

## **ARTÍCULO ORIGINAL**

### **Diagnóstico ecográfico de las rupturas musculares traumáticas en deportistas de alto rendimiento.**

### **Ultrasound diagnosis of traumatic muscles ruptures in high level athletes.**

***José Manuel Vila García,<sup>I</sup> Ricardo Anillo Badía,<sup>II</sup> Emilio Villanueva Cagigas.<sup>III</sup>***

- I** Licenciado en Imagenología. Instructor. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.
- II** Especialista de II Grado en Medicina Deportiva . Doctor en Ciencias Médicas, Profesor Titular. Instituto de Medicina del Deporte. La Habana, Cuba.
- III** Especialista de II Grado en Medicina Deportiva, Master en Ciencias, Profesor Auxiliar. Instituto de Medicina del Deporte. La Habana, Cuba.

#### **RESUMEN**

Introducción. El ultrasonido de alta resolución es una técnica avanzada para el estudio del sistema osteomioarticular y resulta especialmente indicado en la detección y seguimiento de las lesiones musculares traumáticas. La ecografía, método no invasivo y más económico, se ha convertido en herramienta muy importante para el diagnóstico y evolución de las rupturas musculares traumáticas. Métodos. Se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal, que quedó conformado por 101 deportistas de las diferentes categorías del alto rendimiento, con clínica de lesión muscular traumática, con transductor lineal de 7.5 MHz y uno trapezoidal de 14 MHz Resultados. De los 101 casos de rupturas musculares traumáticas, el mayor número correspondió al grupo de deportes de fuerza rápida - velocidad, con 44 atletas, seguido del deporte con pelotas, con 34 atletas. Los futbolistas fueron los de mayor incidencia de rupturas musculares con 14 casos, seguidos del baloncesto con 8 atletas, la edad de los atletas entre 12 y 30 años con una media de 21 años de edad Conclusiones. La ecografía en manos experimentadas, es un método imagenológico de extraordinario valor en el diagnóstico de las rupturas musculares traumáticas. Palabras clave: ultrasonido diagnóstico, ecografía, lesiones deportivas.

## **ABSTRACT**

Introduction. The high resolution ultrasound is a forward technique to osteomioarticular system studio, and is specially order to detection and analysis of traumatic muscle lesions. The ecography is a cheaper and not invasive method, which has become in a very important instrument to diagnosis and evolution of traumatic muscle injuries. Methods. We practiced a descriptive and transversal studio to 101 athletes who suffered from traumatic muscle injuries symptoms, with a lineal transducer of 7.5 MHz and a trapezoidal one of 14 MHz. Results. From 101 cases of traumatics muscles ruptures, 44 athletes belongs to the group of strength and velocity sports, 34 athletes belongs to the group of baseball sport. The biggest incidence of muscle rupture belongs to football players with 14 cases. Fallow by basketball players, with 8 new cases. The athletes' age range is between 12 and 30 years, with a middle of 21 years old. Conclusions. The ecography is an extraordinary method to diagnosis of traumatic muscle rupture in an experience hands. Key Words: diagnostic ultrasound, ecography, sport lesions.

## **INTRODUCCIÓN**

El ultrasonido de alta resolución (USAR), es una técnica avanzada en el estudio del sistema osteomioarticular (SOMA) y resulta especialmente indicado, en la detección y seguimiento de las lesiones musculares traumáticas, que pueden ocasionar secuelas severas e invalidantes, aun cuando el pronóstico vital no esté comprometido, sobre todo en el caso de tratamientos inadecuados.<sup>1</sup>

Se conoce que más del 30 % de las lesiones del SOMA en los atletas tienen un origen muscular. La Mutualidad General Deportiva (MGD) reconoce que el 15% de las lesiones deportivas declaradas, son accidentes musculares que pueden detener mucho tiempo la actividad de un deportista e incluso malograr una carrera deportiva; por lo cual, constituye un gran reto para traumatólogos, deportólogos, y fisioterapeutas, el realizar un diagnóstico y tratamiento preciso.<sup>2,3,4</sup>

Los primeros intentos de realizar estudios ecográficos de estructuras de partes blandas, se realizaron, a finales de los años 70, a partir de los trabajos de Wagner y Zuinen, en Francia y Bélgica respectivamente, en los que se pudo demostrar que el ultrasonido diagnóstico (US), definía y hacía posible la identificación bastante nítida de las lesiones superficiales y su evolución.<sup>5,6,7,8</sup>

Hoy en día, está perfectamente establecida la utilidad del ultrasonido de alta

resolución en el estudio de las partes blandas, especialmente de los músculos, las envolturas aponeuróticas y los elementos músculo - tendinosos. También se pueden examinar los tejidos periarticulares y sus múltiples afecciones, además de las estructuras articulares propiamente dichas.<sup>9,10,11</sup>

Las estructuras extraarticulares músculo - tendinosas, requieren de investigaciones que faciliten un diagnóstico precoz y un tratamiento correcto, pues ello condiciona el pronóstico a largo plazo. Si el examen físico es dudoso, la ecografía permite en esos momentos, localizar el lugar de la lesión y la importancia de ésta, sirviendo igualmente para apreciar la evolución que, según Van Holsbeeck,<sup>12</sup> radica en tres áreas:

1:- Grado de extensión de la lesión y grado de separación de los bordes de la herida, factores que permiten predecir el grado de cicatrización futura y que tiene una relación directa con los mismos. El US permite decidir la necesidad de una intervención, o de evacuación de algún hematoma.

