

Resultados clínicos del tratamiento de las lesiones meniscales con flechas bioabsorbibles

F Enrique Villalobos Garduño,* Leticia Calzada Prado,** Juan L Torres Méndez,***
Rubén Carbajal Contreras,**** Víctor Axotla Bahena,**** Apolinar Liborio Pérez Ramírez****

Hospital General "Xoco", SSDF. Ciudad de México

RESUMEN. *Objetivo.* Se pretende recuperar la integridad de los meniscos con la finalidad de preservar la isometría de la rodilla. *Material y métodos.* Se presenta una serie retrospectiva de 30 casos (21 varones y 9 mujeres) de 15 a 50 años de edad (promedio 26.1) con lesiones meniscales agudas o crónicas, tratadas con flechas absorbibles. Se aplicaron en lesiones localizadas en las zonas roja-roja en 16, roja-blanca en 12, y en combinación de ambas en dos. Los desgarros más frecuentes fueron los longitudinales del cuerno posterior del menisco externo (9 casos, 30%). El número de flechas fue de acuerdo con la magnitud del desgarró, con una en 19 casos, dos en ocho y tres en tres casos. En el mismo tiempo quirúrgico se reconstruyeron las lesiones cápsulo-ligamentosas existentes. La evaluación se hizo al mes, dos, cuatro y seis meses. *Resultados.* Al mes, 13 rodillas (43%) alcanzaban 110 grados de flexión, mientras que ésta fue completa a los dos meses en 20 casos (66%) y a los cuatro meses en 25 (83%). A los seis meses, 27 flexionaban en forma completa (90%) y los tres restantes, a quienes se les había reconstruido también el LCA sólo alcanzaban 110 grados. La sintomatología meniscal desapareció en todos los casos. *Conclusión.* Se puede asumir que todas las lesiones meniscales se resolvieron puesto que la sintomatología desapareció y se confirmó su cicatrización en los casos a los que se les hizo una segunda artroscopia. Las flechas se consideran útiles en los casos de desgarró meniscal con aporte vascular. La rigidez residual se atribuye a la reacción inflamatoria a cuerpo extraño que puede aparecer en algunos casos a pesar de tratarse de material absorbible.

Palabras clave: materiales bioabsorbibles, heridas, rodilla, meniscos, técnicas.

SUMMARY. *Objective.* To recover meniscal integrity, in order to preserve isometrics of the knee. *Material and methods.* A retrospective series of 30 individuals, 21 male and 9 female, from 15 to 50 years of age (av. 26.1) who had meniscal injuries that were treated by absorbable arrows is reported. All meniscal tears, either acute or chronic, were located at the red-red (16 cases) or at the red-white (12 cases) zones of the menisci and a combination occurred in the remaining 2. More frequent tears were longitudinal, at the posterior horn of the lateral meniscus, in 9 cases (30%). According to the size of rupture, a variable number of biodegradable arrows were applied by arthroscopic assistance as follows: 1 arrow in 19 cases, 2 in 8 cases and 3 in other 3. Reconstruction of diverse coexisting capsular or ligament injuries was performed in 18 cases in the same operative time. Patients' evaluation was recorded at 1, 2, 4 and 6 months. *Results.* At 1 month, 13 knees (43%) had up to 110 degrees of flexion, while complete flexion was achieved at 2nd month in 20 cases (66%), at 4th month in 25 (83%), and in 27 (90%) at 6 months. The remaining 3 cases had an ACL reconstruction and maximum flexion at 6 months was 110 degrees. Symptoms of meniscal tears disappeared in all cases. *Conclusion.* It can be realized that absorbable arrows are effective for reconstruction of meniscal tears when located in vascular zones, as far as all symptoms disappeared and meniscal healing was observed in some cases by arthroscopy. Temporary residual stiffness is produced in a decreasing rate of cases since transient synovitis often appears in spite of the biodegradable nature of arrows.

Key words: bioabsorbible material, wound and injuries, knee, technique.

* Jefe del Servicio de Cirugía Articular. Clínica de Artroscopia y Reemplazos del Hospital General "Xoco", SSDF.

** Jefe del Servicio de Ortopedia. Hospital General "Xoco", SSDF.

*** Médico Adscrito al Servicio de Cirugía Articular. Clínica de Artroscopia y Reemplazos del Hospital General "Xoco", SSDF.

