

Tratamiento de las rupturas antiguas del tendón de Aquiles con plastía de fascia de gemelos

José Antonio Enríquez Castro,* Miguel Cruz Cruz,* Rolando E Zapata**

Hospital General de México. Ciudad de México

RESUMEN. *Objetivo.* Se pretende la reconstrucción de aquel 20 a 30% de las rupturas aquileas que subsisten sin reparación. *Material y métodos.* Se trata de 19 casos, 13 varones y 6 mujeres, con edad promedio de 34.6 años, que tuvieron ruptura inveterada del tendón de Aquiles, espontánea en 13, por herida en tres y como re-ruptura postoperatoria en otros tres. La evolución promedio era de tres meses (33 a 202 días). En la cirugía, se regularizaron los extremos, sin resecar más de 2 mm de los extremos y preservando el tejido fibroso. Con el tobillo en equino, se suturó la ruptura térmico-terminal tipo Bunnell con nylon-00, reforzando con un colgajo sural de 8-10 cm de largo y 1.5-2 cm de ancho, rotado y suturado con nylon-00 a todo lo largo sobre la reconstrucción. Se utiliza un yeso largo en equino por tres semanas y luego otro corto sin suela por otras tres. Se inicia rehabilitación, pero la marcha en equino se indica hasta los seis meses. *Resultados.* Fueron buenos en general, después de dos a 20 meses, con la salvedad de dos casos con ocho y 10 semanas. En todos se observó engrosamiento del tendón, hecho que se considera útil por incrementar su fuerza tensil. Como complicación sólo hubo un caso de dehiscencia superficial. *Conclusión.* Esta técnica se recomienda para las rupturas inveteradas del tendón de Aquiles, debiendo en todo caso respetar el término apropiado para su completa recuperación antes de forzar la rehabilitación.

Palabras clave: tendón de Aquiles, lesión, reconstrucción.

Del 20 al 30% del total de las rupturas del tendón de Aquiles, quedan sin reparar, denominándose así a las lesiones mayores de cuatro semanas según Gabel y Manoli.¹⁰ Esto sucede porque el paciente no acudió a su atención médica o por no haber sido diagnosticado veraz y oportunamente.^{10,11,13}

SUMMARY. *Objective.* Resolving the problem of the 20 to 30% of all heel cord injuries that remain with no repair. *Material and methods.* A series of 19 patients, 13 male and 6 female, 34.6 years in average, had primary spontaneous rupture in 13 cases, as well as post-operative re-rupture when starting rehabilitation in 3 and by external wound in other 3. The period between rupture and surgical reconstruction was 3 months in average (33 to 202 days). Fibrotic ruptured extremes are sharpened without removing more than 2 mm of fibrous tissue and a Bunnell 00-nylon suture is applied while keeping ankle in equinus. A proximal 8-10 cm long and 1.5-2 cm wide proximal gastroc flap is transported over the repaired rupture and fixed by 00-nylon sutures all through. An equinus long-leg cast is bore for 3 weeks, followed by a sole less short leg for another 3 weeks. Rehabilitation is started but equinus weight-bearing exercise is allowed until 6 months. *Results.* After 2 to 20 months, overall results were good, except for 2 cases who otherwise still had 8 and 10 weeks of PO. Hyperplastic enlargement of the heel cord was observed in all cases, which is beneficial since it increases tendon tensile strength. Superficial wound infection in one case was the only complication. *Conclusion.* Present technique is recommended for those cases of long lasting heel cord rupture, being important the slow timing for complete healing of tendon.

Key words: heel cord, injury, reconstruction.

La mayor incidencia de estas lesiones se reporta entre los 30 y los 50 años de vida y ocurren predominantemente en el sexo masculino. El sitio más frecuente de localización de la ruptura es en la zona comprendida entre los dos y los seis centímetros por arriba de la inserción del tendón en el calcáneo.^{1-10,12,13,17,23-26,30-32}

Como etiología de la ruptura del tendón de Aquiles se mencionan factores degenerativos, traumáticos y vasculares.^{4,5,7-11,13,20,30}

Anatomía, histología y biomecánica. El tendón de Aquiles es el resultado de la unión de los músculos géminos y el sóleo, tiene una longitud aproximada de 150 mm, una anchura de 12 a 15 mm y un grosor de 5 a 6 mm. Desde su unión musculotendinosa proximal, desciende hacia su in-

* Médico de Base. Hospital General de México (HGM).

