

9 Empleo de los tendones peroneos en plastias de tobillo y retropié

Fernando Álvarez Goenaga, Albert Ruiz Nasarre
Unidad de Pie y Tobillo. Hospital San Rafael. Barcelona

Introducción

Los tendones peroneos, especialmente el tendón peroneo corto (TPC), se han utilizado con frecuencia para el tratamiento de las inestabilidades del tobillo y del retropié. En este capítulo se repasarán las principales plastias con tendones peroneos, sus resultados y las consecuencias de emplear dichos tendones.

Las plastias con tendones peroneos se emplean en la inestabilidad ligamentaria lateral crónica del tobillo, la inestabilidad tibio-peronea distal, la inestabilidad subastragalina, la rotura crónica del tendón de Aquiles con pérdida de sustancia y la reparación del ligamento en hamaca. A continuación se exponen las principales técnicas quirúrgicas para tratar estas patologías mediante la utilización de estos tendones.

Plastias para la inestabilidad ligamentaria lateral crónica de tobillo

La inestabilidad es una de las secuelas más frecuentes de los esguinces del ligamento colateral lateral del tobillo. Con frecuencia es necesario el tratamiento quirúrgico para recuperar la estabilidad de la articulación. Las técnicas propuestas para tratar esta patología pueden clasificarse en dos grupos: anatómicas y no anatómicas. Las reparaciones anatómicas consisten en el retensado capsuloligamentoso, mediante plicatura y/o reinserción, asociado o no a un refuerzo utilizando alguna estructura vecina. Las reparaciones no anatómicas se basan en la sustitución de los ligamentos dañados por otras estructuras (tendones, *fascia lata*, ligamentos artificiales, etc.). El TPC es, sin duda, el elemento más utilizado en las reparaciones no anatómicas. Las técnicas más utilizadas (Figura 1) son:

- Watson-Jones (1952)⁽¹⁾: el TPC se secciona proximalmente en la unión musculotendinosa y su vientre

muscular se sutura al músculo peroneo largo. Se preparan dos túneles horizontales paralelos en el maléolo lateral en dirección anteroposterior, separados 15 mm entre ellos; también se labra un túnel vertical en la cara lateral del cuello del astrágalo. El tendón se pasa de posterior a anterior por el túnel proximal del peroné. A continuación, se pasa de dorsal a plantar por el túnel del astrágalo y, finalmente, se pasa de anterior a posterior por el túnel distal del peroné. A su salida, el tendón se sutura sobre sí mismo.

- Evans (1953)⁽²⁾: es la técnica más sencilla y, probablemente, la más utilizada. Consiste en seccionar el tendón proximalmente y pasarlo a través de un túnel oblicuo labrado en el maléolo peroneal que comienza en la punta del peroné y se dirige hacia posterior y hacia proximal. A su salida del túnel, el tendón se sutura al periostio posterior del peroné.
- Castaing (1961)⁽³⁾: el TPC se prepara como en la técnica de Watson-Jones, se pasa en dirección posteroanterior a través de un túnel realizado en el maléolo lateral y se sutura a sí mismo. Tanto esta técnica como las anteriores han sido modificadas para utilizar solamente la mitad del TPC.
- Chrisman-Snook (1969)⁽⁴⁾: esta plastia intenta reconstruir los ligamentos talofibular anterior y calcaneofibular. El TPC se divide longitudinalmente desde su inserción en el quinto metatarsiano. Una de las dos mitades se secciona lo más proximal posible. La mitad seccionada del tendón se pasa de anterior a posterior a través de un túnel horizontal realizado en el peroné a la altura de la articulación tibioastragalina. A continuación, el hemitendón se dirige en dirección plantar hacia el calcáneo pasando superficial al tendón peroneo largo (TPL) y al resto del TPC para evitar su luxación. Se expone la cara lateral del calcáneo y se prepara otro túnel a este nivel. Se introduce el hemitendón en el túnel calcáneo en dirección posteroanterior. Finalmente, se sutura el extremo del tendón sobre sí mismo delante del maléolo peroneal.



