

Reconstrucción de Ligamento Patelofemoral Medial. Evaluación de Resultados Clínicos a 3 años de Seguimiento Mínimo

Carlos Yacuzzi, José Palacios, Juan Pablo Zicaro, Ignacio Oñativia, Matías Costa Paz
Hospital Italiano de Buenos Aires. CABA, Argentina.

RESUMEN

Objetivo: La luxación recidivante de rótula es una patología de origen multifactorial. Se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas de acuerdo a la etiología de la luxación. La reconstrucción anatómica del ligamento patelofemoral medial (LPFM) puede realizarse en rodillas con lesión o laxitud residual del mismo, sin alteración severa de la alineación patelofemoral o ausencia de displasia de la tróclea, con la finalidad de restablecer la restricción de la excursión lateral de la rótula. El objetivo de este trabajo es determinar la evolución clínica y las complicaciones de los pacientes tratados con reconstrucción del ligamento patelofemoral medial como procedimiento único en nuestro servicio.

Material y métodos: Se realizó una evaluación retrospectiva incluyendo todos los pacientes, operados entre 2007 y 2012, con reconstrucción anatómica del LPFM con injerto autólogo de semitendinoso homolateral con un seguimiento mínimo de 3 años; se excluyeron aquellos en los que se realizó además realineación distal. Fueron evaluados mediante la escala subjetiva patelofemoral de Kujala y el nivel de retorno deportivo de Tegner. Se analizaron las complicaciones y el índice de re-luxación postoperatorios.

Resultados: Se seleccionaron 19 pacientes, 9 (47.4%) fueron hombres y 10 (52.6%) mujeres con una edad promedio de 25 años. El seguimiento promedio fue de 70 meses (rango 40 a 96). Los resultados de la evaluación de Kujala fueron de 63.21 (rango 24 a 96) en el preoperatorio a 89.14 (rango 65 a 98) en el posoperatorio. La escala de Tegner fue de 7.3 preoperatorio y 6.35 posoperatorio. Nueve pacientes (47.4%) retornaron a su actividad deportiva previa, tres (15.7%) pacientes cambiaron de actividad deportiva o bajaron su nivel y 2 (10.5%) no retornaron a su actividad deportiva previa. Doce pacientes se sienten satisfechos con la cirugía y volverían a someterse al procedimiento quirúrgico. Un paciente tuvo una fractura de rótula y cuatro pacientes evolucionaron en el postoperatorio inmediato con rigidez articular y requirieron movilización bajo anestesia. Ningún paciente volvió a tener nuevos episodios de luxación rotuliana.

Conclusión: La reconstrucción del LPFM con injerto de semitendinoso es una buena alternativa quirúrgica para pacientes con luxación recidivante de rótula, que no presentan alteraciones anatómicas severas de la articulación patelofemoral.

Tipo de estudio: Serie de Casos

Nivel de evidencia: IV

Palabras claves: Luxación Recidivante de Rótula; Ligamento Patelofemoral Medial; Reconstrucción de Ligamento Patelofemoral Medial (LPFM); Inestabilidad Rotuliana

ABSTRACT

Objective: Recurrent patellofemoral dislocation is usually a multifactorial pathology. Different surgical techniques have been described according to the etiology of dislocation. In absence of a severe malalignment or an anatomical patellofemoral dysplasia, reconstruction of Medial Patellofemoral Ligament (MPFL) can restore the normal tracking of the patella, avoiding lateral excursion. The purpose of this study was to evaluate clinical results and complications in patients who underwent a MPFL reconstruction.

Material and Methods: We retrospectively evaluated all of patient who underwent an anatomic MPFL reconstruction using autologous semitendinosus graft between 2007 and 2012. Exclusion criteria were patients with an associated procedure such as distal realignment. Clinical outcomes were measured using Kujala score and return to sport rate (Tegner). We registered the postoperative complications and recurrence rate.