** Residente de 1er año. HGM.

Dirección para correspondencia:

Dr. José Antonio Enríquez Castro. Hospital General de México. Dr. Balmis No. 148, Pabellón 106 Col. Doctores. México, D.F.

serción en el calcáneo en forma torcida, observándose fibras de contracción rápida en los gemelos y de contracción lenta en el sóleo.²⁹ Su irrigación depende de ramas de la arteria tibial posterior y de la arteria peronea; se observan además arterias periféricas localizadas en su mayoría sobre el peritendón y así también arterias en los extremos, localizadas en la zona de unión musculotendinosa y en la zona de inserción en el calcáneo. De importancia es que existe una zona de hipoperfusión, la cual corresponde a la zona localizada entre los dos y seis cm por arriba de la inserción distal^{5,10,13,20} y que es la zona donde se presentan predominantemente las rupturas. La inervación la proporciona el tibial posterior y el nervio safeno externo, permitiéndole tener una función de propiocepción (Kouvalchouk 1987).

Histológicamente contiene fibras de colágeno con un diámetro de 180 a 1,660 Å, constituidas por tres cadenas alfa. Presenta también fibroblastos de 200 micrones llamados tendinocitos, los cuales elaboran la colágena, los proteoglicanos y la elastina.²⁹

Biomecánicamente su función principal es la de propulsión durante la marcha. De manera normal, el tendón de Aquiles se ve sometido a un esfuerzo de 3,000 NW, lo que equivale de cinco a seis veces el peso corporal. Para poder romper al tendón de Aquiles, se necesita una fuerza de 4,000 NW, la cual puede ser menor si existen factores como son la pérdida de agua y proteoglicanos, procesos inflamatorios o trauma repetido (Ippolito E. 1987).

El cuadro clínico de la ruptura del tendón de Aquiles es reportado por todos los autores como un cuadro que, por lo general, tiene un antecedente de un paso en falso, de un arranque brusco, de un salto y muy raramente al inicio de la marcha. Se refiere un dolor agudo e intenso en el momento de la ruptura, así como la sensación de un golpe, chasquido, latigazo o toque eléctrico, datos que además se acompañan de edema leve o moderado y claudicación. Cuando progresó hacia la cronicidad los datos principales son: marcha claudicante a expensas del miembro afectado, pérdida de fuerza impulsora plantar e incapacidad para sostenerse de puntas. A la exploración física confirmamos los datos anteriores y las pruebas de Campbell Thompson, O'Brien y Brunet-Guedj son positivas.

Los estudios de gabinete como los rayos X, el ultrasonido, la tomografía computarizada y últimamente la resonancia magnética nuclear, pueden ser de utilidad para complementar el estudio del paciente.

Para el tratamiento de las rupturas del tendón de Aquiles, tanto recientes como antiguas, se han descrito múltiples métodos, desde los tratamientos conservadores (únicamente para lesiones agudas) donde son utilizados aparatos de yeso u ortesis, hasta métodos como los siguientes: a) tenorrafia término-terminal (Dr. Victorio de la Fuente, 1973, y muchos otros autores), b) técnicas de alargamiento descritas por autores como Christensen, 1931; Silverskjold, 1933; Bosworth, 1956; Amero Lindholm, 1959; Lindholm, modificado por Calderón Ramírez Aguilar, 1974; colgajo tubular de Roberto Solares, 1985 y Gerdés, 1992. Todos

estos autores realizan una o dos bandas de la fascia gemeslar. Abraham y Pankovich, 1975; así como Leitner, 1992, realizan una técnica de V-Y, c) transferencias tendinosas que fueron descritas por Platt, que utilizó en 1931 al tibial posterior. White y Kraynic reportaron en 1959 el uso del peroneo corto. Chigot, en 1952, utilizó el plantar delgado, asimismo Lynn refiere, en 1966, utilizar también el plantar delgado. El Dr. Pérez Teuffer reporta, en 1974, la utilización del peroneo corto, lo mismo hacen Turco y Spinella reportando sus casos en 1987. Mann, en 1991, menciona el uso del tendón flexor común de los dedos y Hansen y Wapner, en 1993, reportan el flexor propio del primer dedo, d) transferencia de tejido libre. Bugg y Boyd, en 1968, reportan el uso de fascia lata; Taylor y Watson utilizan tejido obtenido de la zona de la cresta ilíaca y Wei y col., reportaron haber utilizado tejido de la zona de la ingle. Finalmente, e) aumento sintético, Ozaky nos reporta, en 1989, seis casos tratados con malla Marlex. Lieberman utiliza dacrón en seis casos agudos y los reporta en 1988. Levy reporta un caso con uso de injerto vascular Gortex (1984). Kato reporta buenos resultados con el uso de prótesis de Carbodimide entrecruzado con colágeno (1991). Amis y col., en 1984, utilizan fibra de carbón y poliéster, encontrando en el neotendón un alto contenido de colágeno. Así también, Howard usó fibra de carbón en cinco casos y Parson reporta 27 casos crónicos utilizando fibra de carbón.