**** Médicos Ortopedistas en Curso de Postgrado para Médicos Especialistas en Cirugía Articular y Artroscopia, del Hospital General "Xoco", SSDF.

Dirección para correspondencia:

Dr. F Enrique Villalobos Garduño. Sports Clinic Consultorio 1. Montecito No. 38, Nivel 2. Col. Nápoles. México D.F. C.P. 03810. World Trade Center. Ciudad de México
Tel. 5523-0882. Fax. 5543-3610.
E-mail: rodillax@ienlaces.com.mx

En los Estados Unidos de América se registraron los resultados de 10,117 artroscopías de la rodilla, llevadas a cabo en 17 centros hospitalarios en 1990. Se extrajeron los resultados de todos aquellos pacientes con lesión meniscal, encontrando un total de 6,039 desgarros meniscales, siendo más frecuentes en varones (4,305) que en mujeres (1,734), con una relación aproximada de 2.5 a 1.¹⁵ En la actualidad la reparación meniscal con fijación, utiliza la técnica "todo adentro" por vía artroscópica, con un nuevo método de coaptación para estas lesiones, mediante el empleo de flechas bioabsorbibles, que refuerzan la integridad del menis-

co, ofrecen una disminución del tiempo quirúrgico y del riesgo de lesiones neurovasculares cuando se trabaja en las esquinas y compartimiento posterior de la rodilla.

Biomecánica y clínicamente las flechas bioabsorbibles obtienen resultados que son comparables a los reportados con las técnicas tradicionales de sutura de los meniscos, y tienen aproximadamente seis años de estarse utilizando en países como los Estados Unidos.^{1,2,5,13,16,18,24}

La historia natural de una rodilla con menisectomía muestra el efecto deteriorante en el cartílago articular consecutivo a la ausencia del menisco. Faiebank, en 1948, comunicó la tríada radiológica que aparece después de la menisectomía, consistente en el pinzamiento o disminución del espacio articular, el aplanamiento del cóndilo femoral y la formación de osteofitos.^{8,10,14,23}

Entre las funciones del menisco se encuentran la distribución del líquido sinovial favoreciendo la nutrición, la absorción de impactos, la mayor congruencia y estabilidad articular, así como el soporte, distribución y transmisión de la carga en la articulación. Su localización evita el pellizcamiento capsular y sinovial durante los movimientos de flexo-extensión y se consideran estabilizadores rotatorios. Los meniscos son importantes para disminuir el estrés sobre el cartílago articular, previenen la lesión mecánica de los condrocitos y de la matriz extracelular. La preservación de estas funciones con la prevención de los cambios degenerativos es la base para el manejo de las lesiones meniscales.^{4,8,14,23}

La irrigación de los meniscos se origina de los plexos anterior e inferior de las arterias geniculares, estos vasos forman el plexo capilar perimeniscal dentro del tejido sinovial y capsular. El plexo consiste en una red arborescente de vasos que irrigan el borde periférico del menisco con arcos braquiales menores dirigidos al centro de la articulación. King, en 1936, fue el primero en demostrar que las lesiones meniscales debían comunicar con la red vascular periférica para poder cicatrizar. Arnoczky y Warren, en 1982, demostraron que estos vasos penetran la anchura de la periferia del menisco medial en 10 a 30% y de 10 a 25% la del menisco lateral.^{4,8,9,12,14,23}

El aporte sanguíneo periférico del menisco es capaz de producir una respuesta reparadora similar a la observada en otros tejidos conectivos; primero forma un coágulo de fibrina rico en células inflamatorias que proporciona una red, dentro de la cual prolifera el plexo capilar perimeniscal, permitiendo el aflujo de células mesenquimales indiferenciadas que forman tejido cicatrizal celular fibrovascular que une los bordes de la herida y que parece estar en continuidad con el fibrocartílago adyacente normal. Estudios experimentales han demostrado que las lesiones de menisco cicatrizan por completo con un tejido cicatrizal fibrovascular en un término de diez semanas, sin embargo, la remodelación de la cicatriz hacia un fibrocartílago de apariencia normal requiere de varios meses.¹²

Existe una clasificación basada en la porción vascularizada del menisco que define tres áreas, cada una de ellas