Results: We evaluated 19 patients, 9 (47.4%) were men and 10 (52.6%) women with a mean age of 25 years. Average follow-up was 70 months (range 40 a 96). Kujala score improvement was from 63.21 (range 24 a 96) preoperative to 89.14 (range 65 a 98) postoperative. Tegner score was 7.3 preoperative to 6.35 postoperative. Nine patients (47.4%) returned to their previous sport level, 3 (15.7%) changed to another sport or decreased their level and 2 (10.5%) were unable to practice any sports at all. Twelve patients were satisfied with their outcome. One patient had a patellar fracture and four developed an arthrofibrosis and required mobilization under anesthesia. No recurrences were registered.

Conclusion: Isolated MPFL reconstruction for recurrent patellofemoral dislocation is an effective alternative in absence of severe malalignment or anatomical dysplasia.

Type of study: Case Series

Evidence level: IV

Key words: Recurrent Patellar Dislocation; Medial Patellofemoral Ligament; Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction; Patellar Instability

INTRODUCCIÓN

La incidencia de luxación recidivante de rótula es de 6:100000. Afecta principalmente a jóvenes deportistas,

Carlos Yacuzzi

carlos.yacuzzi@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: 10 de abril de 2017. Aceptado: 17 de abril de 2017.

con leve predominancia en las mujeres.¹ Habitualmente es una patología de causa multifactorial y clínicamente se suele presentar con episodios frecuentes de subluxación y/o luxación, edema, rango de movilidad de la rodilla restringido debido al dolor o la inestabilidad subjetiva y limitación para actividades diarias.

Diferentes estudios demostraron que se produce una

ruptura del ligamento patelofemoral medial (LPFM) en episodios agudos, y que se encuentra deficiente en la inestabilidad crónica²⁻⁴ (fig. 1). Se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas para tratar la luxación recidivante de rótula, dependiendo de su etiología.^{5,6}

La reconstrucción anatómica del LPFM como único gesto quirúrgico estaría indicado en aquellos pacientes sin alteración severa de la alineación del miembro inferior, altura rotuliana ni displasia patelofemoral. Su finalidad sería la de restablecer el encarrilamiento rotuliano, restringiendo la excursión lateral de la rótula.

El objetivo de nuestro trabajo fue analizar la evolución clínica y complicaciones de una serie de pacientes tratados con reconstrucción del LPFM como procedimiento único.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una evaluación retrospectiva de pacientes operados con reconstrucción anatómica aislada del LPFM entre 2007 y 2012. Se incluyeron aquellos con un seguimiento mínimo de 3 años. Se excluyeron aquellos pacientes en los que se realizó algún procedimiento quirúrgico asociado (realineación distal de la TAT o trocleoplastia).

La indicación para este procedimiento fueron pacientes con 2 o más episodios de luxación o subluxación de rótula, que hayan cumplido tratamiento kinesiológico por más de 6 meses sin mejoría, presentando al examen fisi-

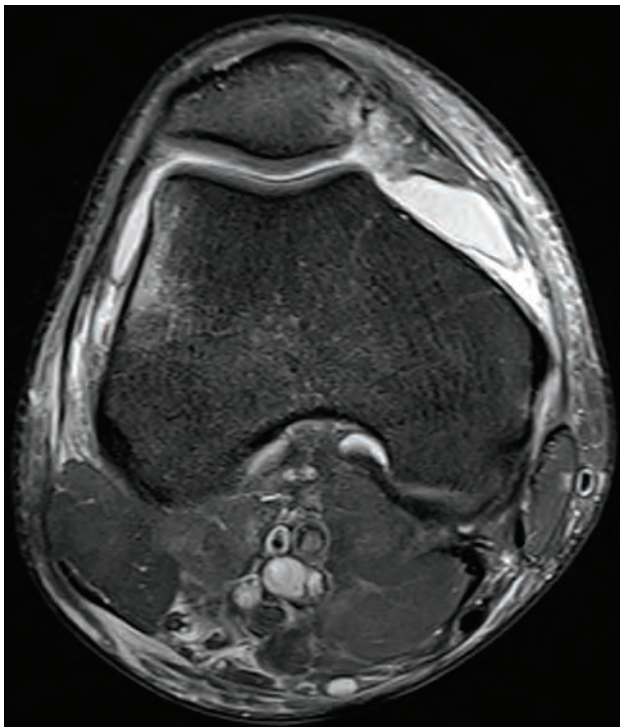


Figura 1: Imagen de corte axial de resonancia de rodilla derecha donde se evidencia lesión del LPFM a nivel de su inserción rotuliana y edema óseo post-contusión a nivel de la tróclea externa.