Material y métodos

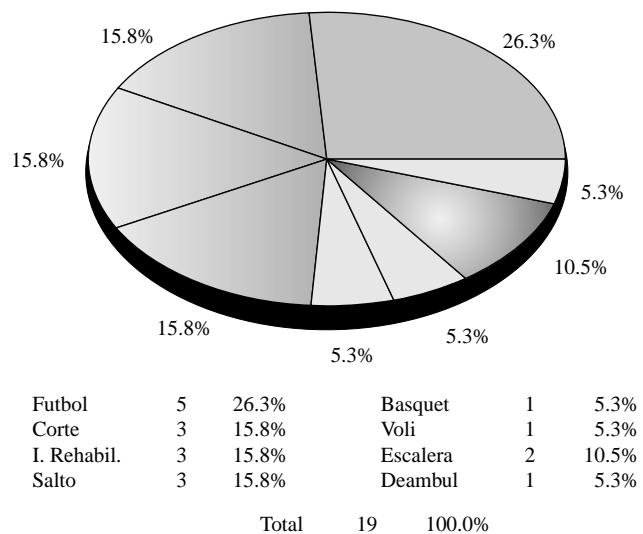
Es un estudio realizado de enero de 1996 a septiembre de 1997, se tiene un universo de 19 pacientes, 13 hombres y seis mujeres, obteniendo una relación aproximada de 2:1. La edad mínima fue de 22 años y la máxima de 49, con una media de 34.6. La ocupación de nuestros pacientes fue muy variada, encontrando seis con dedicación al hogar, cuatro empleados, un estudiante, un impresor, un chofer, un electricista, una educadora y cuatro se encontraban desempleados.

Por lo que correspondió al mecanismo de lesión, éste se presentó en nueve casos al realizar actividad deportiva, en tres por objeto cortante, en tres al efectuar un salto, tres al iniciar rehabilitación (dos consecutivas a ruptura y uno post-fractura del tobillo), un paciente se lesionó al bajar del autobús, otro al subir una escalera y uno al iniciar la deambulación (*Gráfica 1*). El tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento fue un mínimo de 33 días un máximo de 202, con promedio de 93.3 días (*Gráfica 2*). Tenemos un tiempo de seguimiento hasta septiembre de 1997 de dos meses mínimo y de 20 meses máximo con media de 10.3 meses.

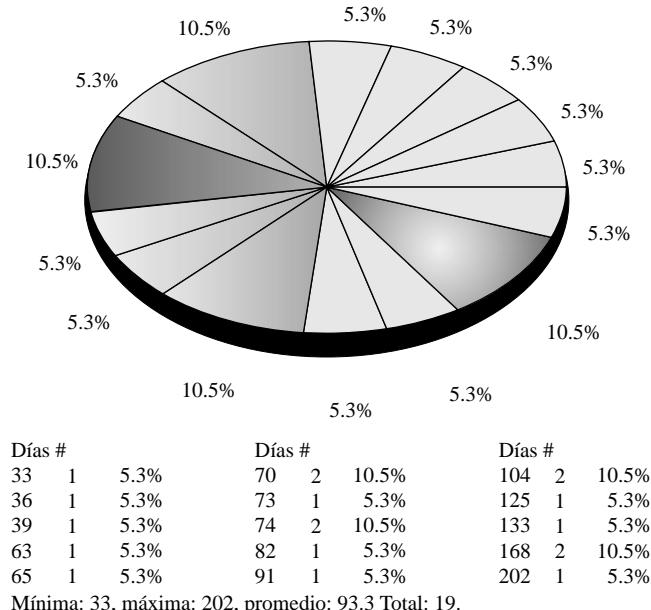
Los parámetros clínicos evaluados fueron primarios: deambulación, marcha de puntas, fuerza flexora plantar arcos de movilidad, prueba de Campbell Thompson, prueba de O'Brien.

