

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen **17**
Volume

Número **5**
Number

Septiembre-Octubre **2003**
September-October

Artículo:

Ruptura del tendón de Aquiles:
Incidencia y experiencia en su manejo.

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Medigraphic.com

Artículo original

Ruptura del tendón de Aquiles: Incidencia y experiencia en su manejo.

Humberto Delgado Brambila,* Gerardo Cristiani Díaz,** Eduardo Aspe Manzo**

Hospital Satélite

RESUMEN. La ruptura del tendón de Aquiles, ha aumentado paulatinamente en su frecuencia en el mundo. La etiología es multifactorial, aunque existen reportes sobre cambios histopatológicos previos en la anatomía del tendón que lo predisponen a una ruptura. Se sabe sobre su escaso aporte vascular que condiciona una pobre capacidad de cicatrización. El cuadro clínico se presenta, con dolor y una sensación súbita e intensa de chasquido, frecuentemente durante la práctica deportiva. El diagnóstico es mayormente clínico encontrando un surco en la parte posterior del tendón. Algunos estudios de gabinete son de utilidad. El tratamiento depende de las condiciones del paciente, aunque preponderantemente es quirúrgico, realizando la tenodesis término-terminal apoyada en otras técnicas quirúrgicas. El tratamiento conservador está orientado a pacientes ancianos con sedentarismo y pacientes con otras enfermedades crónico-degenerativas presentes que condicionen un alto riesgo de morbi mortalidad. En este estudio incluimos a 55 pacientes con ruptura de tendón de Aquiles. El diagnóstico fue clínico y se indicó un estudio de ultrasonido como una herramienta diagnóstica. En todos ellos el tratamiento fue quirúrgico con sutura no absorbible término-terminal y en lo posible, con reforzamiento de tendón del músculo plantar delgado. En el manejo postoperatorio se inmovilizó el tobillo con un aparato de yeso por seis semanas para posteriormente iniciar la rehabilitación. Tuvimos tres complicaciones, las cuales fueron resueltas. Consideramos que nuestros resultados son buenos acorde a la literatura.

Palabras clave: tendón de Aquiles, ruptura, tratamiento.

SUMMARY. The Achilles tendon rupture has increased its frequency in the world. The etiology is multifactorial, although it seems there are histopathological changes that may predispose the rupture. Usually the patients suddenly show pain and a sort of a snap in the calf. It's common that this event become present during a sport activity. The diagnosis is most by clinic, founding a gap in the posterior part of the calf; although other studies may be useful. The treatment depends about the patients conditions, although is mainly solve by surgery. The conservative treatment it's oriented to ancient people or patient with deleterious conditions where a surgical procedure may compromise their life. In this research we included 55 patients with an Achilles tendon rupture. The diagnosis was done by clinic but also we practiced an ultrasound exam as a tool to confirm the rupture. In all of our patients, the treatment was surgical using non absorbable suture and affronting end to end of the tendon. In the postoperative treatment we use a splint in equinus for six weeks. We had three complications, one of them need a new surgical procedure. All of them was resolved. We consider that our results are good according the literature.

Key words: Achilles tendon, rupture, therapy.

Introducción

La ruptura del tendón de Aquiles, ha incrementado su frecuencia en algunas partes del mundo por causas no del todo conocidas. Como ejemplos mencionamos al Dr. J. Laurence, quien reporta en la ciudad de Boston, solamente 20 rupturas de tendón de Aquiles en 55 años (1900-1954).¹

Bohler reportó 25 rupturas de tendón de Aquiles, verificadas en la ciudad de Viena entre 1925 y 1948. Es de interés, comentar que en la misma comunidad Mosender y Klatnek

* Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Corporativo Hospital Satélite.