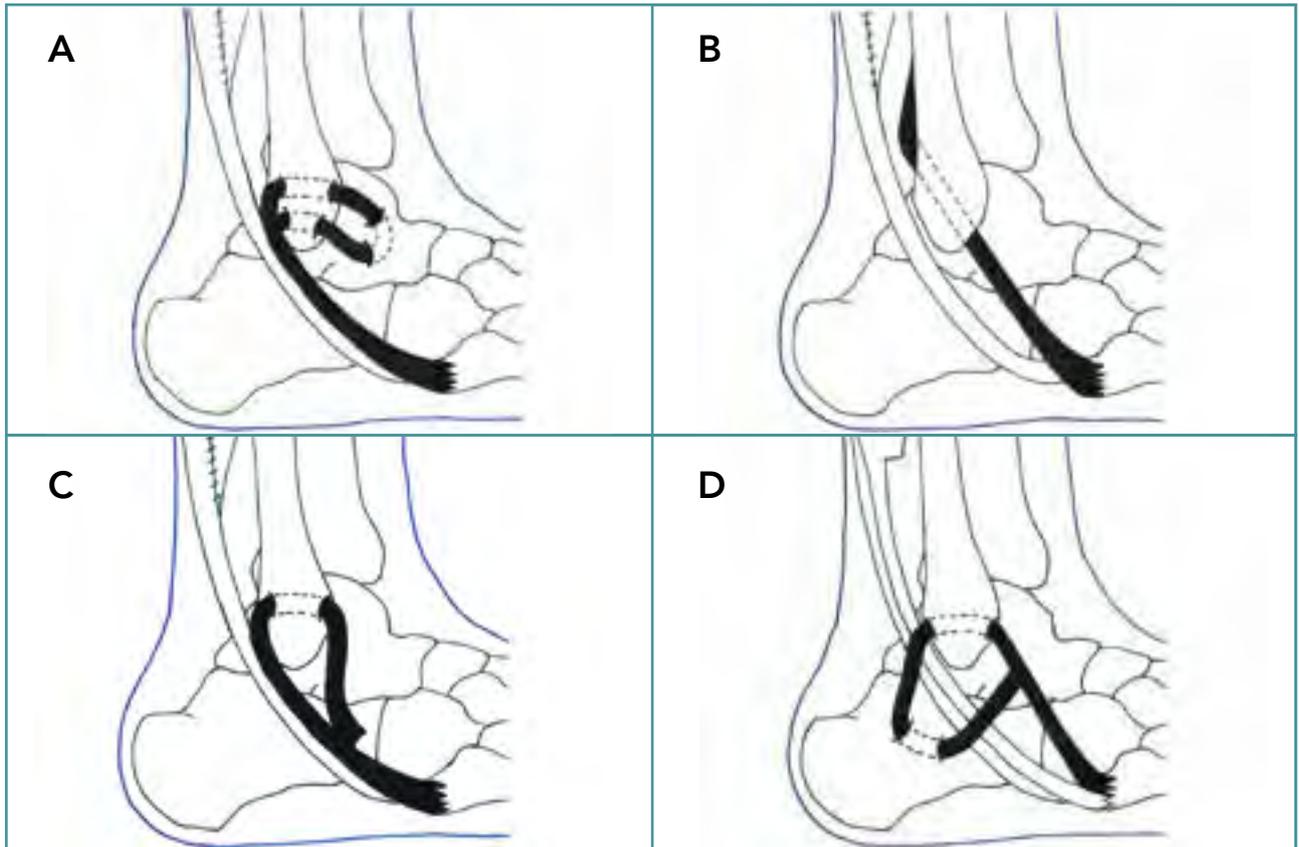


Figura 1. Técnicas no anatómicas con tendón peroneo corto para la inestabilidad ligamentaria lateral crónica de tobillo. A: Watson-Jones; B: Evans; C: Castaing; D: Chrisman-Snook.

Plastias para la inestabilidad tibioperonea distal crónica

La técnica de Castaing^(5,6) utiliza el TPC, el cual se secciona a nivel de la unión musculotendinosa. Se labra un túnel en la tibia en dirección anteroposterior y otro en el peroné en dirección mediolateral, a nivel de la sindesmosis. Se pasa el TPC por detrás del peroné, a través del túnel tibial, y a continuación por el túnel en el peroné. Finalmente, el tendón se sutura sobre sí mismo. Se aconseja estabilizar la plastia provisionalmente colocando un tornillo suprasindesmal durante 6 semanas.

Se han descrito técnicas similares con TPL que también proporcionan buenos resultados^(7,8).

Plastias para la inestabilidad subastragalina crónica

Miralles⁽⁹⁾ describió en 1983 una técnica para reconstruir el ligamento interóseo de la articulación subastragalina utilizando la mitad del TPC. Se secciona proximalmente

la mitad del tendón y se pasa por un túnel que comienza en la cara lateral del calcáneo y termina en el seno del tarso. A continuación, el tendón se pasa por otro túnel labrado desde la cara plantar del cuello del astrágalo hasta su cara dorsal, donde se ancla.

Plastias para la rotura crónica del tendón de Aquiles

Se han descrito diversas técnicas para la reconstrucción de la rotura crónica del tendón de Aquiles mediante transferencia del TPC. Tras realizar el desbridamiento del tejido fibrótico de los extremos de la rotura tendinosa, se libera el TPC de su inserción distal en la base del quinto metatarsiano. Se extrae el tendón del canal retromaleolar y se sutura a los extremos distal y proximal del tendón de Aquiles mientras se mantiene el pie en flexión plantar. Algunos autores prefieren reinsertar directamente el TPC en el calcáneo mediante un túnel transóseo. Se han publicado buenos resultados con este tipo de reparación, incluso en pacientes de-

portistas⁽¹⁰⁻¹³⁾, con mínima o nula pérdida de potencia flexora⁽¹⁴⁾.