Los parámetros secundarios consistieron en: edema, signo del surco y tipo de dolor.

Tratamiento de las rupturas antiguas del tendón de Aquiles con plastía de fascia de gemelos



Gráfica 1. Mecanismos de lesión del tendón de Aquiles.



Gráfica 2. Tiempo transcurrido en días entre la lesión y la cirugía.

Técnica quirúrgica. Bajo bloqueo peridural, en decúbito ventral y con colocación de torniquete neumático a 350 mmHg, se realizó incisión posterior de 20 a 25 cm de longitud, se disecan la piel y el tejido celular graso en bloque, se identifica el nervio y venas safenos externos, se identifica la zona de la ruptura y se incide la vaina tendinosa, se libera la zona de fibrosis y se regularizan los bordes distal y proximal (2 mm máximo) y no se retira el tejido fibroso. Se toma un colgajo de gemelos de 1.5 a 2 cm de ancho y de 8 a 10 cm de longitud teniendo cuidado de quedar a 3 cm por arriba de zona de fibrosis. Se afrontan los cabos proximal y distal, colocando el pie en equino y la rodilla en flexión, se aplica sutura tipo Bunnell con nylon del 1 ó 0. Se refuerza

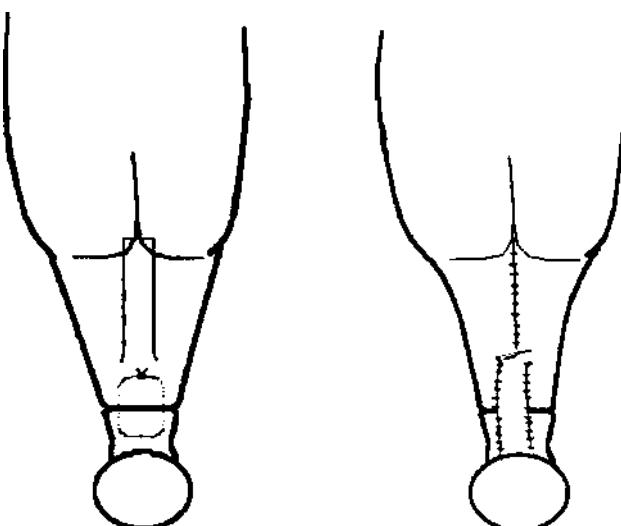


Figura 1. Esquema que muestra, en primer término, el desgarro y el diseño del colgajo aquleó central. El colgajo se tuerce y se sutura sobre la primera unión. Se cierra la toma central.

la unión con nylon de 00 con puntos en "U". Se lleva distalmente el colgajo rotándolo 180 grados y girándolo con el fin de que la superficie lisa quede hacia la zona de tejido graso (*Figura 1*), se sutura con nylon 00 en todo su trayecto con puntos en "U". Se sutura la fascia de donde fue tomado el colgajo con nylon de 00 y se procede a suturar la vaina tendinosa con nylon de 00 y al tejido celular graso con nylon de 000. Se retira la isquemia y se sutura la piel con nylon de 000 con puntos de Sarnoff, se colocan gasa y huata estériles y se aplica aparato de yeso inguinopédico con la rodilla en flexión de 30 grados y tobillo y pie en equino (*Figura 2*).

Tratamiento postquirúrgico. Se indican antibióticos por 10 días (cefalosporina) y analgésicos. Se retira el yeso inguinopédico y puntos de sutura de piel a las tres semanas y se coloca bota corta sin planta para iniciar movimientos de flexión plantar e inicio de movimientos de la rodilla (*Figura 3*). Al término de las seis semanas, se retira la bota corta y se inicia la deambulación, utilizando un tacón de 4 cm aproximadamente y ayuda de muletas, las cuales se retiran entre las dos y tres semanas siguientes. Entre las diez y doce semanas se indica zapato de piso y se inicia fortalecimiento de tríceps sural y se reintegra a sus actividades cotidianas y laborales, no así a las deportivas o aquéllas en las que pudiera sufrir sobreesfuerzo el tendón como sería caminar de puntas, lo cual se indica al cumplir los seis meses de postoperatorio (*Figura 4*).