** Médico adscrito al Servicio de Traumatología y Ortopedia del Corporativo Hospital Satélite.

Dirección para correspondencia:
Dr. Humberto Delgado Brambila. Circuito Misioneros No. 5. Cd Satélite.
Naucalpan de Juárez. México c.p. 53100.
E-mail: cristianimd@cablevision.net.mx

trataron 20 rupturas, pero en el período comprendido entre 1953 a 1956. A la fecha, esta lesión, se presenta con más frecuencia en algunos países europeos como Austria, Dinamarca, Finlandia y Alemania y su presentación es menos frecuente en otros países como Francia, Canadá, Gran Bretaña y España. Llama la atención que esta lesión es rara en países subdesarrollados, especialmente en África y Asia del Este.¹³

El tendón de Aquiles es el tendón más grueso y más resistente del organismo. Se estima su resistencia en 7,000 N. Está constituido principalmente por colágena tipo I.^{15,18} Anatómicamente, el tendón de Aquiles se encuentra poco protegido dada la escasa cubierta cutánea y un pobre aporte vascular. El sitio más frecuente de localización de la ruptura es la zona comprendida entre los dos y seis centímetros por arriba de la inserción en el hueso calcáneo.⁷ Hay reportes acerca de que la ruptura completa del tendón de Aquiles está asociada a cambios histopatológicos previos que demuestran una degeneración hialina previa del tendón, una degeneración mucoide y fibrilación de las fibras de colágeno, aun sin presentar sintomatología relacionada.^{8,12,24} Es de interés comentar que en pacientes con ruptura del tendón de Aquiles, histológicamente, los tenocitos encargados de hacer la reparación producen una colágena tipo III que posee una menor capacidad tensil, hecho que puede condicionar una nueva ruptura.¹⁷

La inervación del tendón, la proporciona el nervio tibial posterior y el safeno externo, permitiéndole tener una función de propiocepción.¹⁵

La sintomatología se presenta frecuentemente durante la práctica deportiva,¹⁴ con una sensación súbita de dolor y un intenso chasquido en la parte posterior del tobillo, asociado a una notoria pérdida de la fuerza para realizar la flexión plantar. Más tarde se presenta un edema local peritendinoso y un hematoma local y perimaleolar.⁹ Cabe señalar en este punto que las propiedades físicas del tendón, y particularmente su elasticidad varían según la temperatura, lo que explica la importancia del calentamiento muscular progresivo como un factor de gran importancia antes de la práctica deportiva.¹⁵

A la exploración física se encuentra una notable pérdida de continuidad sobre la zona de ruptura (*Figura 1*), y que en etapas tardías puede incluso pasar desapercibida debido a la fibrosis que se forma. Se mencionan diversas maniobras clínicas diagnósticas, todas orientadas a demostrar la insuficiencia para la flexión plantar del pie. La maniobra de Thompson descrita en 1962, es considerada como patognomónica;²³ ésta se realiza con el paciente en decúbito ventral, haciendo presión manual sobre los músculos de la pantorrilla que produce flexión plantar en el tendón sano y ausencia de ésta en la ruptura tendinosa. Los estudios auxiliares de utilidad son el ultrasonido y la resonancia magnética nuclear.

En lo tocante al tratamiento, encontramos dos tendencias; la primera de ellas es meramente quirúrgica y destinada fundamentalmente al tratamiento de pacientes jóvenes. Las técnicas operatorias descritas en la literatura son varias, esto debido a que esta lesión se ha asociado frecuentemente a complicaciones. Basado en ello, se pretende depu-

rar y optimizar las técnicas quirúrgicas para obtener los mejores resultados.

A la fecha, la técnica principal es la reparación término-terminal, eventualmente apoyada con injertos y plastias tendinosas utilizando al tendón del músculo peroneo corto^{20,21} y plantar delgado;¹⁵ hay otras modalidades quirúrgicas que utilizan mallas e implantes sintéticos¹ y técnicas de suturas percutáneas.⁵ La segunda tendencia es meramente conservadora, utilizando diferentes sistemas de inmovilización orientados a lograr la aposición de los cabos del tendón para fomentar su cicatrización.¹⁹ Este sistema está dirigido a pacientes ancianos y pacientes con enfermedades cronicodegenerativas cuyos riesgos son superiores a los beneficios que pueda arrojar el tratamiento quirúrgico. El manejo postoperatorio también es discutido.¹⁶ Hay reportes que comentan sobre una temprana movilización utilizando férulas dinámicas y otras ortesis.³ En contraste, hay otra escuela más conservadora que indica la inmovilización de la articulación del tobillo por un período no menor a cuatro semanas para posteriormente iniciar la rehabilitación.