Plastias para la reparación del ligamento en hamaca

Williams⁽¹⁵⁾ ha descrito una plastia con el TPL para reparar el ligamento en hamaca en pacientes con pie plano por disfunción del tendón tibial posterior en estadio IIb. La técnica consiste en seccionar el TPL proximalmente y extraerlo por la incisión medial, dejándolo insertado en el primer metatarsiano. Se realiza una perforación vertical en el polo medial del escafoides, y a través de ella se pasa el TPL en dirección dorsoplantar. Esta misma perforación se utiliza para la transposición del tendón flexor común de los dedos al escafoides. El extremo libre del TPL se inserta en el calcáneo a través de un túnel labrado en dirección mediolateral, o bien se inserta en el maléolo tibial a través de un túnel que comienza en la punta del maléolo y se dirige hacia proximal y lateral. Los autores consideran esta técnica una alternativa a la artrodesis en pacientes con rotura del ligamento en hamaca que no se corrigen completamente mediante procedimientos óseos.

Plastia de Castaing

La plastia de tipo Castaing ha sido la más utilizada en nuestro medio y sobre la que tenemos mayor expe-

riencia. Inicialmente la realizábamos utilizando todo el TPC, pero desde hace varios años sólo utilizamos la mitad del tendón con la intención de no perder la función de este músculo como estabilizador dinámico del tobillo.

La intervención se realiza con el paciente en decúbito supino, una almohada bajo la cadera ipsilateral y torniquete en el muslo. Se realiza una incisión cutánea curva por detrás del maléolo peroneal prolongada hacia la base del quinto metatarsiano. Se identifica y separa el nervio sural. Se identifica el TPC proximal y distal al retináculo superior de los peroneos, que no debe seccionarse. En ocasiones, los tendones presentan abundante sinovitis, por lo que es necesario abrir toda la vaina sinovial para realizar una amplia sinovectomía (Figura 2). Si el TPC es suficientemente grueso, se secciona la mitad del mismo lo más proximal posible (Figura 3) y se divide longitudinalmente hasta el borde proximal del retináculo superior de los peroneos. Cuando el TPC es delgado, se secciona en su totalidad; en estos casos es necesario suturar el extremo muscular distal al músculo peroneo largo para reducir la pérdida de potencia eversora.

A continuación, se practica una perforación en el maléolo peroneal en dirección posteroanterior, aproximadamente a la altura de la interlínea articular tibioastragalina. Habitualmente, colocamos primero una aguja de Kirschner y realizamos el túnel con una broca canulada de 6 mm de diámetro (Figura 4). Se pasa el hemitendón desde posterior hacia anterior por el túnel realizado (Figura 5). Se tracciona el

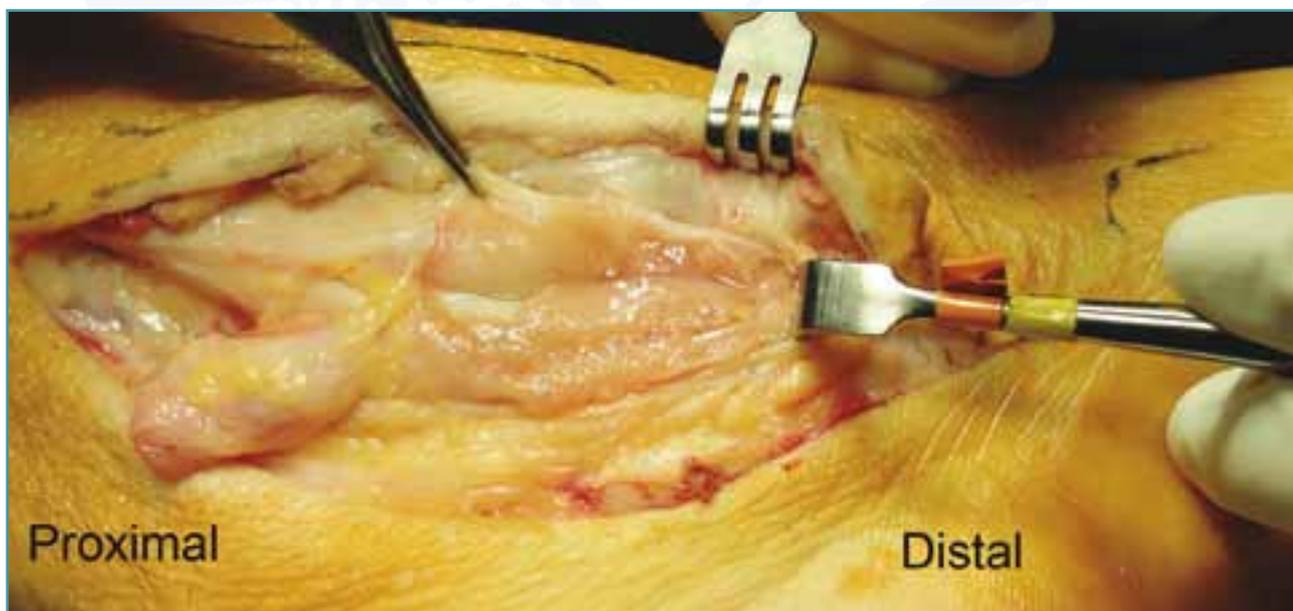


Figura 2. Abundante sinovitis de los tendones peroneos que requiere la apertura de toda la vaina.