Resultados

Encontramos que el miembro más afectado fue el izquierdo, el cual se vio dañado en 12 pacientes que es el 63.1% del total. De los parámetros evaluados obtuvimos: deambula-

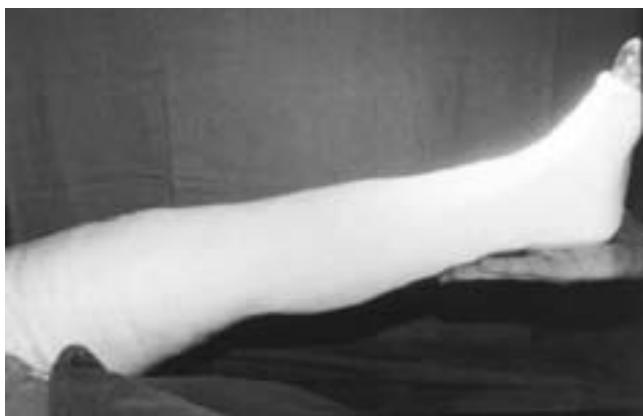


Figura 2. Yeso inguino-pédico, que dura tres semanas.



Figura 4. A los seis meses de operado, el paciente desarrolla ejercicios de marcha en equino.



Figura 3. Bota corta enyesada sin el componente plantar, que dura otras tres semanas.

ción que era claudicante a expensas del miembro afectado en 19 pacientes en el prequirúrgico, que se restituyó a lo normal en todos los pacientes. La marcha de puntas, que ningún paciente realizaba en el prequirúrgico, fue realizada en 17 pacientes, no evaluándose en dos por encontrarse en las ocho y 10 semanas de postquirúrgico. La fuerza muscular valorada, según Lovett, se encontró en 3 en 17 pacientes y en 4 y en 2 en un paciente, respectivamente. A las seis semanas del postquirúrgico se encontró una fuerza de 4 casi general y a las doce semanas una fuerza de 5 en 17 pacientes y de 4 en dos que estaban en la semana ocho y 10 del postquirúrgico. Por lo que corresponde a los arcos de movilidad activos y tomando como parámetro normal una flexión dorsal de 20 grados y una flexión plantar de 50, encontramos que la flexión plantar estaba disminuida en siete pacientes, con un rango de 10 grados el más bajo, que correspondió al que presentaba fuerza muscular de 2, mientras que los otros 12 pacientes la tuvieron normal. En el control postquirúrgico 18 pacientes tenían 50 grados y uno 40, lo que significó una mejoría importante en los siete pacientes que la tenían disminuida. En la evaluación de la dorsiflexión sólo encontramos dos pacientes con disminución, uno con 15 grados y otro con 10.

En el postquirúrgico a las 10 semanas encontramos 18 pacientes con movilidad de 20 y un paciente con 10, en el cual se había hecho un colgajo de 6 cm. La prueba de Campbell-Thompson se realizó a los 19 pacientes encontrándose positiva en todos. A las 10 ó 12 semanas del postquirúrgico se negativizó. La prueba de O'Brien sólo se realizó a cinco pacientes encontrándose positiva en todos ellos en el pre y negativa en el postquirúrgico.

Los parámetros secundarios nos dieron los siguientes resultados: el signo del surco (o una depresión en el diámetro del tendón) fue observada en todos los pacientes a nivel de la zona de ruptura y se relacionó durante la cirugía con la zona de fibrosis o separación de los cabos. Todos los pacientes presentaron un diámetro mayor en el postquirúrgico a las tres, seis y 12 semanas con promedio de 8 a 10 mm más que el contralateral y lo cual no cambió en los pacientes de larga evolución.

El edema fue referido por todos los pacientes durante la etapa aguda de la lesión. Por lo que corresponde al tipo de dolor que se sintió en el momento de la lesión; encontramos que ocho pacientes lo refirieron como un golpe, tres como latigazo, tres como crepitación y cinco sólo dolor, esto concuerda con lo referido por otros autores.

