fueron tomados en cuenta, así como lateralidad de la extremidad afectada, se identificó el tipo de tratamiento quirúrgico que se utilizó para reconstruir el LPFM y el material con el que se fijó el injerto a patela y fémur. También se compararon las medidas radiográficas pre y postoperatorias para determinar el índice de Insall--Salvati y la distancia del TT--TG por tomografía.

c. Población

Todos los pacientes del servicio de artroscopia y ortopedia del deporte con diagnóstico de luxación recurrente de patela y postoperados con reconstrucción de LPFM con cualquier técnica en el periodo que comprende el estudio

d. Criterios de inclusión

- o Edad: 18 a 50 años*
- o Luxación recurrente de patela*
- o TT--TG normales*
- o Ambos géneros*
- o Pacientes con diagnóstico clínico y radiográfico de inestabilidad patelar objetiva.*
- o Programado para reconstrucción anatómica de LPFM con anclas vs tornillos*

e. Criterios de exclusión

- o Pacientes con cirugía previa de en la rodilla tratada a evaluar.*
- o Hiperlaxitud ligamentaria*
- o Enfermedades de la colágena*
- o Enfermedades reumáticas*
- o Osteopenia*

f. Criterios de eliminación

- o Pacientes con fractura postoperatoria de fémur, patela o tibia no asociada al tratamiento de reconstrucción de LPFM y aquellos sin apego al tratamiento de rehabilitación.*
- o Infección postquirúrgica.*
- o Abandono del programa de rehabilitación postquirúrgica*
- o Abandono del programa de rehabilitación postquirúrgica*

RECOLECCIÓN DE VARIABLES

Base de datos con recolección de variables desde el expediente clínico.

Aplicación de Escalas de rodilla (IKDCs-IKDCo, Lysholm, Tegner y Kujala): 3, 6 y 12 meses de postquirúrgico.

Se realizo en todos los casos TAC pre y post quirúrgica para medir el índice de insall, TT-TG, y ángulo troclear.

ANALISIS ESTADISTICO

Los datos se analizaron usando el paquete estadístico computarizado SPSS versión 20. Se aplicó Chi cuadrada a las variables cualitativas.

Se calculó la media y promedio de las variables cuantitativas

a. Operacionalización de las variables

No	Variable	Concepto	Escala	Revisión de expedientes clínicos (valor)
1	Edad	Tiempo en años desde su nacimiento hasta el momento del accidente.	Mayor de 14 años	Numeral
2	Sexo	Condición orgánica en que se distingue al hombre de la mujer.	Nominal	Masculino. Femenino.
3	Rodilla afectada		Nominal	Izquierdo Ambas
4	Mecanismo de lesión		Nominal	Traumático No traumático
5	Reluxación	Nuevo evento de pérdida de la congruencia patelofemoral no traumático	Dicotómico	Si No
6	Complicaciones	Evolución tórpida o falla de un procedimiento quirúrgico	Nominal	Mala alineación Pérdida de fijación Fractura de patela Persistencia de luxación o subluxación Hipercorrección por sobremedialización patelar
7	Resultados del Tratamiento Quirúrgico	Corrección de alineación patelofemoral en el postoperatorio	Medición radiográfica o tomográfica	Ángulo de Laurin Índice Insall--Salvati Distancia TT--TG

RESULTADOS

Se conformaron dos grupos, al primero se realizó fijación del injerto con anclas y el segundo con tornillo de biotenodesis, se captaron 30 pacientes en total operados en el INR con diagnóstico de luxación recurrente de patela. Se evaluaron escalas clínicas, radiografías y tomografías computadas pre y postoperatorias del expediente electrónico.

El total de pacientes que acudieron al seguimiento y se incluyeron en el estudio fueron 30. del grupo con anclas se observaron a 16 pacientes en total, 13 mujeres y 3 hombres, de una

edad promedio de 20.6 años con un rango de edad de 11-29 y una desviación estándar de 5.6537; el grupo con tornillos se integro con 12 mujeres y 2 hombres, con una edad promedio de 23.7, un rango de edad de 15-45 y una desviación estándar de 9.376.

El tipo de injerto que más se utilizó durante las cirugías fue el autólogo de semitendinoso en un 68%, la rodilla más afectada fue la derecha con un 78.6%; el mecanismo de lesión del primer evento laxante fue en el 100% de los casos traumático. Durante la artroscopia diagnóstica se identificaron lesiones condrales grado II en la escala de Outerbridge en el 50% de los pacientes y grado III en la escala de Outerbridge en el 28.6% de los pacientes, siendo el sitio de lesión de mayor predominancia la faceta lateral.