Las complicaciones no son raras, su incidencia está reportada hasta en un 15.1% de los pacientes,¹⁸ y éstas se manifiestan como: dehiscencias de la herida, exposición del tendón e infección del mismo, equinismo persistente, neuromas surales y recurrencia de la ruptura tendinosa.^{4,10,19} Cabe señalar que la infección del tendón puede tener un resultado devastador sobre el miembro e incluso sobre la vida.

En nuestro hospital hemos tenido una incidencia importante de esta lesión que inclusive tiende a incrementarse. Es nuestro interés reportar nuestra experiencia en esta serie de pacientes, y comentar sobre su evolución posterior y paralelamente correlacionar algunos factores de riesgo que puedan motivar esta lesión.

El objetivo de nuestro trabajo es determinar la incidencia de la ruptura de tendón de Aquiles, evaluar evolución postoperatoria y complicaciones, y correlacionar factores de riesgo que condicionen la presentación de esta lesión.



Figura 1. Surco de la ruptura aguda del tendón de Aquiles.

Material y métodos

El presente trabajo es retrospectivo, longitudinal y descriptivo:

Se incluyó a pacientes admitidos en nuestro hospital con diagnóstico clínico de ruptura de tendón de Aquileo captados desde el mes de enero del año 1997 hasta el 20 de marzo del año 2003. Se excluyó a pacientes con tratamiento previo de esta lesión en otros centros hospitalarios. Se eliminó a pacientes con expediente incompleto o pérdida del seguimiento.

Nuestros pacientes fueron presentados al Servicio de Urgencias con el antecedente de aparición de dolor Aquileo súbito e insuficiencia para la flexión plantar. Fueron atendidos por médicos del Servicio de Ortopedia y valorados mediante maniobras clínicas. En todos los pacientes se practicó un estudio de ultrasonido como herramienta diagnóstica a fin de confirmar la ruptura.

Una vez documentado el diagnóstico, los pacientes fueron ingresados al área de hospitalización. Se elaboró su historia clínica completa en busca de posibles factores de riesgo, tales como tabaquismo, ingesta de quinolonas, esteroides u otros medicamentos, o bien, el antecedente de práctica deportiva intensa. Cuando se detectó la presencia de otros estados patológicos cronicodegenerativos agregados, (diabetes mellitus, hipertensión arterial, hiperuricemia, etc.) se solicitó valoración por el Servicio de Medicina Interna para su control.

Los pacientes fueron programados y operados para la reparación del tendón, a más tardar en las primeras veinticuatro horas posteriores a su ingreso. Fueron manejados con heparina de bajo peso molecular durante diez días acorde al potencial riesgo de trombosis venosa profunda⁴ y medicados con cefalosporinas a manera de profilaxis antibacteriana por siete días.

La técnica quirúrgica fue la siguiente: Con el paciente en posición de decúbito prono, bajo efectos de anestesia regional, utilizando isquemia supracondílea, se inició con un abordaje en "S" itálica, (éste con la finalidad de disminuir las fuerzas de tensión de la piel), o bien, se utilizó un abordaje convencional longitudinal medial. Se buscó la reparación término-terminal con puntos atraumáticos de afrontamiento tratando de hacer coincidir las fibras a su forma original utilizando Nylon del número 1. En aquellos pacientes con tendón plantar delgado presente, se practicó tenotomía del músculo plantar delgado en su parte más proximal mediante abordaje percutáneo y se utilizó a manera de sutura biológica (Figura 2). Se cerró en planos. Se colocó una férula suropédica posterior con una moderada posición de equino, permitiendo la observación y el aseo de la herida. Los pacientes fueron egresados del hospital al segundo o tercer día postoperatorio dependiendo de la presencia de dolor y de las condiciones de la herida. Aproximadamente en el decimocuarto día postoperatorio, dependiendo del estado de la piel, se procedió a colocar una bota corta de yeso

con una moderada posición de equino. Tres semanas más tarde, se retiraron el yeso y los puntos. Finalmente los pacientes fueron enviados a medicina física y rehabilitación en donde se mantuvo un registro de su avance clínico. Cabe señalar que todas las lesiones fueron documentadas fotográficamente en el período preoperatorio, trans y postoperatorio.

Los pacientes fueron inscritos en un registro de seguimiento, manteniendo una supervisión constante a su evolución por medio de consulta externa y telefónica.

