

La vascularización del tendón de Aquiles: su importancia en las tendinopatías agudas y crónicas *

Dr. Haro Cervantes, D. ** Dr. Rodríguez Baeza, A.***

RESUMEN

El deporte genera abundantes lesiones agudas y crónicas; una de las más frecuentes es la del tendón de Aquiles (Tendo calcaneus).

Su particular vascularización está implicada como factor etiopatogénico. Se ha afirmado que el tercio medio de ese tendón está menos irrigado e innervado que el resto (Carret, 1982. Kouvalchouk, 1987). Recientes investigaciones sobre las tendinopatías crónicas demuestran, mediante técnicas de inmunohistoquímica, la presencia de cambios degenerativos y necrotizantes en la pared de los vasos.

Quince tendones de Aquiles han sido estudiados previa inyección con latex natural coloreado, tinta china y/o sulfato de bario. Las inyecciones se han realizado en la arteria poplítea o en los vasos umbilicales. Se han utilizado técnicas de microdissección, angiografía y diafanización (método de Spalteholz).

Describimos los pedículos vasculares procedentes de las arterias tibial posterior y peronea, así como su anastomosis y la vascularización del peritendón.

Palabras clave: Tendón de Aquiles Tendinopatía, Vascularización.

RESUME

Les sports génèrent de nombreuses lésions aiguës et chroniques. L'une des plus fréquentes se situe dans le tendon du muscle triceps sural (tendon calcaneus).

Son irrigation vasculaire particulière a été considérée comme facteur étiopathogénique.

Il a été démontré que le tiers moyen du tendon du triceps sural est moins irrigué et innervé que le reste (Carret, 1982), (Kouvalchouk, 1987). Dans les lésions chroniques, des recherches utilisant des techniques immunohistochimiques (Martti Kvist, 1987-88), ont démontré la présence d'échanges de type dégénératif et nécrotique dans les parois vasculaires.

Quinze tendons d'Achilles ont été étudiés après injection au latex coloré par produits naturels (encre indienne et/ou sulfate de baryum) injecté un niveau de l'artère poplitée ou des vaisseaux ombilicaux.

Des techniques de microdissection aussi qu'une angiographie et "clearance" (technique de Spalteholz) ont été utilisés.

Nous marquons la position des pédicules vasculaires des artères tibial postérieure et fibulaire. Les modèles vasculaires péri-tendineux et endotendineux aussi que des anastomoses périphériques ont été décrits.

Mots clés: Tendon d'Achille. Tendinopathie, Vascularisation.

SUMMARY

Sport generates a lot of acute and chronic injuries; one of the most common is the Tendo M. triceps surae (Tendo calcaneus). Its particular vascular irrigation has been implicated as an etiological factor. It has been demonstrated that the middle third of Tendo M. triceps surae is less irrigated and innervated than the rest (Carret, 1982; Kouvalchouk, 1987). In chronic tendinous diseases recent investigations using immunohistochemical techniques (Martti Kvist, 1987-1988) demonstrated the presence of degenerative and necrotizing changes in the vessel walls.

Fifteen Tendo calcaneus have been studied after injection with natural colored latex, indian ink and/or barium sulphate, which was injected into the A. Poplitea or the umbilical vessels.

Microdissection techniques as well as angiography and clearance (Spalteholz's techniques), were used.

We pointed out the location of the vascular pedicles from the tibialis posterior and fibularis arteries. The peritendinum and endotendinum vascular patterns and the anastomoses among them had been described.

Key words: Achilles tendon, Achilles tendinitis, Arterial supply.

* Premio Joaquín Cabot 1989.

** Servei de Medicina de l'Esport d'Andorra

*** Departamento de Anatomía Humana de la Universidad Autónoma de Barcelona.

INTRODUCCION

La creciente masificación de la práctica deportiva así como la intensificación de los entrenamientos en los atletas de alto nivel deseados de batir records, plantea un número creciente de lesiones del tendón de Aquiles tanto agudas como crónicas. La lesión aguda es la rotura. La lesión crónica, genéricamente denominada tendinitis, aparece en todos aquellos deportes que solicitan insistentemente las extremidades inferiores en carga: tenis, basquet, squash... y de forma muy especial corredores, tanto velocistas como fondistas.