De los pacientes tratados con anclas 2 presentaron dolor crónico posterior a la cirugía (7.6%) contra 3 de los tratados con tornillos (10%).

Hubo recidiva de la luxación en 1 paciente de cada grupo (3.4%); en ambos casos se identificó un evento traumático como desencadenante. Los dos pacientes que presentaron esta complicación fueron tratados de manera quirúrgica con una osteotomía tipo Fulkerson.

1 paciente del grupo de anclas presentó en su evolución signo de aprehensión positivo (3.4%), contra 2 pacientes del grupo de tornillos (7.6%).

Se realizó control tomográfico en el postoperatorio obteniendo reconstrucciones axiales y sagitales observando adecuado trayecto de los túneles óseos tanto en fémur como en patela en el 93.1% de los casos.

El ángulo de Laurin, o patelofemoral lateral tuvo un promedio de 12° en el preoperatorio y mejoró a 9° en el postoperatorio, demostrando una corrección en la inclinación patelar. El índice Insall--Salvati era mayor a 1.2 en 4 (28.5%) pacientes en el preoperatorio, sólo en 1 caso rebasó los 1.5, por lo que se corrigió la patela alta al mismo tiempo que la reconstrucción del LPFM en ese caso llevándolo a un índice de 1.1 mediante acortamiento del tendón patelar y liberación del tendón del cuádriceps.

La distancia TT--TG promedio en el preoperatorio fue de 20mm en un rango de 11--28mm. En los casos más severos, 2 pacientes (14.2%) con un valor de 26 y 28mm, se realizó corrección ósea mediante osteotomía de Fulkerson llevando el TT--TG a 17 y 18mm respectivamente. El promedio postoperatorio de este valor fue 19mm.

En la tomografía se observó adecuado trayecto de los túneles óseos tanto en fémur como en patela en 13 casos (92%). Solo en un paciente se documentó el túnel patelar hacia la cortical anterior de la misma, sin llegar a fracturarla; y en otro paciente la tunelización hacia la cortical posterior del fémur sin transgredir la misma.

DISCUSIÓN

En esta serie de casos de pacientes con luxación recurrente de patela se reconstruyó el LPFM de manera quirúrgica utilizando túneles óseos para colocar tornillos o anclas sin requerir túneles para la fijación patelar. La fijación femoral se hizo con tornillo de interferencia en el punto de Schottle, sin complicaciones.

Las características demográficas de nuestra población son congruentes con lo reportado en la literatura. Mayor frecuencia en mujeres, pacientes jóvenes y activos. También se encontró

anormalidad de los parámetros radiográficos antes de la cirugía correspondiente con el estado sintomático de los pacientes.

Todos los pacientes refirieron mejoría clínica considerable a mínimo 4 meses de postoperado. Todas las mediciones radiográficas y tomográficas mostraron cambios hacia la mejoría los cuales se mantuvieron durante el tiempo de seguimiento. Solo la inclinación patelar siguió en un rango mayor al valor normal medido por el ángulo de Laurin.

El ángulo de Laurin que detecta inclinación patelar no correlaciona de manera directa con la sintomatología de pacientes con luxación recurrente después de la reconstrucción del LPFM, como fue publicado previamente por Berruto et al.

Al igual que Neri y cols. Se concluye que la fijación con tornillo de biotenodesis en fémur y anclas en patela ofrece resultados satisfactorios por imagen y de manera clínica. Con mejoría del ángulo de congruencia.

Los resultados radiográficos encontrados en nuestro estudio son similares a los reportados en la literatura internacional.