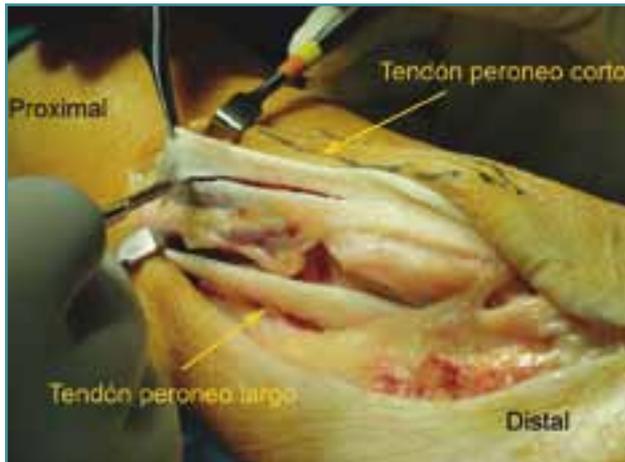


Figura 3. Obtención de la mitad del tendón peroneo corto lo más proximal posible.



Figura 4. Realización de un túnel transóseo en el peroné mediante aguja de Kirschner y broca canulada.

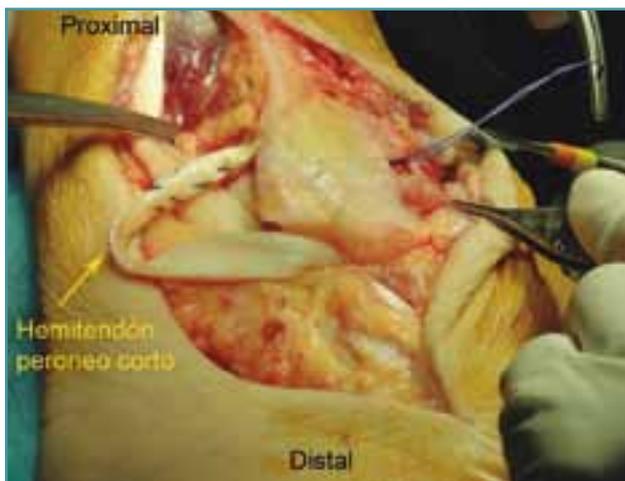


Figura 5. Paso del hemitendón por el túnel en el maléolo peroneal.

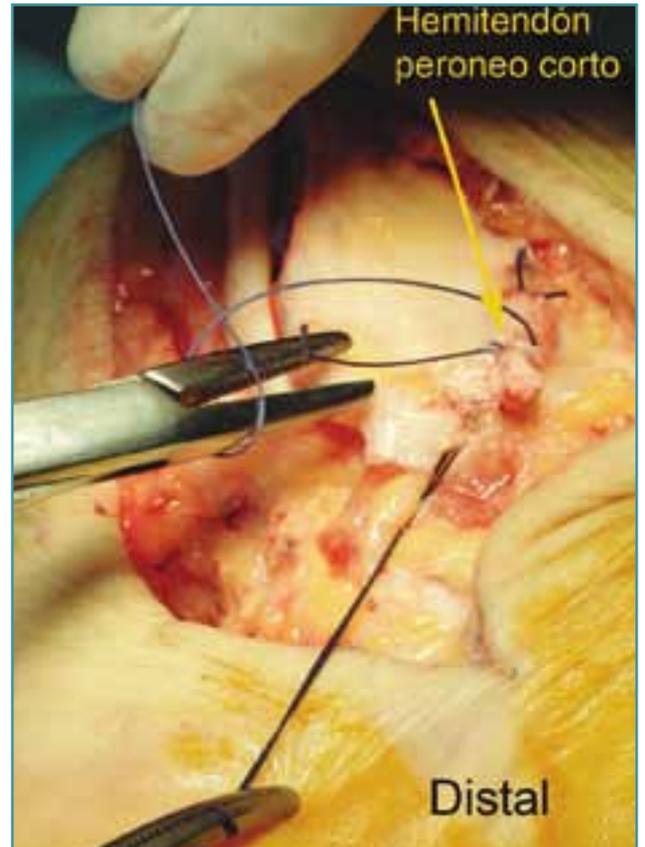


Figura 6. Sutura del hemitendón a sí mismo y a los tejidos blandos de la zona (periostio y restos ligamentarios).

tendón mientras el tobillo se mantiene en posición de flexoextensión neutra y el retropié en una ligera eversión. En esa posición se sutura el extremo libre del hemitendón a sí mismo y al periostio y los tejidos capsuloligamentosos de la zona (Figura 6). No es aconsejable fijar la plastia en una posición de máxima eversión ya que una plastia demasiado tensa provoca la supresión de la inversión del pie y es mal tolerada por el paciente. En caso de haber seccionado el retináculo superior de los peroneos, debe reconstruirse (Figura 7).