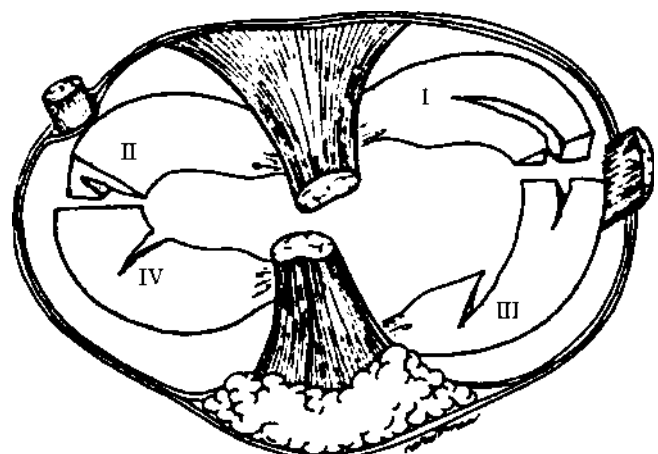
con diferente pronóstico: a) zona rojo-rojo, b) zona rojo-blanco, c) zona blanca-blanca.^{3,8,12,23}

El menisco interno es el que se lesiona con más frecuencia ya que tiene menor movilidad sobre la tibia y puede quedar atrapado entre los cóndilos. La localización más común de la lesión es en el cuerno posterior del menisco y la lesión más frecuente es el desgarro longitudinal. La longitud, profundidad y posición del desgarro dependen de la cantidad de carga. Los principales tipos morfológicos del desgarro son: longitudinal, en asa de balde (vertical-longitudinal grande), horizontal, radial (transverso o incompleto), oblicuo (colgajos) y el degenerativo (*Figura 1*).^{4,8,23}

El diagnóstico de las lesiones meniscales puede ser difícil, inclusive para un cirujano ortopédico experimentado. Cuando un menisco es lesionado también pueden resultar dañadas las estructuras capsulares y ligamentarias, así como las superficies articulares. Si se efectúa una anamnesis, un examen físico detallado y las radiografías convencionales se complementan con técnicas de diagnóstico por imágenes como artrografía, ecografía, TAC, RMN y la artroscopía, de tal manera que los errores diagnósticos se pueden mantener por abajo de 5%.^{6-8,17,19,23}

El tratamiento del menisco lesionado puede ser conservador o quirúrgico, con menisectomía parcial, total o con la reparación y fijación meniscal. Entre los factores que influyen en los resultados de este tratamiento se encuentra la edad del paciente, la lesión ligamentaria asociada y las características del desgarro del menisco, como extensión, localización, tipo y cronicidad.^{8,11,12,23}

El tratamiento quirúrgico consiste en la reparación o exéresis parcial o total del menisco dañado, preferentemente por vía artroscópica o bien por miniartrotomía. Actualmente la resección completa del menisco sólo se justifica cuando es irreparable.



Clasificación de Shahriaree

Tipo I	Longitudinal
Tipo II	Horizontal
Tipo III	Oblicuo
Tipo IV	Radial

Figura 1. Clasificación básica de los tipos de roturas meniscales.

De preferencia, se debe preservar el borde meniscal siempre que sea factible. Dentro de la variedad de técnicas que han sido descritas para la reparación de meniscos se incluyen la reparación abierta, la reparación artroscópica con técnica todo adentro, afuera-adentro y dentro-afuera.^{7-9,11,12,19,21,23}

Los tratamientos artroscópicos del menisco tienen un índice de complicaciones aceptablemente bajo (1.5%). Las principales complicaciones reportadas en las reparaciones del menisco son lesiones neurovasculares, infecciones, hemartrosis, falla del instrumental y tromboembolias.^{2,13,20,22}

Se han realizado recientes avances en la reparación de meniscos con la técnica todo adentro vía artroscópica, con las nuevas flechas bioabsorbibles de menisco Biofix (Biofix meniscal arrow bioscience, Tampere, Finland) que refuerzan por sí mismas la integridad de la estructura meniscal reparada por un período útil de seis meses y se reabsorben completamente a los tres años. Ofrecen una disminución del tiempo quirúrgico y del riesgo de lesión neurovascular. Biomecánica y clínicamente las pruebas demuestran un comportamiento similar a lo observado con las técnicas de sutura tradicional de los meniscos (*Figuras 2 y 3*). Las po-

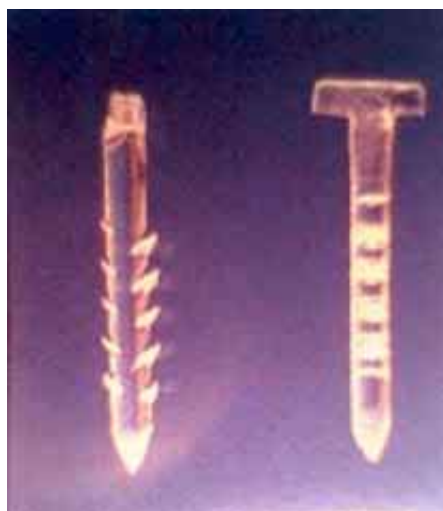


Figura 2. Flechas bioabsorbibles.