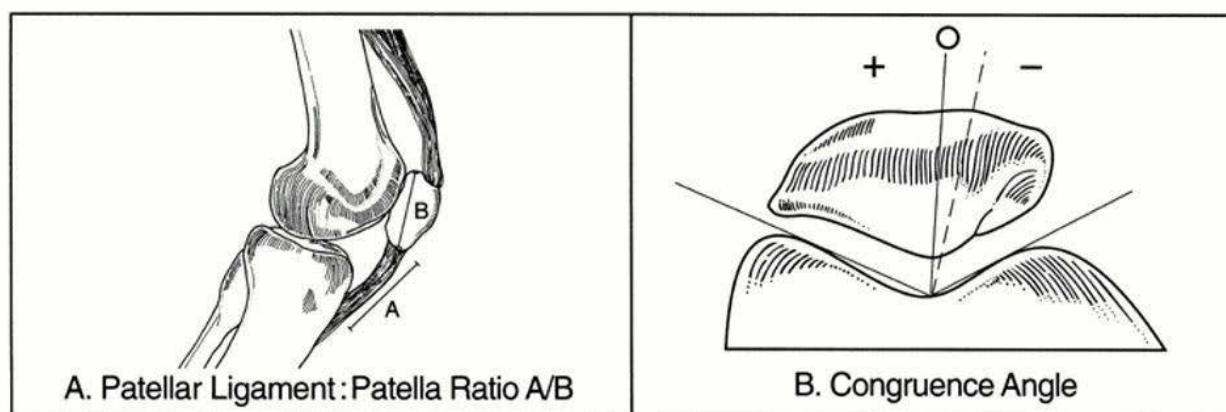
CONCLUSIÓN

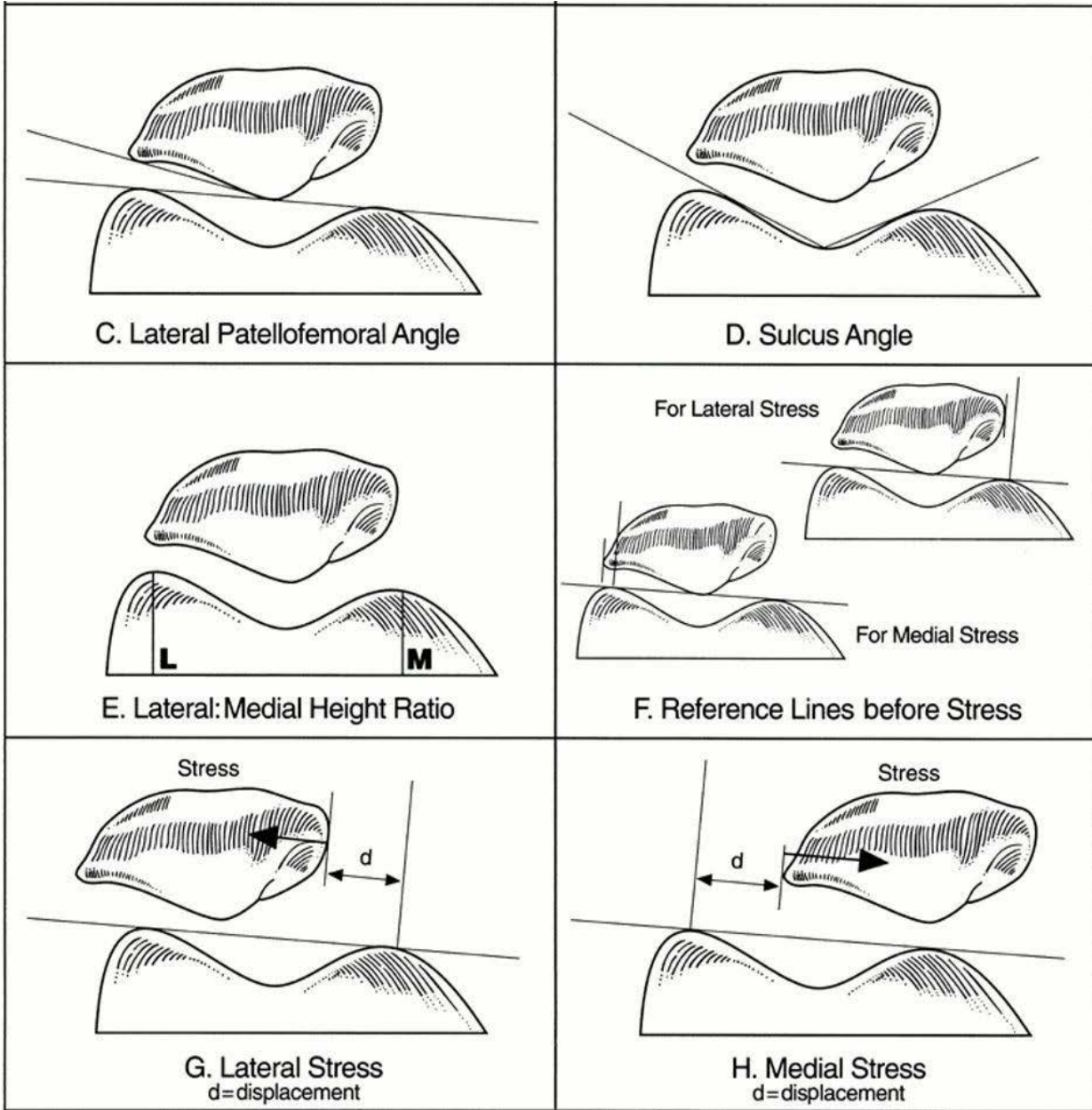
En pacientes con luxación recurrente de patela, la reconstrucción del ligamento patelofemoral con fijación patelar con anclas o tornillos es efectiva para recuperar y mantener la estabilidad patelar. Los estudios radiográficos y tomográficos actuales son útiles para llevar el seguimiento de estos pacientes y se correlacionan con los resultados clínicos.