Por lo que corresponde a la técnica quirúrgica, realizamos 19 plastías en total, las cinco primeras de tipo Lindholm y las 14 restantes de tipo Christensen-Silverskjold. La longitud de los colgajos fue de 12 cm en un paciente, de 10 cm en dos, de 8 cm en 13 pacientes, de 7 cm en dos y de 6 cm en uno. La separación encontrada entre los cabos, zonas de fibrosis o ambas, fue de 4 cm en tres pacientes, de 3 cm en 13 y de 2 cm en dos pacientes, que sumándolos pudieron ser pérdidas de 6 cm aproximadamente. El tiempo quirúrgico mínimo fue de 40 min y máximo de 90, con un promedio de 67.8 minutos.

Las complicaciones observadas consistieron en una necrosis superficial de 1.5 cm de diámetro en una paciente

había sido tratada en la etapa aguda mediante sutura térmico-terminal y que sufrió ruptura en el inicio de la rehabilitación; la necrosis se autolimitó y curó durante la cuarta semana del postquirúrgico.

Discusión

Las rupturas del tendón de Aquiles se presentan más frecuentemente entre los 30 y 50 años de la vida, así lo han reportado diversos autores y así lo observamos en nuestro estudio.

La zona referida como de mayor predominio es la zona de menor irrigación, estudiada por Lagergren y Lindholm en 1958, Fischer, en 1976; Carret, en 1985 y Carr y Norris, en 1989. Ésta se encuentra entre los 2 y 6 cm hacia arriba de su inserción en el calcáneo, nosotros encontramos al igual que muchos autores la ruptura en esta región. El mecanismo de lesión encontrado en nuestros pacientes, concuerda con el de otros reportes, así como también los síntomas y signos clínicos como son: la marcha claudicante que la tenían 100% de los pacientes, la incapacidad para la deambulación de puntas que se presentó también en el 100%, lo cual nos sugería una fuerza flexora plantar disminuida, signo que observamos en todos los pacientes con pérdida de uno a dos grados. La prueba de Thompson que fue positiva en el total de pacientes es otro signo altamente confiable, así como la prueba de O'Brien que fue positiva en 100% de los pacientes a los que se les realizó. Otros datos como una depresión o surco en el tendón, flexión plantar disminuida, aunados a los anteriores, nos refuerzan el diagnóstico por lo que en nuestro caso no fue necesario el uso de estudios de gabinete, no teniendo problemas en el diagnóstico.

En el tratamiento de las rupturas del tendón de Aquiles se han descrito múltiples técnicas quirúrgicas tanto para las lesiones agudas como para las crónicas y algunas utilizadas en ambos casos. Desde los trabajos de Christensen, en 1931, el cual presenta casos utilizando un colgajo de fascia de gemelos rotado 180 grados hacia abajo y obteniendo buenos resultados, existen trabajos conocidos como técnicas de alargamiento y que han sido reportados por autores como Silverskjold el cual gira al colgajo descrito por Christensen, para dejar la superficie lisa del tendón hacia el plano posterior y así evitar adherencias, cosa que nosotros encontramos en nuestros casos.

Bosworth utiliza un colgajo trenzado, Amero y Lindholm reportan 92 casos utilizando dos colgajos de gemelos girados y rotados 180 grados, así también el Dr. Fernando Calderón Ramírez, en México, reporta, en 1974, 15 casos de ruptura inveterada, tratados con técnica de Lindholm modificada con buenos resultados. El Dr. Roberto Solares en México utiliza un colgajo de gemelos convirtiéndolo en tubular y suturándolo a cabo distal. Abraham y Pankovich utilizan la técnica de V-Y y Leitner reporta tres casos, en 1992, con la misma técnica.

Otras técnicas como las transferencias tendinosas que han sido utilizadas desde Platt, en 1931, que usa el tibial

posterior, White y Kraynic, Pérez Teuffer y Turco el peroneo corto reportándolos en 1959, 1974 y 1987, respectivamente. Así también se han utilizado el plantar delgado por Chigot y Lynn; el flexor común de los dedos reportado por Mann en 1991, utilizándolo en siete pacientes y el flexor propio del primer dedo reportado por Wapner, en 1993, en ocho. Cabe mencionar que todos los autores reportan buenos y excelentes resultados y como complicaciones, dehiscencia de heridas, necrosis de bordes quirúrgicos y rupturas.