FIGURA 1. - Aspecto medial del tendón de Aquiles con su vascularización: abundantes pedículos transversales procedentes de la arteria tibial posterior irrigan el tendón medial y posterior. Lectura de símbolos correspondiente en todas las figuras: A - Tendo calcáneo-tendón de Aquiles; T - Arteria tibial posterior (arteria tibial posterior); P - Arteria fibular (arteria peroneal); B - Fianus comunicata (fianus) (comunicación entre arteria tibial posterior y peroneal); N - Nervus tibialis (nervio tibial posterior); n - Nervus suralis (nervio sural); e - Nervus externus; l - Ramus longitudinalis; p - Ramus profundus.

Diversos son los factores predisponentes: trastornos de la estática del pie, técnica deportiva, dureza del terreno, calzado, edad, horas de entrenamiento, estado de hidratación del atleta, etc. Sin embargo, todos los autores consultados están de acuerdo en un factor etio-patogénico común: LA REPETICION DEL GESTO DEPORTIVO ES LA CAUSA DE MICROTRAUMATISMOS DEL TENDON. Si persiste la actividad, la alteración histoquímica de las propias fibras tendinosas y de su entorno vasculonervioso generarán procesos

inflamatorios crónicos-lesiones degenerativas-, antesala de la semiología que con presentaciones clínicas diversas va a apartar al atleta del entrenamiento y la competición.



FIGURA 2. - Aspecto lateral del tendón de Aquiles con su vascularización: se observan pedículos arteriales procedentes de la arteria peronea, menos abundantes que en el lado medial, y que irrigan la parte lateral y posterior del tendón.

Se ha afirmado que el tercio medio del tendón de Aquiles (tendon M.triceps surae) posee una irrigación e inervación inferior respecto a los 2/3 restantes (Carret⁽¹⁾, 1985; Kouvalchouk⁽²⁾, 1987). En las lesiones crónicas del tendón, recientes investigaciones basadas en técnicas de inmunohistoquímica (Marti Kvist⁽³⁾ 1987-1988) se demuestra la existencia de cambios degenerativos y necrotizantes en la pared de los vasos.

Todo lo expuesto nos ha estimulado a realizar nuestro estudio personal de la vascularización del tendón de Aquiles.

MATERIAL Y METODOS

Se estudian 15 tendones correspondientes a 12 cadáveres adultos, de edades comprendidas entre los 15 y los 60 años y 3 fetos a término. La procedencia del material utilizado es el INSTITUTO ANATOMICO FORENSE DE BARCELONA (Prof. Dr. M. Rodríguez-Pazos) y la CATEDRA DE ANATOMÍA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE

BARCELONA (Prof. Dr. J.M. Domènech-Mateu). La inyección se realiza en la A. poplítea en los cadáveres adultos y en los vasos umbilicales en los fetos a término. Los productos de inyección utilizados son el latex natural coloreado (Unispers, Ciba-Geigy), la tinta china en solución formolada y el sulfato de bario. Los tendones de los cadáveres adultos se estudiaron mediante disección, con ayuda de microscopio quirúrgico (OPMI-1, Zeiss). En 3 de estos tendones se realizó diafanización (Técnica de Spalteholz) y en 4 la angiografía. Los tendones de los fetos a término se estudiaron después de realizar diafanización.



FIGURA 3. Aspecto anterior del tendón de Aquiles, previa osteotomía del hueso calcáneo. Las arterias peronea y tibial posterior se anastomosaban distalmente para formar en el tercio distal de tendón el Ramus comunicans que da — de forma constante — una arteria longitudinal anterior.

RESULTADOS

La vascularización arterial del Tendo calcaneus procede de la Arteria tibialis posterior y de la Arteria fibularis. Estas dos arterias presentan una anastomosis transversal constante y muy evidente en el tercio distal de la pierna: el Ramus comunicans.

La Arteria tibialis posterior, en su trayecto descendente y paralelo al Tendo calcaneus, suministra pedículos transversales de forma segmentaria y en número variable de 3 a 7 (Fig. 1). Estos pedículos alcanzan el borde medial del Tendo calcaneus y se ramifican por la cara dorsal del peritendinium.

La Arteria fibularis se sitúa en un plano más profundo y en gran parte de su trayecto

descendente no tiene contacto directo con el Tendo calcaneus. Suministra una serie de Rami musculares (M. triceps surae, M. flexor hallucis longus) de los que salen pedículos que, después de atravesar la fascia surae, llegan al borde lateral del Tendo calcaneus donde se ramifican (Fig. 2). Tanto los ramos procedentes de la Arteria fibularis como los procedentes de la Arteria tibialis posterior se anastomosan ampliamente en la parte dorsal del peritendinium formando una verdadera malla o red vascular.