No se encuentra diferencia significativamente estadística en la evolución clínica medida con escalas funcionales del grupo tratado con anclas cuando se compara contra el grupo tratado con tornillos.

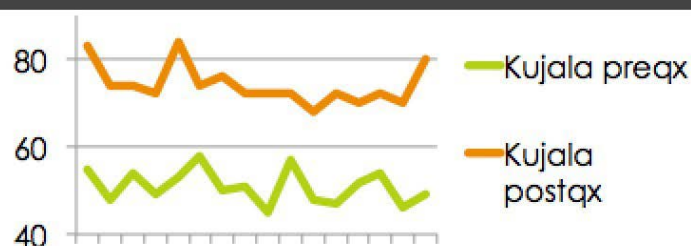
El uso de las anclas es un método seguro y eficaz para el tratamiento de esta patología aunque no representa una ventaja para la evolución clínica de los pacientes comparado contra los tornillos.

ANEXOS



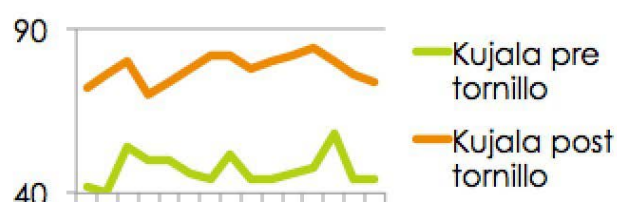


Analisis de escalas

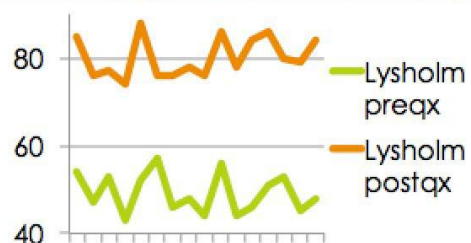


X² es 0.2189. El valor de p es .639913. resultado no significativo $p < .05$.

	Media anclas	Media tornillos
Kujala preqx	51	47
Kujala postqx	74.06	77

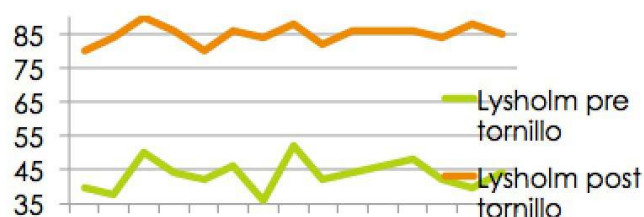


Analisis de escalas



	Media anclas	Media tornillos
Lysholm preqx	49.18	43.6
Lysholm postqx	80.18	85

X² 0.5389. Valor de p es .462874. no significativo $p < .05$.



BIBLIOGRAFÍA

1. Narbona PA MJ, Barclay F. *Anatomy of the Medial Patellofemoral Ligament. Arthroscopy.* 2012;19(3):5.
2. Schneider DK, et al. *Outcomes After Isolated Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for the Treatment of Recurrent Lateral Patellar Dislocations: A Systematic Review and Meta-analysis.* Am J Sports Med. 2016;44(11):2993--3005.
3. A. Arendt. *Patellofemoral Pain, Instability, and Arthritis: Clinical Presentation, Imaging and Treatment.* Springer. edited by Stefano Zaffagnini, David Dejour, Elizabeth. 2010
4. Arendt EA, England K, Agel J, Tompkins MA. *An analysis of knee anatomic imaging factors associated with primary lateral patellar dislocations.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016.
5. M. Tyrrel Burrus, et al. *Troubleshooting the Femoral Attachment During Medial Patellofemoral Ligament Reconstrucion.* The Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2015
6. Neri, et al. *Medial patellofemoral ligament reconstruction: Clinical and radiographic results in a series of 90 cases.* Orthop & Trauma: Surg & Res 101 (2015) 65--69
7. Askenberger M, et al. *Morphology and Anatomic Patellar Instability Risk Factors in First--Time Traumatic Lateral Patellar Dislocations: A Prospective Magnetic Resonance Imaging Study in Skeletally Immature Children.* Am J Sports Med. 2016.
8. Si Young Song, et al. *Anatomic medial patellofemoral ligament reconstruction using patellar suture anchor fixation for recurrent patellar instability.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013
9. Merchant AC, Mercer RL (1974) *Lateral release of the patella: a preliminary report.* Clin Orthop 103:40--45
10. J.D. Wylie, et al. *Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction With Semitendinous Autograft.* Arthroscopy Techniques, Vol 2, No 4 (November), 2013: pp e417--e421
11. M.R. Carmont, et al. *Medial patellofemoral ligament reconstruction: a new technique.* BMC Musculoskeletal Disorders 2007, 8:22
12. Ellera Gomes JL, Stigler Marczyk LR, César de César P, Jungblut CF. *Medial patellofemoral ligament reconstruction with semitendinosus autograft for chronic patellar instability: a follow--up study.* Arthroscopy. 2004 Feb;20(2):147--51.
13. Ellera Gomes JL. *Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the patella: a preliminary report.* Arthroscopy. 1992;8(3):335--40.
14. W. Greenrod, et al. *A Magnetic Resonance Imaging Study of the Significance of the Distal Femoral Physis During Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction.* The Orthop J of Sports Med, 1(4), 2325967113502638
15. R. Sahu, et al. *The patellar compression syndrome: Treatment by miniopen lateral*

