

LA SONOELASTOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE UNA ROTURA DEL TENDÓN SUPRAESPINOSO

THE SONOELASTOGRAPHY IN RUPTURE SUPRAESPINATUS TENDON DIAGNOSIS

José Fernando Jiménez Díaz¹

Fernando Martínez Sánchez²

Domingo Jesús Ramos Campo²

Paula Esteban García²

Jacobo Ángel Rubio Arias³

Miguel Jiménez Fermín⁴

¹Doctor en Medicina y Cirugía
Laboratorio de Rendimiento y Readaptación Deportiva.
Facultad de Ciencias del Deporte.
Universidad de Castilla la Mancha.
Servicios Médicos Club Baloncesto Fuenlabrada

²Licenciado en CC de la Actividad Física y el Deporte.
Laboratorio de Rendimiento y Readaptación Deportiva.
Facultad de Ciencias del Deporte.
Universidad de Castilla la Mancha.

³Doctor en CC de la Actividad Física y el Deporte.
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
Universidad Católica San Antonio de Murcia

⁴Estudiante de Medicina. Servicios Médicos Club Baloncesto Fuenlabrada

MATERIAL

Para el estudio mediante ultrasonidos se utiliza un ecógrafo de tiempo real General Electric modelo Logiq S8, con transductor lineal multi-frecuencia de 7 a 14 MHz.

ANTECEDENTES

El manguito rotador de la articulación del hombro está formado por los tendones de los músculos supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor. El conjunto de estos cuatro tendones forma una cofia, que rodea y cubre la cabeza del húmero, cuya misión es la abducción y rotación del hombro¹. La caída sobre el hombro o la distensión excéntrica brusca con el hombro elevado, facilita la aparición de roturas del manguito.

La rotura del tendón del supraespinoso es la más frecuente de todas las que afectan al manguito rotador y puede producirse de forma parcial o completa, localizándose con mayor frecuencia en la cara articular². Habitualmente tiene su origen en un traumatismo o como consecuencia de un síndrome de atrapamiento crónico. Clínicamente se produce dolor que se incrementa con el movimiento y se acompaña de una excesiva debilidad en ese brazo, que produce incapacidad para la elevación activa del mismo.

CORRESPONDENCIA

Laboratorio de Rendimiento y Readaptación Deportiva
Universidad de Castilla la Mancha
Edificio 12.1. Campus Tecnológico, Avda. Carlos III, s/n 45071 Toledo
E-mail: josefernando.jimenez@uclm.es

Aceptado: 13.12.2011 / Rincón de la imagen nº 25

Se muestra en este caso clínico una disrupción fibrilar que afecta al tendón supraespinoso, que explorada a través del modo B. Apenas presentaba signos ecográficos. La utilización de la técnica de sonoelastografía permitió confirmar el diagnóstico de rotura parcial intrasustancia.

HISTORIA Y EXPLORACIÓN FÍSICA

Se trata de un atleta veterano de 51 años que corre a pie cuatro días a la semana preparando carreras populares. Acude a consulta por la presencia de dolor persistente de 3 meses de evolución que le limita el braceo durante la carrera. Dicho dolor se localiza en la cara anterior del hombro y a la exploración la prueba de caída del brazo fue positiva³ y el test de Jobe también resultó positivo.

EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA

Debido a la amplia resolución obtenida con las sondas de alta frecuencia, las anomalías tendinosas más comunes, como las roturas tendinosas se ven con mayor claridad en la ecografía que en la RM⁴.

La exploración ecográfica de las roturas de grosor parcial permite clasificarlas en superficiales, intrasustancia y profundas o articulares,

presentándose en forma de focos mixtos de ecogenicidad o de zonas hipoecoicas. Además, estas imágenes a menudo se acompañan de irregularidades de la superficie ósea en la tuberosidad mayor.

Por lo general, la ecografía define con exactitud las roturas de grosor completo mientras que en las roturas de grosor parcial no es tan precisa⁵.