Tras el cierre por planos y de la piel, se aplica un vendaje enyesado con el tobillo a 90° y el retropié en ligera eversión. El tobillo se mantiene inmovilizado y en descarga durante el primer mes del postoperatorio. Durante el segundo mes, el paciente realiza apoyo de la extremidad con una ortesis de tipo Walker que puede retirarse periódicamente para el tratamiento de fisioterapia. A los 2 meses de la intervención se retira definitivamente la ortesis. El paciente puede comenzar la práctica deportiva, de manera progresiva, a partir del tercer mes.



Figura 7. Reconstrucción del retináculo superior de los peroneos para evitar la luxación de los tendones peroneos.

Resultados

Existen numerosos estudios en relación con las técnicas de reconstrucción no anatómica del complejo ligamentario lateral del tobillo. En la mayoría de estos estudios, los resultados clínicos y funcionales obtenidos son buenos^(16,17). En 1985, Snook y Chrisman publicaron los resultados obtenidos en 48 casos tratados con la técnica que lleva su nombre⁽¹⁸⁾. Observaron un 93% de resultados buenos o excelentes con un seguimiento medio de 10 años. Las complicaciones fueron 3 casos de recidiva de la inestabilidad y 4 casos de disestesias en el borde lateral del pie. Otras series publicadas con esta misma técnica muestran tasas de buenos resultados próximas al 90%, con una baja incidencia de complicaciones, entre las que destacan las lesiones del nervio sural y sus ramas, y la limitación de la inversión y la flexión dorsal del tobillo⁽¹⁹⁻²⁴⁾.

Se han publicado buenos resultados con la utilización de otras técnicas de reconstrucción no anatómica que utilizan hemitendón o tendón. Morelli⁽²⁵⁾, Becker⁽²⁶⁾ o Sugimoto⁽²⁷⁾ reportaron tasas de resultados buenos o

excelentes (de entre el 72% y el 90%) con la técnica de Watson-Jones con seguimientos superiores a 10 años. Estos autores destacan la corrección del bostezo articular y del cajón anterior mantenida durante el periodo de seguimiento, pero también señalan la aparición y progresión de signos degenerativos articulares en forma de osteofitos marginales. Van der Rijt observó que únicamente 3 de los 9 pacientes que revisó permanecían asintomáticos 22 años después de una reparación de tipo Watson-Jones⁽²⁸⁾.

Algunos estudios analizan de forma comparativa diversas técnicas para el tratamiento de la inestabilidad ligamentaria lateral crónica del tobillo. Colville⁽²⁹⁾ comparó diversas técnicas de reconstrucción no anatómica en cadáver, observando que la técnica de Evans era la que proporcionaba menor estabilidad del varo, cajón anterior y rotación interna respecto a especímenes con ligamentos intactos. La técnica de Watson-Jones se mostró como la más efectiva para controlar la rotación interna y el desplazamiento anterior del astrágalo, mientras que el procedimiento de Chrisman-Snook fue el más efectivo para evitar el bostezo articular del astrágalo, aunque sacrificando gran parte de la movilidad de la articulación subastragalina. En base a los datos biomecánicos obtenidos por este estudio, se recomienda el emplazamiento de los túneles transóseos en la posición más anatómica posible con el fin de obtener un comportamiento más fisiológico de las plastias y una menor restricción de la movilidad⁽²⁹⁾. Un trabajo más reciente⁽³⁰⁾ compara las mismas técnicas que las del estudio de Colville⁽²⁹⁾, y concluye que las tres son efectivas para aumentar la estabilidad lateral del tobillo, pero que la mayor efectividad de cada procedimiento depende de la dirección en que se aplica la fuerza y de la posición en flexión dorsal o plantar del tobillo. La técnica de Watson-Jones parece tener más ventajas en el control de la estabilidad anterior y rotacional en comparación con las ligamentoplastias no anatómicas estudiadas⁽³⁰⁾.

Mabit⁽³¹⁾ realiza una revisión retrospectiva multicéntrica en 310 pacientes tratados con reconstrucciones de complejo ligamentario lateral del tobillo y un seguimiento medio de 13 años. Valora cuatro técnicas diferentes: reparación directa del complejo capsuloligamentoso, reparación directa reforzada, ligamentoplastia con hemitendón y ligamentoplastia con TPC completo. El 92% de los resultados fueron satisfactorios, no existiendo una correlación directa entre los resultados funcionales y la laxitud residual demostrada mediante estudio radiológico. La persistencia de inestabilidad clínica y dolor articular en el tobillo se asoció a peores resultados y a una mayor progresión de los signos degenerativos. En el análisis por grupos, las



plastias que utilizaban TPC completo presentaron los peores resultados clínicos y funcionales, mientras que las técnicas de reparación ligamentosa directa presentaron un peor control de la laxitud ligamentosa en el estudio radiológico.