retinacular release results and review of Literatura. *The Internet Journal of Orthopedic Surgery* Volume 14 Number 2.

16. M Berruto, et al. *Patellofemoral instability: classification and imaging. JOINTS* 2013;1(2):7--13

17. Kim TS, Kim HJ, et al. *Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent Patellar Instability Using a Gracilis Autograft without Bone Tunnel. Clin Orthop Surg.* 2015;7(4):457--64.

18. Wang HD, Dong JT, Gao SJ. *Medial patellofemoral ligament reconstruction using a bone groove and a suture anchor at patellar: a safe and firm fixation technique and 3-- year follow--up study. J Orthop Surg Res.* 2016;11(1):138.

19. Frosch S, Balcarek P, Walde TA, Schuttrumpf JP, Wachowski MM, Ferleman KG, et al. *[The treatment of patellar dislocation: a systematic review]. Z Orthop Unfall.* 2011;149(6):630--45.

20. Song SY, Kim IS, et al. *Anatomic medial patellofemoral ligament reconstruction using patellar suture anchor fixation for recurrent patellar instability. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22(10):2431--7

21. Nomura E, Inoue M, *Surgical Technique and Rationale for Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent Patellar Dislocation, Arthroscopy* 19, issue 5: 47e, 2003.

22. Schottle PB, Hensler D, Imhoff AB, *Anatomical Double--Bundle MPFL Reconstruction with an Aperture Fixation, Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* (epub ahead of print), 2009

23. Schottle PB, Schmeling A, Rosenstiel N, Weiler A, *Radiographic Landmarks For Femoral Tunnel Placement In Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction, Am J Sports Med* 35: 801--804, 2007.

24. Weber AE, Nathani A, Dines JS, Allen AA, Shubin--Stein BE, Arendt EA, Bedi A. *An Algorithmic Approach to the Management of Recurrent Lateral Patellar Dislocation. J Bone Joint Surg Am.* 2016 Mar 2;98(5):417--27.

CONGRESOS

Nacionales e Internacionales 2022



CALL FOR ABSTRACTS



ISAKOS
CONGRESS
2023

Boston
Massachusetts
June 18 - June 21

SUBMIT TODAY!

La Sociedad Internacional de Artroscopia, Cirugía de Rodilla y Medicina Deportiva Ortopédica se complace en invitarlo a enviar resúmenes para el Congreso de 2023 en Boston, Massachusetts.

El Congreso ISAKOS continúa siendo considerado el principal encuentro ortopédico internacional, brindando una oportunidad única para que los asistentes compartan, discutan y aprendan los últimos avances en artroscopia, cirugía de rodilla y medicina deportiva.

Los resúmenes serán considerados tanto para presentaciones de podio como para carteles electrónicos. Los resúmenes excepcionales serán considerados para varios premios ISAKOS.

Fecha límite: 1 de septiembre de 2022

ENVIAR

Premios y becas



¡Ocho premios y cuatro becas disponibles!

El Programa de Premios y Becas de ISAKOS se compromete a reconocer y honrar a los investigadores cuyo trabajo ha contribuido a una mejor comprensión y comunicación en los campos de la artroscopia, la cirugía de rodilla y la medicina deportiva ortopédica.

Premios

becas



XXVI CONGRESO INTERNACIONAL DE LA

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



1-4 de Junio, 2022

Poliforum León
www.amecra.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