co aprehensión positiva y con la siguiente característica a través de radiografía, resonancia magnética y tomografía: índice Insall-Salvati <1.3, tróclea con ausencia de displasia o displasia tipo A según la clasificación de Dejour, ángulo Q <10° y distancia Surco Intercondíleo – Tuberosidad Anterior de la Tibia (SIC-TAT) <20 mm.

Se analizó la causa de luxación en todos los pacientes y la técnica quirúrgica utilizada para reconstrucción del LPFM. Fueron evaluados pre y post operatoriamente mediante una evaluación clínica (signos de aprehensión y rango de movilidad) y la evaluación subjetiva patelofemoral de Kujala y la evaluación de nivel deportivo de Tegner. Se analizó el grado de satisfacción postoperatorio, las complicaciones y el índice de re-luxación postoperatoria.

Técnica quirúrgica

Basados en el estudio preliminar de la técnica quirúrgica para la reconstrucción del LPFM descrita por uno de los autores del presente trabajo, se comienza realizando nuevo examen físico con el paciente relajado, documentando la inestabilidad patelofemoral. Se utiliza manguito hemostático durante el procedimiento.

De forma rutinaria, se inicia con una artroscopia exploratoria diagnóstica, en la que se evalúan, el encarrilamiento patelofemoral o “tracking”, la anatomía de la tróclea, la presencia de lesiones en el cartílago y de cuerpos libres intraarticulares. El encarrilamiento de la rótula se evalúa desde el portal anterolateral observando cómo se subluxa la misma hacia la gotera externa. En casos de presentar inclinación lateral rotuliana aumentada (“tilt rotuliano”), se procede a la liberación del retináculo lateral con un dispositivo de electrocoagulación artroscópico.

Posteriormente se realiza el tiempo abierto, comenzando con la toma de injerto de semitendinoso a través de una incisión longitudinal de 3 cm. Se prepara el injerto con un trenzado de puntos de 2.5 cm de longitud en ambos extremos del tendón.

Se realizan luego dos incisiones longitudinales de 3 cm, una sobre el borde medial de la rótula y la otra a nivel del epicóndilo femoral medial. En ocasiones, cuando es necesario revertir la rótula para realizar una mosaicoplastia o microperforaciones, se puede utilizar una única incisión de mayor longitud en el punto medio entre éstos dos reparos previamente descritos.

Con la rodilla en extensión se disecciona en borde medial de la rótula en sus 2/3 proximales, sin invadir la articulación. Se realiza cuentado y preparado del lecho. Para la fijación rotuliana se describen 4 técnicas utilizadas en esta serie de pacientes.

1. Túnel completo: se realiza primero el marcado con una clavija guía de medial a lateral en la mitad del espesor de la rótula, guiado bajo radioscópica, para

así evitar dañar la cortical anterior o la superficie articular. Se realiza un túnel con una fresa canulada del mismo diámetro que el injerto hasta el borde externo de la rótula. Se pasa el injerto por el túnel de medial a lateral, y luego de lateral a medial por la cara anterior de la rótula previa disección del plano subdérmico.

2. Túnel incompleto (hueco): a través de la clavija guía se realiza un hueco con la fresa canulada hasta una profundidad de 20 mm. Se coloca un extremo del injerto dentro del hueco con el sistema de tenodesis y se fija con un tornillo interferencial biodegradable.
3. Doble túnel: Se realizan dos túneles paralelos de medial a lateral, por donde se pasa el injerto de medial a lateral y de lateral a medial.
4. Arpón: Se colocan dos arpones de titanio de 3.5 mm con sutura reforzada doble. Se fija el injerto a los arpones dejando los extremos distales de la misma longitud (fig. 2).