Figura 3. Técnica: En modelo anatómico para la colocación de flechas bioabsorbibles con pistola.

sibles complicaciones de las flechas bioabsorbibles son las mismas que pueden ocurrir con cualquier otro método de fijación interna y son: fallas en la técnica, hemartrosis, sinovitis, hematoma quístico, aflojamiento sintomático del implante y dolor transitorio de la rodilla.^{1,2,5,16,18,24}

Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo retrospectivo, observacional, descriptivo y transversal efectuado de enero de 1997 a diciembre de 2000. Se incluyeron 30 pacientes de ambos sexos, 21 masculinos y nueve femeninos, con edad mínima de 15 años y máxima de 50, con una media de 26.1 con lesión pura o asociada de la rodilla, 20 derechas y 10 izquierdas. Todas presentaban lesión meniscal aguda o crónica, en la zona rojo-rojo y rojo-blanco.

Se elaboró una hoja de recolección de datos, que incluían las variables de medición como: edad, sexo, rodilla afectada, menisco afectado, tiempo de evolución entre la lesión y el tratamiento quirúrgico, así como: el mecanismo de lesión, tipo de desgarró, zona afectada del menisco, el número de flechas utilizadas, las lesiones asociadas y el tiempo de duración de la cirugía. Se utilizó la clasificación basada en la porción vascularizada del menisco que define las tres áreas: rojo-rojo, rojo-blanco y blanco-blanco.

Se valoró la movilidad en flexión y extensión de la rodilla, al 1°, 2°, 4° y 6° mes posterior a la cirugía. Evaluamos la fuerza del cuádriceps según la escala de Daniel's en los mismos períodos.

Se valoró el dolor, la marcha, la capacidad para subir o bajar escaleras, efectuar sentadillas al segundo y sexto mes después de la cirugía. Se valoraron las complicaciones en tres parámetros que fueron tempranas, tardías y las atribuibles a la técnica quirúrgica.

Se llenaron las hojas de recolección de datos y el análisis estadístico se llevó a cabo en el programa de computación EPI-INFO 6, de donde se obtuvieron las frecuencias, porcentajes y las medidas de tendencia central (moda, mediana y media). Considerándose una investigación sin riesgo.

En cuanto al mecanismo de lesión, el traumatismo directo se presentó en el 46.7% (14) de los casos, el valgo con componente de rotación en el 30% (9) y el varo asociado a rotación en el 23.3% (7). El menisco lateral fue el más afectado en el 60% (18) de los casos y el 40% (12) correspondió al medial. Con relación al tipo de desgarró el longitudinal se presentó con mayor frecuencia en 53.3%, seguido de la lesión en asa de balde en 36.7% de las rodillas y en 10% presentaron desgarró horizontal, como se observa en la *tabla 1*.

Tabla 1. Tipo de desgarró n = 30.

Menisco	Longitudinal	Asa de balde	Horizontal
Medial	7	5	0
Lateral	9	6	3
Total	16 casos	11 casos	3 casos

De los 30 meniscos se afectó más el cuerno posterior con 13 casos (43.3%), seguido del cuerpo con 7 (23.3%), el cuerno anterior con cinco (16.76%) y la afección fue combinada en cinco casos (16.76%). Al analizar desgarras por menisco; en el medial, seis casos se localizaron en el cuerno posterior, dos en el anterior, tres en el cuerpo y uno combinado. En el menisco lateral el cuerno posterior presentó siete casos, el cuerno anterior tres, el cuerpo cuatro y en cuatro se combinó el desgarro (*Tabla 2*).

En cuanto a la localización de la lesión tomando en cuenta la clasificación de la vascularidad (unión menisco sinovial), 16 roturas estuvieron en la zona rojo-rojo, 12 en la rojo-blanca y en dos casos se observó una combinación de ambas.