En un estudio retrospectivo comparativo con 12 años de seguimiento, Krips⁽³²⁾ concluyó que la tenodesis con TPC no restituye la anatomía normal de los ligamentos y proporciona peores resultados funcionales y menor satisfacción de los pacientes a largo plazo. Henrikus⁽³³⁾ comparó los resultados entre una técnica anatómica de tipo Broström y la técnica de Chrisman-Snook en 40 pacientes. No observó diferencias significativas en cuanto a estabilidad subjetiva y dolor, pero sí obtuvo una tasa de lesión neurológica significativamente mayor con la técnica de Chrisman-Snook.

Rosenbaum⁽³⁴⁾ comparó los resultados de una tenodesis de tipo Evans con una reparación anatómica en 20 pacientes. Tampoco encontró diferencias significativas en la estabilidad subjetiva y el dolor, pero la corrección de la inclinación lateral del astrágalo fue significativamente mayor en el grupo de reconstrucción no anatómica.

En un estudio reciente de la Cochrane Library⁽³⁵⁾, los autores concluyen que no existe suficiente evidencia para recomendar el empleo de una intervención quirúrgica sobre otra en el tratamiento de la inestabilidad ligamentaria lateral crónica de tobillo.

En nuestro hospital, en el año 2002 se revisaron retrospectivamente 21 pacientes (10 pacientes tratados mediante técnica de Castaing y 11 pacientes mediante reparación anatómica de tipo Ahlgren-Larsson). La puntuación AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) final fue de 82 para el grupo de Castaing y de 86 para el grupo de Ahlgren-Larsson.

Discusión

Los tendones peroneos, especialmente el TPC, se han utilizado con frecuencia para el tratamiento de la inestabilidad ligamentaria lateral crónica de tobillo. A pesar de que se han publicado buenos resultados con diversas técnicas no anatómicas, la revisión de la literatura parece sugerir que las reparaciones anatómicas ofrecen resultados clínicos ligeramente superiores a las reparaciones no anatómicas a largo plazo.

Como es evidente, las técnicas no anatómicas utilizan una estructura sana para reparar otra estructura dañada. Es lógico pensar que el sacrificio del TPC tiene consecuencias biomecánicas, como la pérdida de potencia flexora y eversora del tobillo. Además, los tendones peroneos forman parte de los mecanismos

propioceptivos, los cuales también pueden verse afectados. Estas repercusiones biomecánicas han sido estudiadas por varios autores. Becker⁽²⁶⁾ no observó diferencias en la distribución de las presiones plantares, pero sí un tiempo de activación de los tendones peroneos significativamente más corto que en el lado contralateral en pacientes intervenidos mediante la técnica de Watson-Jones, pero esta alteración en la cinemática del tobillo no era significativa. Gallant⁽³⁶⁾ estudió la fuerza de flexión y eversión del tobillo tras utilizar el TPC para reparar roturas del tendón de Aquiles en 8 pacientes. Encontró una leve pérdida objetiva de fuerza de eversión y ninguna pérdida de fuerza de flexión. Sin embargo, la valoración subjetiva de los pacientes mostró ausencia completa de compromiso funcional. En otros dos estudios con las técnicas de Chrisman-Snook y Evans, Smith⁽²²⁾ y Sant Pierre⁽³⁷⁾, no se encontró una pérdida significativa de potencia eversora. Además, Chrisman y Snook⁽¹⁸⁾ comprobaron en 4 pacientes reoperados por otros motivos que, cuando sólo se utilizaba la mitad del TPC para la plastia, la mitad restante del tendón se había hipertrofiado hasta un tamaño similar al normal un año después de la intervención.

El TPC es una estructura apropiada para la reparación ligamentosa, ya que tiene una resistencia a la ruptura mayor que el ligamento talofibular anterior y aproximadamente igual a la del ligamento calcaneofibular. Sin embargo, su capacidad de elongación es sensiblemente inferior a la de los ligamentos, lo cual explica la limitación de movilidad subastragalina⁽³⁸⁾. Todas las técnicas descritas anteriormente implican cierta limitación de la movilidad subastragalina. Cuando esta limitación es importante, puede conducir, a largo plazo, a la aparición de signos artrósicos en esta articulación. Por el contrario, cuando existe una inestabilidad subastragalina asociada a la inestabilidad del tobillo, la limitación de la movilidad subastragalina causada por las reparaciones no anatómicas puede resultar beneficiosa.