Con la rodilla a 60° de flexión se identifica la inserción femoral del LPFM, proximal y posterior al epicóndilo medial, justo por delante y distal al tubérculo del aductor mayor (fig. 3). Se coloca una clavija de medial a lateral, de posterior a anterior y de distal a proximal. Se recomienda realizar este paso guiado por radioscopia (punto de Schottle) (fig. 4).

Se pasa luego el injerto entre las capas menisco-patelar (profunda) y tibio-patelar (superficial). Previo a la fijación definitiva, se puede colocar el injerto alrededor de la clavija femoral para una valoración tensión y la isometría del mismo movilizándolo la rodilla en flexión y extensión (en extensión, debe permitir el deslizamiento de la rótula hacia lateral de hasta dos cuadrantes), y luego marcar así la longitud deseada del injerto con azul de metileno.

Se realiza el túnel femoral, que puede no ser completo, con una mecha canulada de 6 o de 7 mm y se desliza el injerto a través de dicho túnel hasta la marca realizada. Se fija con un tornillo interferencial biodegradable de 7 mm de diámetro, con la rótula centrada, la rodilla a 30° de flexión y rotación neutra. Se debe tener precaución durante el ingreso del tornillo femoral de no aumentar la tensión del injerto.

RESULTADOS

Se realizaron 19 cirugías de reconstrucción del LPFM. Para el análisis clínico 5 pacientes no pudieron ser localizados, y su última evaluación fue a los 2 años postoperatorio. Es por ello que estos 5 fueron incluidos únicamente en el análisis de la causa de luxación, de la técnica quirúrgica, y las complicaciones en el corto y mediano plazo.

De los 14 pacientes evaluados clínicamente, 8 fueron

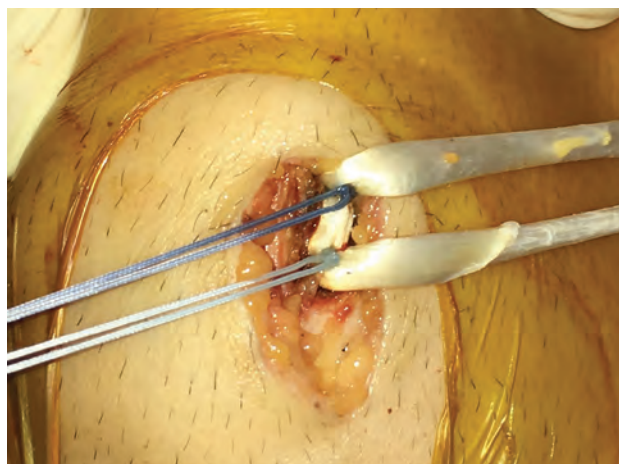


Figura 2: Imagen de rodilla derecha que muestra la fijación del LPFM con dos arpones en los 2/3 proximales del borde interno de la rótula.



Figura 3: Imagen de rodilla derecha que muestra la fijación a nivel femoral del LPFM con un tornillo biodegradable.