Resultados

Al asociar tipo de desgarro con localización de la lesión en la unión menisco-sinovial, encontramos una χ^2 de 10.45 con 4 GL y una $p = 0.003$ significativa encontrando que sí existe relación entre desgarro y localización.

Al analizar zona afectada con tipo de desgarro encontramos una χ^2 de 6.62 con 6 GL y una $p = 0.0357$ siendo no significativa para la asociación.

Al analizar tiempo de evolución entre la lesión y la cirugía: en nueve casos se realizó antes de la cuarta semana, en 12 entre la quinta y octava semanas y en nueve después de la novena.

Se utilizó una flecha para la reparación del menisco en 19 de los 30 casos, dos flechas en ocho meniscos y en tres se colocaron tres flechas por el tamaño del desgarro (*Figura 4*).

En relación con el tiempo quirúrgico empleado durante la cirugía en 17 casos (56.7%) fue menor de 60 minutos, en siete (23.3%) se realizó entre 61 y 90 minutos y en seis casos (20%) se observó una duración mayor de 90 minutos, correspondiendo a las rodillas con lesiones asociadas.

Las lesiones asociadas en la rodilla se observaron en 18 casos, de los cuales siete presentaron ruptura del ligamento cruzado anterior, cinco casos con sinovitis, cuatro con lesión condral femoral G II y en dos casos lesión del ligamento colateral medial. Se efectuaron procedimientos asociados a la sutura meniscal en los siete casos de ruptura del ligamento cruzado anterior mediante reconstrucción con técnica hueso-tendón-hueso y condroplastía en los casos de lesión condral femoral.

Al analizar la movilidad obtuvimos en 15 rodillas una flexión de 60 a 90 grados durante el primer mes, en 13 casos de 91 a 110, mientras que un caso tuvo menos de 60

grados de flexión y otro más de 110°. En la valoración que se realizó al segundo mes se encontraron 20 casos con flexión completa, nueve rodillas entre 91 y 110 grados y una con 85. Al cuarto mes observamos flexión completa en el 83.3% de los casos y el 16.6% entre 91 y 110 grados. Al término del estudio el 90% tenía flexión normal y el 10% entre 91 y 110 grados correspondiendo estos casos a la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Durante la valoración de la extensión de la rodilla, en el primer mes se encontraron 11 rodillas normales, 17 casos con limitación de menos cinco grados, y 2 con menos de 10 grados. Al segundo mes 26 rodillas se encontraron con extensión normal, y cuatro rodillas con menos 5°. Durante la valoración de los meses cuarto y sexto el 100% de los casos presentó extensión completa.

En el seguimiento de la fuerza del cuádriceps valorado con la escala de Daniel's, al primer mes, 19 casos se encontraban con fuerza de cuatro y en 11 rodillas con fuerza de tres. Al segundo mes 19 casos se encontraban con fuerza de 5, 10 con fuerza de 4 y uno con fuerza de 3.

En la valoración realizada al cuarto mes, 26 se encontraban con certificación de cinco y cuatro casos con fuerza de cuatro. Al sexto mes 27 rodillas tenían fuerza normal y tres tenían fuerza de 4. Estos casos se asociaron a hipotrofia del cuádriceps en casos de reconstrucción del LCA.

Se valoró el dolor al segundo y sexto meses. Durante el segundo el 60.6% tenía dolor leve con el movimiento forzado, 23.3% dolor moderado y 16.6% se encontraron sin dolor. Al sexto mes 90% de los casos se encontraron asintomáticos y 10% con dolor leve por presentar sinovitis asociada e hipotrofia refleja del cuádriceps correspondiendo a los pacientes con limitación de la flexión y que fueron operados del LCA.

La marcha fue asistida con muletas y carga progresiva durante las primeras seis semanas, encontrando al segundo mes diferentes grados de claudicación en el 50% de los pacientes, quienes continuaron su marcha con ayuda de bastón. Al cuarto mes el 100% de los pacientes deambulaban sin ningún tipo de asistencia y el 10% con discreta claudicación que persistió en dos pacientes todavía en el sexto mes.

Se valoró la capacidad para realizar sentadillas al sexto mes, encontrando que de los 30 casos, 27 las realizaban de manera normal y tres tenían dolor leve, correspondiendo a los pacientes que presentaron limitación a la flexión de la rodilla y que fueron tratados de lesión del LCA.