Las roturas parciales se localizan con mayor frecuencia en la cara articular que en la superficie bursal y aparecen como áreas focales de baja ecogenicidad, acompañada por elementos ecogénicos⁶. En el estudio ecográfico del tendón supraespinoso de este paciente se apreciaba en el examen longitudinal (Figura 1) un grosor normal, un aspecto heteroecoico y una irregularidad en la cortical del tróquiter. En el corte transverso el tendón mantiene su aspecto heterogéneo pero en el cuerpo del tendón se aprecia una zona hipoecoica (Figura 2). En el estudio dinámico que es una de las ventajas que aporta la ecografía, se pudo comprobar el atrapamiento del tendón en el espacio subacromial durante la maniobra de Neer.

EXPLORACIÓN SONOELASTOGRÁFICA

Con los avances tecnológicos incluidos en los modernos equipos de ecografía como la técnica de sonoelastografía, se ha podido precisar en este paciente con mayor exactitud la zona de rotura.

El principio básico de la sonoelastografía se apoya en que la compresión de los tejidos blandos produce un desplazamiento en los mismos, de manera que aquellos más rígidos provocan menores desplazamientos que los tejidos blandos^{7,8}. Estos desplazamientos pueden ser calculados en tiempo real por un escáner de ultrasonidos y, además puede mostrarse en el monitor del ecógrafo^{9,10}.

Al realizar esta técnica, la imagen que se aprecia generalmente muestra un espectro de colores que van desde el color rojo hasta el azul, siendo el rojo el color que proyecta los tejidos blandos, el amarillo los tejidos intermedios y el verde y azul los tejidos más duros¹¹.

Dada la capacidad que tiene para la diferenciación de la rigidez de los tejidos, la sonoelas-

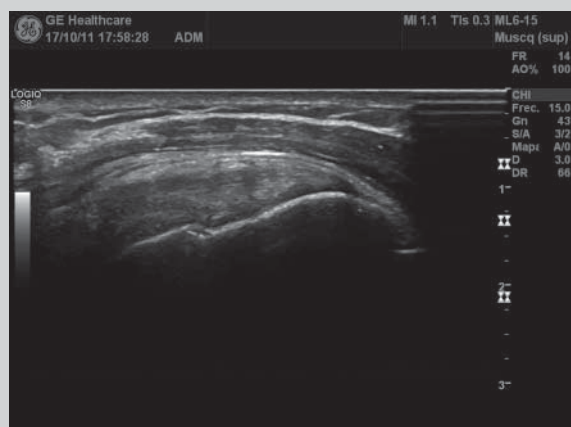


FIGURA 1. Realizando un corte longitudinal del tendón supraespinoso se aprecia un aspecto moderadamente heteroecoico y la presencia de una zona de irregularidad en la cortical del tróquiter

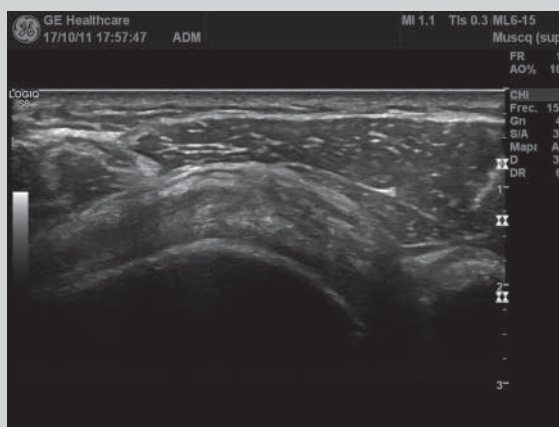


FIGURA 2. El examen transverso realizado sobre el tendón supraespinoso muestra unas imágenes lineales hipoecoicas que corresponden a la zona de rotura intrasustancia

tografía resulta un método interesante para la delimitación del diagnóstico de las lesiones, tales como edema, degeneración tisular o pequeños desgarros parciales en los tendones, que al ser isoecoicos con los tejidos sanos circundantes, podrían no ser detectados en la ecografía convencional.

En cuanto a la interpretación de este estudio sonoelastográfico, se aprecia en la figura 3 que la zona del tendón más dañada corresponde a

la que se sitúa en la proximidad de la inserción, si bien en este corte longitudinal el grado de elasticidad es prácticamente similar, alcanzando valores comprendidos entre 2,5 y 3 (Figura 3). Sin embargo a través del estudio en eje transverso (Figura 4), se compara la elasticidad de tres zonas, de las cuales el círculo rojo presenta un diferente grado de elasticidad, mientras que los círculos verde y amarillo presentan valores más bajos de elasticidad. Efectivamente en la zona donde se sitúa el círculo rojo, cuando se evalúa

FIGURA 3.