Existen además técnicas en las cuales se utiliza transferencia de tejido libre como Bugg y Boyd que emplean fascia lata en 10 casos reportados en 1968; aumentos sintéticos como malla Marlex utilizada por Ozaki, en 1989, en seis casos, también utilizando el injerto vascular Gortex en un caso reportado por Levy (1984). Kato, en estudios de experimentación, utiliza prótesis de carbodimide entrecruzado con colágeno (1991). Amis usa fibra de carbón y poliéster encontrando en el neotendón alto contenido de colágeno. Howard presenta cinco casos de ruptura auxiliar con uso de fibra de carbón con un seguimiento de cuatro a 19 meses obteniendo excelentes resultados. Lieberman utiliza injerto vascular de Dacrón en nueve pacientes de ruptura aguda del tendón de Aquiles.

Todo lo anterior nos hace ver las múltiples opciones que tenemos, para el manejo quirúrgico de las rupturas crónicas del tendón de Aquiles. Observando nuestros resultados, consideramos no conveniente el sacrificar un tendón o una zona donadora, lejana al sitio de lesión, evitando así actos quirúrgicos extras y sus complicaciones, si tenemos una fascia de los gemelos que es parte de la zona lesionada y que puede ser utilizada como han demostrado diferentes autores; debemos de mencionar que la técnica de Christensen-Silverskjold y la técnica de Lindholm con una rehabilitación adecuada no dejan disminución en la fuerza muscular del tríceps sural.

En conclusión: 1) las rupturas del tendón de Aquiles se presentan más frecuentemente entre los 30 y 50 años de edad, 2) la sensación de golpe, latigazo, choque eléctrico o chasquido es un dato frecuente en estas lesiones, 3) la deambulación claudicante, la incapacidad para la marcha de puntas y la disminución de la fuerza flexora plantar, son datos que se presentan siempre en la ruptura crónica del tendón de Aquiles, 4) la prueba de Campbell-Thompson tiene una alta confiabilidad en el diagnóstico de ruptura de tendón de Aquiles, 5) la prueba de O'Brien es una buena alternativa y de gran certeza en el diagnóstico de ruptura del tendón de Aquiles, que puede ser incluida en nuestra exploración física, 6) el signo del surco o depresión por disminución del diámetro del tendón, es parámetro secundario eso se debe explorar, ya que se encuentra muy frecuentemente en las lesiones crónicas, 7) las técnicas de Christensen-Silverskjold, así como la de Lindholm son eficaces en el tratamiento de las rupturas crónicas del tendón de Aquiles y 8) no es necesario resecar el tejido fibroso existente y sólo es necesario regularizar los bordes.

Hemos observado que la evolución clínica de nuestros pacientes sin haber resecado el tejido fibroso ha sido excelente, reforzado esto (la no resección) con un trabajo prospectivo (que será motivo de próxima presentación), el cual es un estudio de seguimiento que se lleva a cabo con resonancia magnética (hasta el momento no existe publicación alguna sobre el tema) en el que hemos visto que el tejido fibroso regenera hacia el tendón, con cambios visibles a partir de las 12 semanas y cambios casi totales al año del postquirúrgico. 9) El inicio de la rehabilitación temprana puede estar indicado sin peligro de ruptura, utilizando un yeso suropédico sin planta; hemos visto que este tipo de yeso nos da la protección adecuada y nos es útil para iniciar de manera temprana la rehabilitación, la cual, se sabe, influye sobre la realineación de las fibras tendinosas, lo que podría influir sobre la regeneración de la fibrosis hacia tendón.