Resultados

De un total de 66 rupturas de tendón de Aquileo, se incluyó en este estudio a 55 pacientes. El grupo etario fue en promedio de 36 años. El paciente de menor edad fue de 22 años y el paciente de mayor edad fue de 50 años. Tuvimos una incidencia de 51 (92.7%) hombres por cuatro mujeres (7.2%). El tendón izquierdo fue el más afectado en un 61%, contra un 39% de tendones derechos. Encontramos que de nuestro universo, 53 pacientes sufrieron la lesión durante la práctica deportiva (más frecuentemente fútbol soccer, carrera y tenis). Dos pacientes de conducta sedentaria, sufrieron la ruptura en forma espontánea al practicar la marcha. Solamente cuatro (7.2%) pacientes tenían enfermedades aparentemente de riesgo como son diabetes mellitus e hiperuricemia. Un paciente cursó con una ruptura bilateral.

El abordaje utilizado fue en "S" itálica en 12 pacientes (21.7%) y 43 pacientes (77.8%) fueron abordados en forma longitudinal. En todos los pacientes encontramos la ruptura del tendón entre los dos y seis centímetros por arriba de la inserción del calcáneo, hecho que correspondió con la clínica al momento de palpar la continuidad del tendón.

En 37 (64%) pacientes fue posible realizar sutura biológica con el tendón del plantar delgado.



Figura 2. Tendón del músculo plantar delgado.

Los resultados obtenidos en nuestros pacientes son satisfactorios. No hubo diferencia en la evolución en los pacientes operados con el apoyo del tendón plantar delgado o tenodesis simple. Encontramos que los pacientes se enfrentaron durante su rehabilitación a flacidez muscular y a dolor en la fase de despegue durante la marcha, estos fenómenos secundarios a consecuencia de la inmovilidad mantenida del tobillo. Los pacientes requirieron aproximadamente 15 sesiones de fisioterapia para posteriormente continuar su rehabilitación en su domicilio.

Tuvimos tres dehiscencias como complicaciones. Dos de ellas curaron por granulación y la tercera en donde se utilizó un abordaje en "S" itálica ameritó una nueva cirugía para realizar injerto cutáneo. Dos dehiscencias correspondieron a abordaje en "S" itálica y otra dehiscencia correspondió a un abordaje longitudinal. Todas las complicaciones fueron resueltas.

Cincuenta y dos pacientes (93.6%) fueron capaces de regresar a sus actividades rutinarias previas a la octava semana y cuarenta y seis (82.8%) regresaron a la práctica de actividades deportivas previas a las 16 semanas de postoperatorio aunque algunos de ellos mostraron un rendimiento físico-atlético menor, aparentemente debido a desconfianza en el funcionamiento del tobillo. En la octava semana del postoperatorio, se encontró en todos los pacientes un engrosamiento e induración del tendón con discreta hipersensibilidad del mismo.

Discusión

Según la literatura consultada, la ruptura del tendón de Aquiles es una entidad que aumenta su frecuencia con rapidez. Se presenta preponderantemente entre los 30 y los 50 años¹ y así también se documenta en nuestro estudio.

Los factores causantes son multifactoriales, aunque la mayoría de las teorías sugieren que la pobre vascularidad local juega un papel determinante.¹¹ Destaca como factor de gran importancia la práctica deportiva intensa.¹⁴ Otros estados patológicos predisponentes son las enfermedades cronicodegenerativas, el hiperparatiroidismo, el uso de esteroides y quinolonas (preponderantemente la pefloxacina que actúa a nivel de la síntesis de la colágena tipo I¹⁵) y otros condicionantes no del todo claros como la raza y la procedencia geográfica. En nuestro trabajo no encontramos una correlación de la ruptura de tendón de Aquiles y estos factores.

El aporte vascular del tendón es pobre, e incluso se documenta que existe una zona prácticamente avascular de 4 a 6 cm por arriba de la inserción calcánea^{2,15} lugar donde comúnmente ocurre la lesión. Paralelamente, nosotros encontramos localizada la ruptura en este sitio en todos los tendones de nuestros pacientes.