Para evitar sacrificar el TPC, y perder así su función como potente eversor y estabilizador del pie-tobillo, existen varias opciones. Puede realizarse la plastia utilizando solamente la mitad de este tendón, pero en algunos casos el grosor del tendón puede ser insuficiente. Cuando el TPC es delgado, la plastia con hemitendón puede ser insuficiente y comprometer el resultado final. También se ha descrito el empleo del tendón *peroneus tertius*. Este tendón está presente en el 90% de los pacientes, pero en muchas ocasiones su grosor es insuficiente para la plastia. Otra manera de evitar el sacrificio de una estructura sana es la propuesta por Núñez-Samper⁽³⁹⁾, que realiza una reparación de tipo Castaing con aloinjerto de TPL criopreservado y obtiene buenos resultados en una serie de 20 pacientes.

Conclusiones. Indicaciones actuales del uso de tendones peroneos

La reparación de la inestabilidad ligamentaria lateral crónica de tobillo parece obtener mejores resultados con las técnicas anatómicas que con las técnicas no anatómicas que utilizan el TPC. Las plastias con tendones peroneos tienen mayor número de complicaciones, destacando las lesiones del nervio sural y la rigidez de la articulación subastragalina.

El sacrificio del TPC tiene consecuencias biomecánicas objetivables, las cuales son menores si sólo se utiliza la mitad del tendón, y nulas si la plastia se realiza con aloinjerto criopreservado. No obstante, la repercusión clínica subjetiva de dicho sacrificio es mínima.

Nuestra primera opción ante la inestabilidad ligamentaria lateral crónica del tobillo es la reparación mediante una plastia anatómica. Sin embargo, pensamos que las plastias no anatómicas (en nuestro caso, la técnica de Castaing con hemitendón de peroneo corto) están indicadas en determinadas circunstancias como el fracaso de reconstrucción con técnicas anatómicas, la mala calidad de los tejidos capsuloligamentosos existentes, la inestabilidad asociada de tobillo y subastragalina, las inestabilidades muy severas, en pacientes con hiperlaxitud generalizada, o con enfermedades del tejido conectivo (síndromes de Marfan, Ehlers-Danlos, etc.), en pacientes mayores de 50 años u obesos (Clanton⁽⁴⁰⁾ establece el límite en 115 kg), o bien en parálisis de los tendones peroneos, o en pacientes con inestabilidad ligamentaria crónica a quienes se les realiza una artroplastia total de tobillo.

Bibliografía

1. Watson Jones R. Fractures and joint injuries. 4th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1995, vol 2. p. 821-3.
2. Evans DL. Recurrent dislocation of the ankle: a method of surgical treatment. Proc R Soc Med 1953; 46: 343-8.
3. Castaing L, Le Chevallier PL, Meunier M. Entorse à répétition ou subluxation récidivante de la tibio-tarsienne. Une technique simple de ligamentoplastie externe. Rev Chir Orthop 1961; 47: 598-608.
4. Chrisman OD, Snook GA. Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle: an experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Emslie procedure. J Bone Joint Surg (Am) 1969; 51A: 904-12.
5. Castaing J, Delplace J, Dien F. Inestabilites chroniques externes de la cheville. Chir Orthop Traum 1975; 61 Suppl 2: 167-74.
6. Núñez-Samper M. Laxitud ligamentosa de tobillo. Inestabilidades crónicas. En: Tratamiento de las Secuelas Traumáticas del Retropié. Barcelona: EdikaMed; 2010. p. 3-10.
7. Van Dijk CN. Syndesmotic injuries. Tech Foot Ankle Surg 2006; 5: 34-7.
8. Grass R, Rammelt S. Peroneus longus ligamentoplasty for chronic instability of the distal tibiofibular syndesmosis. Foot Ankle Int 2003; 24: 392-7.
9. Miralles R. Chronic ligaments lesion of the sinus tarsi. Surgical repair. Chir Piede 1981; 5: 1-9.
10. Kosaka T, Yamamoto K. Long-term effects of chronic Achilles tendon rupture treatment, using reconstruction with peroneus brevis transfer, on sports activities. West Indian Med J 2011; 60: 628-35.
11. Maffulli N, Spiezia F, Longo UG, Denaro V. Less-invasive reconstruction of chronic Achilles tendon ruptures using a peroneus brevis tendon transfer. Am J Sports Med 2010; 38: 2304-12.
12. Wang CC, Lin LC, Hsu CK, Shen PH, Lien SB, Hwa SY, et al. Anatomic reconstruction of neglected Achilles tendon rupture with autogenous peroneal longus tendon by EndoButton fixation. J Trauma 2009; 67: 1109-12.
13. Carmont MR, Maffulli N. Less invasive Achilles tendon reconstruction. BCM Musculoskelet Disord 2007; 26: 100.
14. Pintore E, Barra V, Pintore R, Maffulli N. Peroneus brevis tendon transfer in neglected tears of the Achilles tendon. J Trauma 2001; 50: 71-8.
15. Williams BR, Ellis SJ, Deyer TW, Pavlov H, Deland JT. Reconstruction of the spring ligament using a peroneus longus autograft tendon transfer. Foot Ankle Int 2010; 31: 567-77.
16. Pérez-Caballer AJ, Sanz-Hospital J, Delgado P. Tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica de tobillo. Rev Ortop Traumatol 2004; 48 (Supl 3): 53-9.
17. Peters JW, Trevino SG, Renstrom PA. Chronic lateral ankle instability. Foot Ankle 1991; 12: 182-91.
18. Snook GA, Chrisman OD, Wilson TC. Long-term results of the Chrisman-Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle. J Bone Joint Surg 1985; 67: 1-7.
19. Noyez JF, Martens MA. Secondary reconstruction of the lateral ligaments of the ankle by the Chrisman-Snook technique. Arch Orthop Trauma Surg 1986; 106: 52-6.
20. Reichtine GR, McCarroll JR, Webster DA. Reconstruction for chronic lateral instability of the ankle: A review of twenty eight surgical patients. Orthopedics 1982; 5: 46-50.
21. Riegler HF. Reconstruction for lateral instability of the ankle. J Bone Joint Surg 1984; 66A: 336-9.
22. Smith PA, Miller SJ, Berni AJ. A modified Chrisman-Snook procedure for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle: Review of 18 cases. Foot Ankle Int 1995; 16: 259-66.
23. Cheng M, Tho KS. Chrisman-Snook ankle ligament reconstruction outcomes: a local experience. Singapore Med J 2002; 43: 605-9.
24. Kramer D, Solomon R, Curtis C, Zurakowski D, Micheli LJ. Clinical results and functional evaluation of the Chrisman-Snook procedure for lateral ankle instability in athletes. Foot Ankle Spec 2011; 4: 18-28.
25. Morelli F, Perugia D, Vadalà A, Serlorenzi P, Ferretti A. Modified Watson-Jones technique for chronic lateral ankle instability in athletes: clinical and radiological mid-to-long-term follow-up. Foot Ankle Surg 2011; 17: 247-51.