En este examen sonoelastográfico del eje longitudinal del tendón supraespinoso, se muestra en la parte superior izquierda la imagen elastográfica y debajo de ella la correspondiente imagen en modo B. Los valores elastográficos de los tres círculos señalados (amarillo, verde y rojo) se presentan en la gráfica de la derecha. Los valores de elasticidad son similares

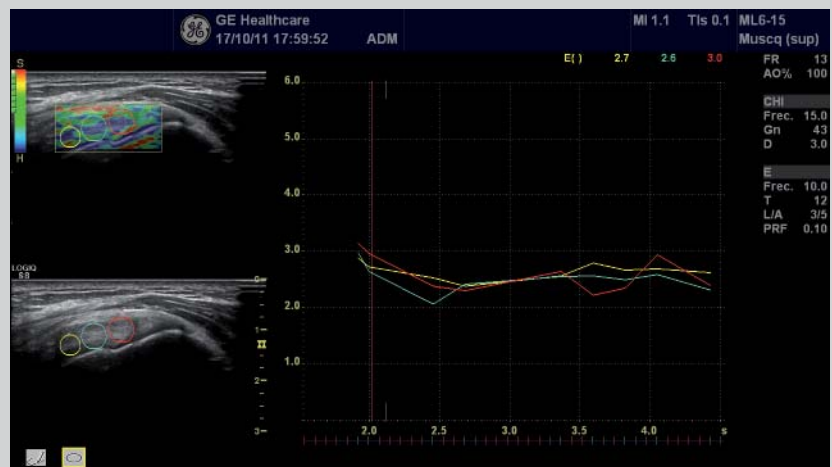
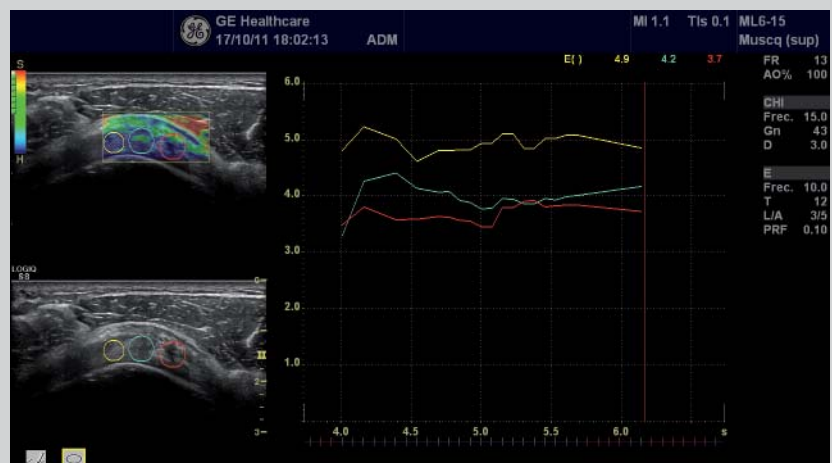


FIGURA 4.

En el estudio sonoelastográfico transverso se muestra en la parte inferior izquierda que en el círculo rojo los valores de elasticidad expresados en la gráfica derecha son claramente superiores respecto a las otras dos zonas (verde y amarillo), confirmando la zona de lesión



en modo B (imagen situada en el cuadrante inferior izquierda) se apreciaba una menor ecogenicidad en relación a la zona de rotura. Por tanto, el examen sonoelastográfico nos permite confirmar la lesión.

COMENTARIO

Se comprueba en este paciente, que ante una lesión que afecta al tendón supraespinoso, el estudio ecográfico en modo B y especialmente las maniobras dinámicas nos ayudan en el diagnóstico. Esta técnica inocua y de bajo coste permitió definir el grado de lesión, y detectar la presencia de un síndrome de atrapamiento.

La ecografía convencional muestra los cambios degenerativos que se producen en el tendón, como puede ser su engrosamiento, con o sin zonas intratendinosas hipoecoicas^{12,13}. Esta técnica también puede revelar cambios en la ecoestructura fibrilar debido posiblemente a la interfase entre el endotendón y el colágeno¹⁴. Una característica importante en este tipo de patologías es la ausencia de células inflamatorias, por lo que, los procesos degenerativos del tendón son de etiología inflamatoria desconocida, y se denominan tendinosis¹⁵.