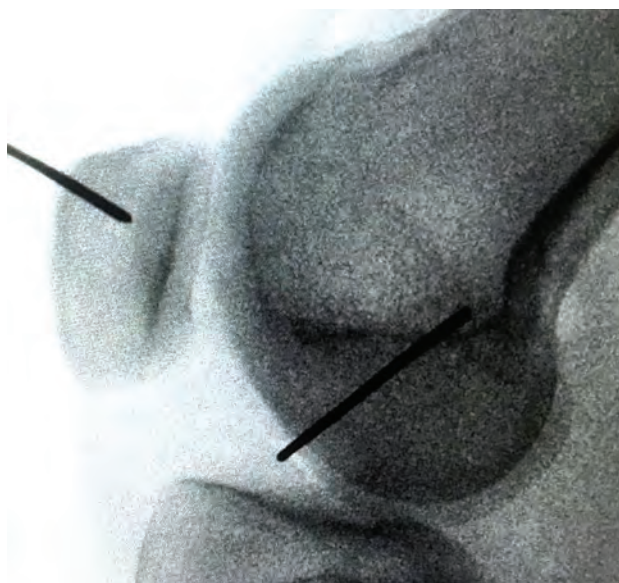


Figura 4: Imagen radioscópica de rodilla derecha que muestra el punto de Schottle (punto isométrico de inserción femoral del LPFM) y el punto de inserción rotuliana en la unión del tercio proximal y medio del borde interno de la rótula.

hombres y 6 mujeres, con una edad promedio al momento de la cirugía de 25 años (rango de 16 a 30 años). El seguimiento promedio fue de 70 meses (rango de 40 a 96 meses).

Todos sufrieron luxación de rótula durante alguna actividad deportiva: 4 fútbol, 4 rugby, 3 gimnasia, 3 handball, 2 vóley, 1 salto en largo, 1 atletismo y 1 artes marciales. En 11 de los 19 pacientes se utilizó como fijación a nivel rotuliano una técnica con túnel completo de 4.5 mm y tornillo biodegradable, en 5 se utilizó un túnel incompleto (hueco) y tornillo biodegradable, en 1 se utilizó doble túnel completo y en dos pacientes se utilizaron 2 arpones de titanio. A nivel femoral, se realizó la fijación del injerto en todos los casos utilizando un túnel y un tornillo interferencial biodegradable.

En la evaluación clínica, todos presentaban signo de aprehensión negativo, y rango de movilidad completo al final del seguimiento. Los resultados de la evaluación de Kujala fueron de 63.21 (rango 24 a 96) en el preoperatorio y 89.14 (rango 65 a 98) en el postoperatorio. La escala de Tegner fue de 7.3 puntos (rango 4 a 9) preoperatorio y 6.35 (rango 9 a 3) postoperatorio.

Nueve de los catorce pacientes (47.4%) retornaron a su actividad deportiva previa en un promedio de 11 meses posoperatorios. Los cinco restantes (26.3%) no retomaron su nivel de actividad deportiva previa: dos de ellos por factores externos a la cirugía y dos por falta de sensibilidad en cara anterior de la rodilla.

De los 14 evaluados, 12 (86%) refieren sentirse satisfechos con la cirugía y volverían a someterse al procedimiento quirúrgico. Los 2 restantes (14.2%) se encontraban insatisfechos debido a la prolongada rehabilitación postoperatoria.

En cuanto a las complicaciones, un paciente sufrió fractura (fig. 5) de la rótula que requirió resolución quirúrgica, cuatro evolucionaron en el postoperatorio inmediato con rigidez y artrofibrosis, que requirieron una movilización bajo anestesia y dos presentaron parestesias en la cara anterolateral de la rodilla que no se recuperó al final del seguimiento. Ningún paciente presentó signos de infección postoperatoria ni episodios de re-luxación al final del seguimiento.

DISCUSIÓN

La reconstrucción del LPFM ha ganado gran popularidad para el tratamiento de la inestabilidad patelofemoral.⁷ Se trata de un procedimiento quirúrgico que ha evolucionado la técnica con el objetivo de evitar dañar la rótula. Técnicas como un túnel incompleto fijado con un tornillo de biotenodosis o la fijación del injerto con 1 o 2 arpones han ganado terreno en los últimos años (fig. 2).

Al tratarse de una patología frecuentemente multifactorial, este procedimiento quirúrgico de realineación proximal de partes blandas suele asociarse a procedimientos de realineación distal (osteotomía de medialización y/o descenso de la TAT),⁹ en el caso de presentar una displasia severa de tróclea, una trocleoplastia, o incluso osteotomías desrotadoras femorales en casos específicos.