Bibliografía

1. Abraham E, Pankovich AM: Neglected rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg* 1975; 57-A(2): 253-5.
2. Aracil J, Pina A, Lozano JA, Torro V, Escriba I: Percutaneous suture of Achilles tendon ruptures. *Foot & Ankle* 1992; 13(6): 350-1.
3. Bugg EI, Boyd BM: Repair of neglected rupture or laceration of the Achilles tendon. *Clin Orthop Rel Res* 1968; 56: 73-4.
4. Calderón Ramírez De Aguilar F: Tratamiento quirúrgico de las rupturas inveteradas del tendón de Aquiles con la técnica de Lindholm modificada. *An Ortop Traumatol* 1974; X(4): 291-303.
5. Carr AJ, Norris SH: The blood supply of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg* 1989; 71(B1): 100-1.
6. Christensen: Rupture of the Achilles tendon analysis. *Acta Scand* 1931.
7. Christensen IB: Rupture of the Achilles tendon Analysis of 57 cases. *Acta Chir Scand* 1953; 106: 50-60.
8. De la Fuente NV: Reparación de la ruptura del tendón de Aquiles. *An Ortop Traumatol Mex* 1973; IX(2): 83-90.
9. Fox JM, Blazina ME, Jobe FW, Kerlan RK, Carter VS, Shields CL, Carlson GJ: Degeneration and rupture of the Achilles tendon. *Clin Orthop Rel Res* 1975; 107: 221-4.
10. Gabel S, Manoli A: Neglected rupture of Achilles tendon. *Foot & Ankle Inter* 1994; 15(9): 512-7.
11. Gerdes MH, Brown TD, Bell AL, Baker JA, Levson M, Layer S: *Clin Orthop Rel Res* 1992; 280: 241-6.
12. Gillies H, Chalmers J: The management of fresh ruptures of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg* 1970; 52-A(2): 337-43.
13. Hattrup SJ, Johnson KA: A review of ruptures if the Achilles tendon. *Foot & Ankle* 1985; 6(1): 34-8.
14. Hooker CH, Hamilton. Rupture of the calcaneus tendon. *J Bone Joint Surg* 1963; 45-B(2): 360-3.
15. Howard CB, Winston I, Bell W, Mackie I, Jenkins HR: Late repair of the calcaneal tendon with carbon fibre. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-B(2): 206-8.
16. Inglis AE, Scott N, Sculco TP, Patterson AH: Ruptures of the Achilles tendon. An Objective assessment of surgical and non-surgical treatment. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-A(7): 990-3.
17. Jenkins, Forster IW, McKibbin B, Raliz, Cardiff, Wales: Induction of tendon and ligament formation by carbon implants. *J Bone Joint Surg* 1977; 59-B: 53-7.
18. Kato YP, Dunn MG, Zawadsky JP, Tria AJ, Silver FH: Regeneration of Achilles tendon with a collagen tendon Prosthesis. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A(4): 561-74.
19. Kellam JF, Hunter GA, McElwain JP: Review of the operative treatment of Achilles tendon rupture. *Clin Orthop Rel Res* 1985; 201: 80-3.
20. Lagergren C, Lindholm A: Vascular distribution in the Achilles tendon. An angiographic and microangiographic study. *Acta Chir Scand* 1958-1959; 116: 5-6; 491-5.
21. Lea RB, Smith L: Non surgical treatment of tendon Achilles rupture. *J Bone Joint Surg* 1972; 54-A(7): 1398-407.
22. Leitner A, Voigt Ch, Rahmazadeh R: Treatment of extensive aseptic defects in old Achilles tendon ruptures; Methods and case reports. *Foot & Ankle* 1992; 13(4): 176-80.
23. Levy M, Veikes S, Goldstein J, Rosner M: A method of repair for Achilles tendon ruptures without cast immobilization. *Clinic Orthop Rel Res* 1984; 187: 199-204.
24. Lieberman JR, Lozman J, Czajka J, Dougherty J: Repair of Achilles tendon ruptures with dacron vascular graft. *Clin Orthop Rel Res* 1988; 234: 204-8.
25. Lindholm A: A new method of operation in subcutaneous rupture of the Achilles tendon. *Acta Chir Scand* 1959; 117: 261.
26. Lynn TA: Repair of the Tom Achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. *J Bone Joint Surg* 1966; 48-A(2): 268-72.
27. Mann Roger A, Hoimes George Bjr, Seale Karen S, Collins David N: Chronic rupture of the Achilles tendon: A new technique of repair. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A(2): 214-19.
28. Nistor Lars: Surgical and non surgical treatment of Achilles tendon rupture. *J Bone Joint Surg* 1981; 63-A(3): 394-9.
29. Saillant G, Thoreux P, Benzaet JP, Roy Camille R: Patología del tendón de Aquiles. Enciclopedia Médico quirúrgica 14-795.
30. Solares R, Cabral RS: Ruptura no reciente del tendón de Aquiles. Reparación con plastía aponeurótica del tríceps. Semana Médica de México 1985: 199-206.
31. Thompson CT: A test rupture of the tendon rupture. *J Trauma* 1962.
32. Wapner Keith L, Pavlock Gail S, Hecht Paul J, Naselli Francis, Walther Robyn: Repair of chronic Achilles tendon rupture with flexor hallucis longus tendon transfer. *Foot & Ankle* 1993; 14(8): 443-9.