La capacidad para bajar y subir escaleras al segundo mes fue normal para el 50% de los casos, 33.3% lo hacían con ayuda y 16.6% con dificultad por dolor y limitación de

Tabla 2. Localización de la lesión por menisco n = 30.

Menisco	Cuerno posterior	Cuerno anterior	Cuerpo	Combinado
Lateral	7	3	4	4
Medial	6	2	3	1
Total	13	5	7	5



Figura 4. Flechas bioabsorbibles.



Figura 5. Flecha bioabsorbible en lesión longitudinal meniscal.

la movilidad. Al sexto mes el 93.3% lo realizaban de manera normal y el 6.7% con dolor leve, teniendo como antecedente lesión asociada del LCA.

Como complicaciones observadas al término del estudio, el 6.7% presentaron sinovitis y 3.3% dolor localizado en la cara posterior de la rodilla, que desapareció al sexto mes.

Discusión

En relación con la edad y sexo no hubo diferencias con lo publicado en la literatura, encontrando predominio en el sexo masculino y en la tercera década de la vida.^{3,8,15,23}

El tiempo de evolución entre la lesión y la cirugía fue muy variable y en la mayoría de los casos fue tardío, sin embargo se mostraron buenos resultados. El tiempo quirúrgico empleado en la cirugía en la mayoría de los casos fue menor a una hora; cuando el tiempo aumentó, fue debido a la reparación de la lesión asociada. Este dato es importante ya que en la bibliografía las reparaciones meniscales con flechas se han reportado en rodillas sin lesiones asociadas.

En cuanto al menisco afectado, diferimos con lo publicado ya que fue más frecuente la lesión en el menisco lateral con 18 casos. El tipo de desgarro y la rodilla afectada se muestra con resultados similares a la bibliografía. Todas las reparaciones realizadas fueron en la zona rojo-rojo y rojo-blanco y a menos de 5 mm de la UMS y con mayor frecuencia en el cuerno posterior.

Se utilizaron 42 flechas de 10 mm de longitud y dos de 13 mm. En 19 lesiones se usaron 19 flechas, en ocho lesiones se colocaron 16 y en tres casos nueve. Con mayor frecuencia la fijación se realizó con una o dos flechas bioabsorbibles, lo que también es semejante a lo reportado por otros autores (*Figura 5*).^{1,2,5,12,13,15,18,21,24}

La lesión asociada con más frecuencia fue la del LCA,⁷ seguida de sinovitis,⁵ lesión condral⁴ y del colateral medial,² lo que contribuyó a que la movilidad en flexión se apreciara más afectada en este grupo, ya que en los 12 pacientes sin lesión asociada, los arcos de movimiento en flexión y extensión fueron completos entre los meses primero y segundo y no presentaron algún otro tipo de complicación. Las complicaciones se observaron en los pacientes en los que además de tratarse el menisco recibieron manejo para otra lesión coexistente.

El síntoma residual temprano más frecuente fue el dolor leve, al subir y bajar escaleras.

Hubo complicaciones tardías en dos pacientes, con sinovitis asociada a reconstrucción del LCA y uno con dolor posteromedial en el sitio de inserción de una flecha de 13 mm de longitud, en una lesión única del cuerno posterior del menisco medial con rotura única de su cuerno posterior que remitió en la valoración hecha a los seis meses.

En todos los casos se inició la movilidad inmediata asociada a la marcha asistida con carga progresiva durante seis semanas. En el 23.3% se utilizó rodillera ROM con arco de movilidad graduado de 60 a 90 y 120 grados, para proteger la articulación durante ocho semanas. Actualmente no utilizamos ningún tipo de protección en la reconstrucción del LCA.

Como se observa en el presente estudio los pacientes tratados de lesión única del menisco y durante el primer mes de evolución emplearon menor tiempo quirúrgico y a los dos meses presentaban arcos de movilidad completos. Un caso evolucionó con dolor posteromedial que se localizó en el sitio de la flecha de 13 mm de longitud y que cedió a los seis meses de postoperatorio por lo que se concluye que efectivamente las flechas bioabsorbibles son comparables biomecánica y clínicamente con la sutura del menisco.

Se debe poner especial atención en la longitud del implante para evitar que protruya sobre la cápsula articular.