Conocer las diferentes variables en cuanto a la alineación y rotación del miembro inferior es muy importante para definir la combinación de alternativas quirúrgicas.⁷ Yeung y cols.¹⁰ luego de una revisión sistemática, describe indicaciones similares a las utilizadas en nuestro trabajo para la reconstrucción aislada del LPFM.

Existen diferentes técnicas para la fijación rotuliana del LPFM ya sea realizando uno¹¹ o dos túneles transversos,^{12,13} un túnel longitudinal,¹⁴ o uno o dos arpones.¹⁵ Incluso hay autores que han descrito una tenodesis utilizando el tercio medial del tendón cuadriceps conservando la inserción rotuliana y fijándolo en el fémur con un tornillo biodegradable,⁸ aductor o semitendinoso,¹³ recto interno,¹⁵ tendón rotuliano,⁴ o injerto sintético.¹⁶ Las distintas técnicas quirúrgicas han evolucionado, habiendo logrado descender el índice de complicaciones postoperatorias. Stupay y cols.¹⁷ publicó en el año 2015 una revisión de 34 artículos en la cual evaluó las complicaciones mayores y menores relacionadas a la reconstrucción del LPFM como procedimiento aislado, y comparándolas con lo reportado hasta 2011. Ellos informan un descenso de 2% a 0,46% en complicaciones mayores y de 6.5% a 4% en



Figura 5: Imagen radiológica de rodilla derecha que muestra fractura de rótula a consecuencia del debilitamiento de la cortical anterior de la rótula.

complicaciones menores, sin obtener diferencias entre las distintas técnicas quirúrgicas.

Numerosos autores han reportado resultados clínicos favorables y a través de evaluaciones subjetivas de Kujala e IKDC a mediano^{14,15} y largo plazo.¹⁸ Feller y cols.⁹ reportaron resultados similares en cuanto a la evolución clínica y el retorno al deporte, ya sea con reconstrucciones aisladas del LPPM o asociadas a otros procedimientos con un seguimiento promedio de 3 años. Nomura y cols.,¹⁹ en el año 2007, presentaron una serie de 22 pacientes con seguimiento promedio de 11 años en la cual no solo informan buenos resultados clínicos, sino también mínimos o nulos cambios degenerativos a través de la evaluación radiográfica.

En cuanto al retorno deportivo, Howells y cols.³ reporta el 73% de retorno a la misma actividad deportiva. Matic y cols.⁶ presentaron una revisión sistemática, en el año 2014, donde analizaron 10 artículos (402 pacientes) con reparación o reconstrucción del LPPM evaluando retor-

no deportivo e índice de re-luxación a través de los resultados de la escala de Tegner pre y postoperatorios, obteniendo una mejoría promedio de 4.7 a 5.8 respectivamente. Si bien el retorno al mismo nivel deportivo fue similar en ambos grupos (90%), la tasa de re-luxación fue significativamente mayor para aquellos con reparación del LPPM. Similares resultados en cuanto a falla de reparación del LPPM fueron reportados por Camp y cols. en el año 2010.²⁰

Se han descrito numerosas complicaciones relacionadas con la reconstrucción del LPPM. Tanaka y cols.²¹ presentaron, en el año 2012, una revisión de complicaciones en donde concluyeron que la gran mayoría de éstas provienen de errores en la selección del paciente (aquellos que hubieran requerido además una técnica de realineación distal, por ejemplo) y/o errores técnicos (particularmente en la ubicación de los puntos isométricos y la fijación del injerto). Se han reportado, además, casos de artrofibrosis tratado con movilización bajo anestesia,^{3,14,15}