El diagnóstico de ruptura es mayormente clínico, pero es susceptible de ser corroborado con ultrasonido diagnóstico; sin embargo, este estudio requiere de experiencia del operario a fin de evitar errores de interpretación. En este trabajo obtuvimos una sólida correlación entre el diagnósti-

co clínico y los hallazgos transoperatorios, por lo que decidimos ya no realizar más este estudio diagnóstico. La resonancia magnética ofrece resultados diagnósticos consistentes aunque tiene los inconvenientes de su disponibilidad y alto costo.

Las opciones de tratamiento son varias, aunque el planteamiento general es quirúrgico para pacientes jóvenes y conservador para pacientes seniles, sedentarios o con un alto índice de morbi-mortalidad. Las técnicas quirúrgicas empleadas son diversas, destacan las técnicas de reforzamientos tendinosos y el uso de mallas sintéticas y polímeros biocompatibles.²² Sin embargo, el común denominador sigue siendo el afrontamiento y la sutura término-terminal del tendón. La técnica percutánea en nuestro punto de vista es riesgosa en base a la potencial lesión de las estructuras anatómicas neurovasculares en la periferia del tendón con los instrumentos utilizados para la sutura, asociada a la dificultad inherente a toda técnica quirúrgica realizada a ciegas.

En nuestra serie todos los pacientes fueron candidatos a cirugía. Obtuvimos resultados similares con los abordajes longitudinal y en "S" itálica; este último más elaborado. Acorde a esto, decidimos ya no utilizarlo, manteniendo nuestro abordaje longitudinal para ser usado en series futuras.

No tuvimos reacciones a cuerpo extraño secundarias al material de sutura no biodegradable utilizado en el tendón, sin embargo, sabemos del potencial riesgo de rechazo, y hemos decidido cambiarlo por material biodegradable en próximos pacientes.

En este estudio se practicó en todos los pacientes, la tenodesis término-terminal y utilizamos en lo posible el tendón del músculo plantar delgado como reforzamiento biológico. Consideramos que esta estructura es de suma utilidad durante la cicatrización del tendón de Aquiles y le damos el lugar de una protección más, para preservar la integridad del tendón ya cicatrizado.

El tratamiento postoperatorio es discutido; hay tendencias aún, muy conservadoras, que indican la inmovilización por cuatro semanas o más del tobillo a fin de garantizar la cicatrización del tendón. Sin embargo, a la fecha se ha documentado una mejor cicatrización de las fibras de colágeno mediante el libre movimiento articular y el apoyo temprano.³

Queremos señalar que durante el desarrollo de este trabajo retrospectivo, decidimos mantenernos apegados a un probado régimen de tratamiento postoperatorio que incluye un largo período de inmovilidad en un esfuerzo por evitar la nueva ruptura del tendón. Por tanto, nuestros pacientes fueron inmovilizados de la articulación del tobillo por un período aproximado de seis semanas. Aunque nuestros resultados fueron buenos, consideramos que el período empleado en la rehabilitación de los pacientes, fue prolongado a expensas de la excesiva inmovilidad.

La rehabilitación del paciente con ruptura aguda del tendón de Aquiles es difícil; el paciente se enfrenta a una mala calidad muscular y a una persistente posición de equino del pie. Psicológicamente presenta temor al "riesgo" de una

nueva ruptura durante los movimientos activos y pasivos de dorsiflexión. En una nueva fase de nuestros trabajos de ruptura de tendón de Aquiles, hemos iniciado una temprana rehabilitación con nuestros pacientes, mediante la pronta movilidad de flexo extensión del tobillo en el quinto día postoperatorio.

Se puede sustentar con los datos obtenidos que existe cierta propensión multifactorial que condiciona debilidad tendinosa y que asociada a la práctica deportiva, se produce la ruptura.³

Habrá que investigar más sobre la etiopatogenia que genera esta lesión y buscar nuevas formas de tratamiento, incluso utilizando medicamentos a manera de promotores de la regeneración tisular como la colchicina.⁶

Nos llama la atención que la incidencia de esta lesión, obtenida en nuestro hospital es alta comparativamente a otras series reportadas en la literatura. No tenemos una explicación clara para justificar este fenómeno.