FIGURA 4. Angiografía de la pieza de la Fig. 3 que permite valorar la correlación radiológica de los mismos hallazgos descritos en la figura anterior.

El Ramus comunicans se encuentra por delante del Tendo calcaneus y cruza oblicua o transversalmente al tendón. De este Ramus comunicans emergen uno o más troncos arteriales ascendentes que se sitúan en la cara anterior del peritendinium y forman unos vasos longitudinales pretendinosos (Fig. 3, 4, 8), de los cuales saldrán arterias perpendiculares que alcanzan el endotendinium.

DISCUSION

Los resultados obtenidos por nosotros entran en cierta contradicción con la noción clásica de la insuficiente vascularización del tercio medio del Tendo Calcaneus. Es cierto que en una valoración anatómica un tanto superficial (Fig. 5) el tendón muestra una región media casi avascular. Sin embargo, la irrigación que posee en su cara anterior (Fig. 6), así como la malla vascular extensa que se

observa en los tendones sometidos a diafanización (Fig. 5, 7, 8) son hechos demostrativos de que la irrigación del tendón es, en su conjunto, bastante homogénea.



FIGURA 5.- Aspecto posterior macroscópico de una de las piezas disecadas. La cara posterior en su porción media se muestra pobremente vascularizada



FIGURA 6.- La misma pieza de la Fig. 5 posee un importante plexo arterial que se distribuye homogéneamente por la cara anterior del tendón.

En lo que respecta a la etiopatogenia de las tendinopatías, son ciertas y comprobables la presencia de lesiones degenerativas locales en las paredes de los vasos descritos. Si el tendón se lesiona preferentemente en su tercio medio no pensamos que sea por una insuficiente irrigación de la zona, sino más bien porque esa región puede estar sometida a mayores solicitaciones en tracción que el resto del tendón (factor biomecánico a estudiar) comprometiendo por vecindad y por acción mecánica el flujo sanguíneo de los vasos de esa zona. Si el hecho se repite la hipoxia tisular se puede llegar a instaurar con los trastornos histoquímicos consiguientes, que acabarán por degenerar el tendón y fragilizarlo.



FIGURA 7, II.- Plexo vascular del tendón de Aquiles estudiado con la técnica de Spalteholz. Tanto la visión lateral (Fig. 7I) como la frontal (Fig. 7II), son demostrativas de una irrigación homogénea del tendón. En la Figura 7I se aprecia con detalle la arteria longitudinal ascendente que es rama del ramo comunicante y que vasculariza toda la cara anterior del tendón.

CONCLUSIONES

La vascularización del Tendo calcaneus depende de la Arteria tibialis posterior y de la Arteria fibularis.

Las Arterias tibialis posterior y fibularis presentan una anastomosis constante en el tercio distal de la pierna: el Ramus comunicans.

De las arterias tibialis posterior y fibularis salen pedículos transversales que forman un plexo arterial en la cara dorsal del peritendinium.

Del Ramus comunicans salen vasos

longitudinales ascendentes que se sitúan en la cara anterior del Tendo calcaneus. De estas arterias depende en gran medida la vascularización arterial del endotendinium del Tendón M. triceps surae.

El peritendinium del Tendo calcaneus está muy vascularizado, particularmente en sus extremos proximal y distal, y es el portador de vasos al endotendinium.

Consideramos que el conocimiento anatómico de la topografía arterial descrita aporta datos de interés aplicables a la cirugía de las lesiones del Tendo calcaneus, a la reeducación del tendón lesionado y a las medidas profilácticas que se adopten ante tendinopatías.



BIBLIOGRAFIA

1. CARRET, J.P., SCHNEPP, J., FOURNET FAYARD J.: "Vascularisation du tendon d'Achille (tendo calcaneus) chez l'homme". Méd. Chir. Pied, 2: 83, 1985.
2. KOUVALCHOUK, J.F.: "La pathologie du tendon d'Achille. Rupture et tendinite". Pág. 236. Expansion Scientifique Francaise. París, 1987.
3. KVIST, M.H., LEHTO, M.U.K., JOZSA, L., JARVINEN, M., KVIST, H.T.: "Chronic Achilles paratenonitis. An immunohistologie study of libronectin and librinogen".

Dirección para correspondencia

Dr. D. Haro Cervantes
Servei de Medicina de l'Esport
C/ Gil Torres, 15
ANDORRA LA VELLA
Principat d'Andorra