Conclusiones

1. Existe relación entre el desgarro del menisco con la localización en la unión meniscosinovial, como se demuestra con una $p = 0.003$, significativa.
2. No existe relación con el tipo de desgarro y la zona afectada por encontrar una p de 0.0357.
3. Las complicaciones se atribuyen a lesiones asociadas como el desgarro del LCA.
4. Por los resultados obtenidos en cuanto a movilidad marcha y capacidad para subir y bajar escaleras, se concluye que las flechas bioabsorbibles son un método de elección para el tratamiento de las lesiones meniscales comparables con la sutura tradicional y con un menor índice de complicaciones como se reporta en la literatura.
5. El tiempo operatorio con flechas bioabsorbibles para menisco, es menor que con otras técnicas, por lo cual se reducen riesgos para el paciente.
6. Es importante la medición y la adecuada selección del implante para evitar que protruya la cápsula, previniendo el dolor postoperatorio.

Bibliografía

1. Albrecht-Holsen P, et al: Meniscus Bucket-Handle fixation with an absorbable biofix tack: Development of a new technique. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 1993; 1(2): 104-6.
2. Albrecht-Olsen P, et al: Failure strengths of a new meniscos arrow repair technique. Biomechanical comparison with horizontal suture. *J Arthroscopy Rel Surg* 1997; 13(2): 183-7.
3. Andrich Jack T: Meniscal injuries in children and adolescents. Diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1996; 4: 231-7.
4. Answorth AA, et al: Anatomy and biomechanics of the meniscus. *Operative Tech Orthop* 1995; 15(1): 2-9.
5. Bionix implants: The ideal system for meniscus repair. Meniscus arrow. P; O; Box 3 FIN 33721, Tampere, Finland.
6. Breitenseher MJ: MR Imaging of meniscal subluxation in the knee. *Act Radiol* 1997; 38: 876-9.
7. Callazis P: Diagnóstico y tratamiento de una rodilla dolorosa, enciclopedia medicoquirúrgica. Elsevier Paris 1994; 14-405-a-10, Ppl-20.
8. Campbell CW: Cirugía ortopédica. 9a ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 1999; 2: 365-90.
9. Coen MJ, et al: An anatomic evaluation of T-Fix suture device placement for arthroscopy all-inside meniscal repair. *J Arthroscopic Rel Surg* 1999; 15(3): 275-80.
10. Cole JB, et al: Degenerative arthritis of knee in active patients: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1999; 7: 389-402.
11. Daniel DM, et al: The fate of the ACL-injuries patients. *Am J Sport Med* 1994; 22: 632-44.
12. Daniel E, Cooper SA: Reparación meniscal artroscópica. *Clin Med Deport* 1990; 3: 597-613.
13. Dervin FG, et al: Failure strengths of suture versus biodegradable arrow for meniscal repair. An *in vitro* study. *J Arthroscopic Rel Surg* 1997; 13(3): 296-300.
14. Fairbank TJ: Knee joint changes after meniscectomy. *B J Surg* 1948; 308(4): 664-70.
15. Gary GP, et al: Panorama de las lesiones meniscales. *Clin Med Deport* 1990; 3: 549-59.
16. Hechtman S, Keith MD: Cystic hematoma formation following use of a biodegradable arrow for meniscal repair. *J Arthroscopy Rel Surg* 1999; 5(2): 207-10.
17. Osborne JR, et al: Magnetic resonance imaging of knee menisci: Diagnostic interpretation and pitfalls. *Operative Tech Orthop* 1995; 5(1): 1019.
18. Mark R, Hutchinson MD: Failure of a Biodegradable Meniscal Arrow. A case report. *Am J Sport Med* 1999; 27(1): 101-3.
19. Mintzer MC, et al: Meniscal repair in the young athlete. *Am J Sport Med* 1998; 26(5): 630-3.
20. Neal C Small: Complicaciones de la cirugía artroscópica del menisco. *Clin Med Deport* 1990; 3: 617-25.
21. Okuda K, et al: Meniscal rasping for repair of meniscal tear in the avascular zone arthroscopy. *Arthroscopic Rel Surg* 1999; 15(3): 281-6.
22. Robert A. Arciero, et al: Inside-outside and all inside meniscus repair: Indications, techniques and results. *Operative Tech Orthop* 1995; 5(1): 58-69.
23. Swenson TM, et al: Knee ligament and meniscal injuries. *Orthopedic Clin North* 1995; 26(3): 529-48.
24. Whitmann LT: Transient posterior knee pain with the meniscal arrow. *J Arthroscopic Rel Surg* 1998; 14(7): 762-3.