Bibliografía

- Arner O, Lindholm A: Subcutaneous rupture of the Achilles tendon, a study of 92 cases. *Act Chir Scand* 1959; 116(Supp 239): 1-51.
- Busto VMA, Fernández FM: Tratamiento de la ruptura del tendón de Aquiles, en deportistas con prótesis de Leeds-Keio. *Rev Mex Ortop Traum* 1999; 13(3): 245-248.
- Cetti R, Christensen S, Ejsted R, et al: Operative versus non operative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med* 1993; 21(6): 791-799.
- Delgado BH, García P, Jiménez CC: Trombosis venosa profunda, consecutiva a cirugía de la cadera y de la rodilla. *Rev Mex Ortop Traum* 1993; 7(5): 195-198.
- Delponte P, Potier L, de Poulpique P, Buisson P: Treatment of subcutaneous ruptures of the achilles tendon by percutaneous tenorrhaphy. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1992 ; 78(6): 404-407.
- Dominguez-Malagon HR, Alfeiran-Ruiz A, Chavarria-Xicoténcatl P, Duran-Hernández MS: Clinical and cellular of colchicine in fibromatosis. *Cancer* 1992; 69(10): 2478-2483.
- Enriquez CJA, Cruz CM: Tratamiento de las rupturas antiguas del tendón de Aquiles con plastía de fascia de gemelos. *Rev Mex Ortop Trauma* 2001; 15(5): 197-202.
- Eriksen HA, Pajala A, Leppilahti J, Risteli J: Increased content of type III collagen at the rupture site of human Achilles tendon. *J Orthop Res* 2002; 20(6): 1352-1357.
- Hattrup SJ, Johnson KA: A review of ruptures in the Achilles tendon. *Foot Ankle* 1985; 6(1): 34-8.
- Inglis AE, Scott WN, Sculco TP, Patterson AH: Ruptures of the Achilles tendon. An objective assesment of surgical and non-surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58(7): 990-993.
- Inglis A, Scott W: Ruptures of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58: 990-993.
- Jarvinen TA, Kannus P, Paavola M, Jarvinen TI, Jozsa L, Jarvinen M: Achilles tendon injuries. *Curr Opin Rheumatol* 2001; 13(2): 150-155.
- Jozsa L, Kannus P: Histopathological findings in spontaneous tendon ruptures. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7(2): 113-118.
- Kannus P, Natri A. Etiology and pathophysiology of tendon ruptures in sports. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7(2): 107-112.
- Kouvalchouk J, Hassan E: Patología del tendón de Aquiles: tenopatías, rupturas, heridas. Enciclopedia Médico Quirúrgica Aparato Locomotor. Editions Scientifiques et Medicales. Elsevier SAS. Paris E-14. 795: 1-15.
- Krueger-Franke M, Siebert CH, Scherzer S: Surgical treatment of rupture of the Achilles tendon: a review of long-term results. *Br J Sports Med* 1995; 29(2): 12-15.
- Mafulli N, Ewen SW, Waterston SW, Reaper J, Barras V: Tenocytes from ruptured and tendinopathic Achilles tendons produce greater quantities of type III collagen than tenocytes from normal Achilles tendon. An *in vitro* model of human tendon healing. *Am J Sports Med* 2000; 28(4): 499-505.
- Mazzone MF, McCue T: Common conditions of the achilles tendon. *Am Fam Physician.* 2002; 65(9): 1805-1810.
- Nistor L: Surgical and non surgical treatment of Achilles tendon. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63(3): 394-399.
- Pérez Teuffer A, Ilizaliturri VM, Martínez del Campo F: Traumatic rupture of the achilles tendon. Description of a surgical method for restoration by means of peroneus brevis muscle graft. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1972; 58(Suppl 1): 219-22.
- Pintore E: Peroneus brevis tendon transfer in neglected tears of the Achilles tendon. *J Trauma* 2001; 50(1): 71-78.
- Reyes HF, Sánchez AH, Herrera ZG: Plastía del tendón de Aquiles con polímero biocompatible osteoconductor (BOP) en fibra. *Rev Mex Ortop Traum* 1999; 13(3): 249-251.
- Tallon C, Mafulli N, Ewen SW: Ruptured Achilles tendon are significantly more degenerated than tendinopathic tendons. *Med Sci Sports Excer* 2001; 33(12): 1983-1990.
- Thompson TC, Doherty JH: Spontaneous rupture of tendon of Achilles: a new clinical diagnostic test. *J Trauma* 1962; 2: 126-129.