TABLA 1: DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS MÁS RELEVANTES

Autor	Año	N°	Seguimiento (me)	Injerto	Fijación femoral	Fijación rotuliana	Kujala pop	Recurrencia de luxación	Rigidez pop
Nomura and Inoue	2003	27	72	Sintético	Grapa	Túnel	Ausente	1	2
Schöttle y col.	2004	15	47.5	ST	Tornillo interferencial	2 Arpones	85.67	2	0
Chassaing and Trémoulet	2005	145	20	RI	Sutura al periostio	Sutura al alerón	Ausente	5	3
Deie y col.	2005	46	114	ST	Al LLI	Túnel	93	0	0
Thaunat y col.	2007	23	28	RI	Arpones	Túnel	93	0	1
Christiansen y col.	2008	44	22	RI	Tornillo interferencial	2 Túneles	84	1	1
Matthews and Schranz	2010	25	31	RI-ST	Tornillo interferencial	Túnel	87	0	5
Howells y col.	2012	201	16	ST	Endobutton	Túnel	81.69	0	1
Witonski y col.	2013	10	43	Rotuliano	Arpón	Sutura al alerón	84.4	0	No reportado
Csintalan y col.	2014	56	51.6	RI	Tornillo interferencial	2 Túneles	Ausente	0	No reportado
Enderlein y col.	2014	240	41	RI	Tornillo interferencial	Túnel	80.4	7	No reportado
T. Neri y col.	2014	90	24.3	ST	Tornillo interferencial	2 Arpones	86.24	3	3
HIBA	2016	14	70	ST-RI	Tornillo interferencial	Túnel / hueco / Arpón	89	0	4

fractura de la rótula^{12,22} (fig. 5), tasas de re-luxación que varían entre 4.6% de 240 paciente,⁵ 3.3% de 90 pacientes¹⁵ y 0% de 201 pacientes³ y extracción del implante femoral debido a dolor.⁶

En nuestra serie todos los pacientes evaluados sufrieron traumatismos deportivos como causa de luxación patelofemoral. Si bien todos los pacientes operados retomaron la actividad física, con muy buenos resultados clínicos y funcionales, únicamente nueve de los catorce pacientes (47.4%) retornaron a su nivel actividad deportiva previa en un promedio de 11 meses posoperatorios.

La Tabla 1 describe los trabajos publicados a la fecha detallando el seguimiento, la técnica quirúrgica, y las principales complicaciones en comparación con nuestra serie.

Las limitaciones de nuestro trabajo son el escaso número de pacientes y la pérdida de 5 de ellos durante el seguimiento. Además se realizaron 4 técnicas quirúrgicas diferentes para la fijación rotuliana; no contamos con una evaluación radiográfica al final del seguimiento.

De todas maneras, consideramos una fortaleza importante la homogeneidad dentro de la selección de los pacientes y que todos los pacientes hayan sido operados por

el mismo equipo quirúrgico en un mismo centro. El tiempo de seguimiento prolongado es comparable con lo publicado actualmente en la literatura.

CONCLUSIÓN

Consideramos que se trata de un procedimiento quirúrgico que permite obtener muy buenos resultados clínicos y funcionales en pacientes con luxación recidivante de rótula que no presentan alteraciones anatómicas severas de la articulación patelofemoral, siempre y cuando la selección del paciente sea la adecuada. La complicación más grave fue la fractura de rótula y la más frecuente en nuestra serie fue la rigidez postoperatoria, que fue resuelta con movilización bajo anestesia en todos los casos. Eso podría tener relación con la evolución de las técnicas quirúrgicas y la curva de aprendizaje del cirujano, asociándolo a una falla en la fijación del injerto, provocando una sobre constricción del mismo. De todas maneras, faltan trabajos prospectivos y homogéneos para poder obtener conclusiones más certeras.