26. Becker HP, Ebner S, Ebner D, Benesch S, Frössler H, Hayes A, et al. 12-year outcome after modified Watson-Jones tenodesis for ankle instability. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 358: 194-204.
27. Sugimoto K, Takakura Y, Akiyama K, Kamei S, Kitada C, Kumai T. Long-term results of Watson-Jones tenodesis of the ankle. Clinical and radiographic findings after ten to eighteen years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 1587-96.
28. Van der Rijt AJ, Evans GA. The long-term results of Watson-Jones tenodesis. *J Bone Joint Surg Br* 1984; 66-B: 371-5.
29. Colville MR, Marder RA, Zarins B. Reconstruction of the lateral ankle ligaments: a biomechanical analysis. *Am J Sports Med* 1992; 20: 594-600.
30. Zhang MY, Xu C, Li KH. Finite element analysis of nonanatomic tenodesis reconstruction methods of combined anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament deficiency. *Foot Ankle Int* 2011; 32: 1000-8.
31. Mabit C, Tourné Y, Besse JL, et al. Chronic lateral ankle instability surgical repairs: the long term prospective. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010; 96: 417-23.
32. Krips R, Brandsson S, Swensson C, van Dijk CN, Karlsson J. Anatomical reconstruction and Evans tenodesis of the lateral ligaments of the ankle. Clinical and radiological findings after follow-up for 15 to 30 years. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84: 232-6.
33. Hennrikus WL, Mapes RC, Lyons PM, Lapoint JM. Outcomes of the Chrisman-Snook and modified-Brostrom procedures for chronic lateral ankle instability. A prospective, randomized comparison. *Am J Sports Med* 1996; 24: 400-4.
34. Rosenbaum D, Engelhardt M, Becker HP, Claes L, Gerngross H. Clinical and functional outcome after anatomic and nonanatomic ankle ligament reconstruction: Evans tenodesis versus periosteal flap. *Foot Ankle Int* 1999; 20: 636-9.
35. de Vries JS, Krips R, Sierevelt IN, Blankevoort L, van Dijk CN. Interventions for treating chronic ankle instability (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 8. Art. No.: CD004124. DOI: 10.1002/14651858.CD004124.pub3.
36. Gallant GG, Massie C, Turco VJ. Assessment of eversion and plantar flexion strength after repair of Achilles tendon rupture using peroneus brevis tendon transfer. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 1995; 24: 257-61.
37. Saint Pierre RK, Andrews L, Allman F Jr, Fleming LL. The Cybex II evaluation of lateral ankle reconstruction. *Am J Sports Med* 1984; 12: 52-6.
38. Attarian DE, Mc Crackin HJ, Devito DP, Mc Elhaney JH, Garret WE. A biomechanical study of human lateral ankle ligaments and autogenous reconstructive grafts. *Am J Sports Med* 1985; 13: 377-81.
39. Núñez-Samper M, Kubba MN, Rodríguez E. Tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica del tobillo (plastia mediante aloinjerto criopreservado). *Rev Pie Tobillo* 2003; VII: 68-73.
40. Clanton TO, McGarvey W. Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. En: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the Foot and Ankle*. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2007. p. 1425-563.