El uso de la compresión mecánica que el examinador aplica con la sonda para inducir a la deformación del tejido (sonoelastografía), puede verse influenciado por los tejidos adyacentes o por la simple colocación de la sonda. Por lo tanto, una de las desventajas de este método de valoración podría ser la dependencia del operador que realiza las evaluaciones, su reproducibilidad y el hecho de que nos ofrece una información más cualitativa que cuantitativa^{16,17}.

En situaciones subagudas o crónicas, la ausencia de líquido hemorrágico reciente y el sangrado organizado que llena las rupturas parciales con componentes ecogénicos, pueden llegar a mostrar a través de la ecografía en modo B, un tendón con apariencia sana. Por lo tanto, la distinción de anomalías degenerativas precoces y pequeños desgarros parciales, pueden ser un

reto debido a que ambos son parte del mismo proceso histopatológico crónico. En este paciente, la utilización de la técnica de sonoelastografía permitió definir con mucha mayor precisión el tamaño y la ubicación de esta lesión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jiménez Díaz. Eco músculoesquelética. Madrid. Editorial Marbán; 2010;28-29.
2. Longo, UG, Franceschi F, Ruzzini L, Rabitti c, Morini S, Mafulli N, Forriol F, Denaro V. Light microscopy histology of supraespinatus tendon ruptures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:1390-4
3. Howard TM, Butcher JD. Guía práctica de medicina deportiva. Barcelona. Editorial Edikamed; 2009;7-9.
4. Nazarian L. The top 10 reason musculoskeletal sonography is an important complementary or alternative technique to MRI. *AJR* 2008;190: 1621-1626.
5. Teefey SA, Hasan SA, et al. Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. *J Bone Joint Surg* 2000;82:498-504.
6. Van Holsbeeck MT, Kolowich PA, et al. US depiction of partial-thickness tear of the rotator cuff. *Radiology* 1995;197:443-6.
7. Ginat DT, Destounis SV, Barr RG, Castaneda B, Strang JG, Rubens DJ. US elastography of breast and prostate lesions. *Radiographics*. 2009;29(7):2007-16.
8. Cho N, Moon WK, Park JS, Cha JH, Jang M, Seong MH. Nonpalpable breast masses: evaluation by US elastography. *Korean J Radiol*. 2008;9(2):111-8.
9. Yanagisawa O, Niitsu M, Kurihara T, Fukubayashi T. Evaluation of human muscle hardness after dynamic exercise with ultrasound real-time tissue elastography: a feasibility study. *Clin Radiol*. 2011;66(9):815-9.
10. De Zordo T, Chhem R, Smekal V, Feuchtner G, Reindl M, Fink C, et al. Real-time sonoelastography: findings in patients with symptomatic achilles tendons and comparison to healthy volunteers. *Ultraschall Med*. 2010;31(4):394-400.

11. Lalitha P, Reddy M, Reddy KJ. Musculoskeletal applications of elastography: a pictorial essay of our initial experience. *Korean J Radiol.* 2011;12(3):365-75.
12. Fornage BD, Rifkin MD. Ultrasound examination of tendons. *Radiol Clin North Am.* 1988;26(1):87-107.
13. Astrom M, Gentz CF, Nilsson P, Rausing A, Sjöberg S, Westlin N. Imaging in chronic achilles tendinopathy: a comparison of ultrasonography, magnetic resonance imaging and surgical findings in 27 histologically verified cases. *Skeletal Radiol.* 1996;25(7):615-20.
14. Martinoli C, Derchi LE, Pastorino C, Bertolotto M, Silvestri E. Analysis of echotexture of tendons with US. *Radiology.* 1993;186(3):839-43.
15. Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sports Med.* 1999;27(6):393-408.
16. Klauser AS, Faschingbauer R, Jaschke WR. Is sonoelastography of value in assessing tendons? *Semin Musculoskelet Radiol.* 2010;14(3):323-33.
17. Itoh A, Ueno E, Tohno E, *et al.* Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. *Radiology.* 2006;239(2):341-50.