BIBLIOGRAFÍA

- Fithian DC, Paxton EW, Stone ML. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2004;32(5):1114-1121.
- Schottle PB, Fucentese SF, Romero J. Clinical and radiological outcome of medial patellofemoral ligament reconstruction with a semitendinosus autograft for patella instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13(7):516-521.
- Howells NR, Barnett AJ, Ahearn N, Ansari A, Eldridge JD. Medial patellofemoral ligament reconstruction: a prospective outcome assessment of a large single centre series. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94:1202-8.
- Witonski D, Kwska RB, Synder M, Sibinski M. An Isolated Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction with Patellar Tendon Autograft. *BioMed Research International* 2013; Article ID 637678
- Enderlein D, Nielsen T, Christiansen SE, Faunø P, Lind M. Clinical outcome after reconstruction of the medial patellofemoral ligament in patients with recurrent patella instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22:2458-64.
- Matic GM, Robert BS, Magnussen A, Kolovich GP, Flanigan DC; Return to Activity After Medial Patellofemoral Ligament Repair or Reconstruction. *Arthroscopy.* 2014;30(8):1018-1025.
- Redziniak DE, Diduch DR, Mihalko WM, Fulkerson JP, Novicoff WM, Sheibani-Rad S, Saleh KJ. Patellar Instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:2264-75.
- Deepak Goyal. "The superficial quad technique" for medial patellofemoral ligament reconstruction: The surgical video technique. *Arthroscopy techniques.* 2015;4(5):569-575.
- Feller JA, Richmond AK, Wasiak J. Medial patellofemoral ligament reconstruction as an isolated or combined procedure for recurrent patellar instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22(10):2470-6.
- Yeung M, Leblanc MC, Ayeni OR, Khan M, Hiemstra LA, Kerslake S, Peterson D. Indications for Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction: A Systematic Review. *J Knee Surg* 2016; 29(07):543-554.
- Ellera Gomes JL, Stigler Marczyk LR, Cesar de Cesar P, Jungblut CF. Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction With Semitendinosus Autograft for Chronic Patellar Instability: A Follow-up Study. *Arthroscopy.* 2004;20(2):147-151.
- Christiansen SE, Jacobsen BW, Lund B, Lind M. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament with gracilis tendon autograft in transverse patellar drill holes. *Arthroscopy.* 2008;24:82-7.
- Csintalan RP, Latt LD, Fornalski S, Raiszadeh K, Inacio MC, Fithian DC. Medial patellofemoral ligament reconstruction for the treatment of patellofemoral instability. *J Knee Surg.* 2014;27:139-46.
- Matthews JJ, Schranz P. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament using a longitudinal patellar tunnel technique. *Int Orthop.* 2010;34:1321-5.
- Neri T, Philippot R, Carneseccchi O, Boyer B, Farizon F. Medial patellofemoral ligament reconstruction. Clinical and radiographic results in a series of 90 cases. *Surgery & Research.* 2015;101:65-69.
- Nomura E, Inoue M. Surgical Technique and Rationale for Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent Patellar Dislocation. *Arthroscopy.* 2003;19(5): E47.
- Stupay KL, Swart E, Shubin Stein BE. Widespread implementation of medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar instability maintains functional outcomes at midterm to long-term follow-up while decreasing complication rates: a systematic review. *Arthroscopy* 2015;31(7):1372-80.
- Deie M, Ochi M, Sumen Y, Adachi N, Kobayashi K, Yasumoto M. A long-term follow-up study after medial patellofemoral ligament reconstruction using the transferred semitendinosus tendon for patellar dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005;13:522-528.
- Nomura E, Inoue M, Kobayashi S. Long-term Follow-up and Knee Osteoarthritis Change After Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent Patellar Dislocation. *Am. J. Sports Med.* 2007; 35; 1851.
- Camp CL, Krych AJ, Dahm DL, Levy BA, Stuart MJ. Medial Patellofemoral Ligament Repair for Recurrent Patellar Dislocation. *Am J Sports Med.* 2010; 38:2248-54.
- Tanaka MJ, Bollier MJ, Andrish JT, Fulkerson JP, Cosgarea AJ; Complications of Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction: Comparison on Technical Errors and Factors for Success; *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:e87(1-8).
- Lippacher S, Reichel H, Nelitz M. Patellar fracture after patellar stabilization. *Orthopade.* 2010;39:516-8.
- Thaunat M, Dillon E, Erasmus P. Reconstruction du ligament patello-fémoral médial dans les luxations récidivantes de rotule: influence des facteurs anatomiques sur le résultat fonctionnel. *Rev Chir Orthop.* 2007;93(8):94-5.