2:- Estadio de curación. El aumento de la ecogenicidad en los bordes del músculo lesionado, señala el inicio de la curación. El seguimiento con US es de gran valor para conocer cuando un deportista puede iniciar alguna actividad atlética.

3:- Magnitud de la cicatrización. El US permite apreciar si se trata de una cicatriz fibrosa lineal o una cicatriz nodular o triangular (lo que diferencia las rupturas por distracción de las por compresión). También si se ha formado un quiste o un hematoma calcificado (miositisosificante).

El Instituto de Medicina Deportiva (IMD) junto con el Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras", pionero en la realización del USAR en las Afecciones del SOMA, han tenido resultados prometedores. En 1995 Anillo y cols<sup>13</sup> demostraron el valor del USAR en las afecciones de la rodilla, en individuos que realizan actividad física.

Rodriguez y cols<sup>14</sup> realizaron una clasificación ecográfica de las

lesiones musculares, que incluía a personas no deportistas en su mayoría. Sin embargo, de la patología muscular traumática en deportistas de alto rendimiento, no tenemos antecedentes de estudios nacionales previos por lo que consideramos necesario aplicar el USAR en el diagnóstico y evolución de las rupturas musculares traumáticas en deportistas de alto rendimiento.

## **MÉTODOS**

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal, en 101 atletas de las diferentes categorías del alto rendimiento cubano, que habían sido referidos al departamento de ultrasonido del IMD, con clínica de lesión muscular traumática, a fin de realizarle un estudio ecográfico.

La evaluación clínica de las mismas (anamnesis y examen físico) fue realizada por su médico deportivo y en algunas ocasiones por traumatólogos del deporte, utilizando para ello la clasificación anatomo - clínica de "Lefebvre",<sup>15</sup> con algunas modificaciones efectuadas en un taller sobre actualización de lesiones musculares traumáticas por el grupo de medicina y trauma del deporte del IMD.<sup>16,17,18</sup>

Se excluyó de esta clasificación, a todos los atletas que no presentaron rupturas musculares traumáticas, pues, como es sabido, las contracturas o calambres y elongaciones o distensiones, carecen de una semiología ecográfica, y su diagnóstico ecográfico en la mayoría de los casos es por exclusión de una ruptura.

Se confeccionó una planilla que recogió la valoración clínica y el estudio

### **Estudio ecográfico**

Dos ecografistas con más de cinco años de experiencia de Medicina del Deporte, practicaron el estudio ecográfico muscular, con un equipo sigma 210 de fabricación francesa de la casa "Kontron Instruments", con transductor lineal de 7.5 MHz y uno trapezoidal de 14 MHz, utilizando en ocasiones acople específico para las partes blandas.<sup>19,20</sup>

La técnica sonográfica aplicada, al igual que el reconocimiento de la ecoestructura muscular, normal fue la descrita por Van Holsbeeck,<sup>12</sup> con algunas modificaciones realizada por Valls y cols<sup>2</sup> y otras por nuestro equipo de trabajo.

La clasificación ecográfica de las rupturas musculares traumáticas en tres grados, aplicada, obedeció al paralelismo entre el aspecto ecográfico y la descripción anatomo - clínica y patológica descrita por "Van Holsbeeck" y modificada por nuestro grupo de trabajo.

Grado 1; Distorsión del patrón muscular normal, e interrupción de los septum fibroadiposos.

Grado 2; Se demuestra la discontinuidad del músculo, con interrupción de los septum fibroadiposos.

Grado 3; Se observan los segmentos musculares separados, retraídos y arrollados.

Para el procesamiento estadístico se creó una base de datos al efecto en Fox Plus, utilizando el SPSS como paquete estadístico. Se realizó un análisis de frecuencia de las rupturas musculares traumáticas, de acuerdo a los grupos de deportes, grado, mecanismo de producción, y grupos musculares más afectados, así como de las rupturas que evolucionaron hacia la miositisosificante. Los resultados se presentan en tablas e ilustraciones confeccionadas al efecto.

## RESULTADOS

**Tabla 1. Distribución porcentual de las rupturas musculares traumáticas por grupos de deportes del alto rendimiento.**

Grupos de deportes	No.	%
Juegos con pelota	34	33.7
Fuerza rápida - velocidad	44	43.6
Combate	15	14.9
Resistencia	4	3.9
Arte competitivo	4	3.9
TOTAL	101	100

En la Tabla 1 se observa que el grupo de deportes que más rupturas musculares traumáticas (RMT) presentó fue el de fuerza rápida-velocidad con 44 atletas para un 43.6% del total, seguido del grupo de juegos con pelotas con 34 atletas (35.7%) y de combate con 15 casos (14.9%). Los grupos de resistencia y arte competitivo presentaron solamente 4 rupturas musculares traumáticas respectivamente.

**Tabla 2. Distribución porcentual de las rupturas musculares traumáticas por grupos de deportes según mecanismo de producción.**

Grupos de deportes	Mecanismo indirecto		Mecanismo directo	
	No.	%	No.	%
Juegos con pelota	20	19.8	14	13.9
Fuerza rápida - velocidad	43	42.6	1	1.0
Combate	10	9.9	5	5.0
Resistencia	1	0.9	3	3.0
Arte competitivo	-	-	4	3.9

En la tabla 2 se recoge la distribución porcentual de las rupturas musculares traumáticas (RMT) por grupos de deportes, según mecanismo de producción. En ella podemos apreciar como el trauma indirecto o distracción, con 74 casos (73.2 %) fue el observado con más frecuencia en nuestro estudio. El trauma directo fue la causa del resto de las rupturas.

En las rupturas musculares por distracción hubo una mayor incidencia en los grupos de deportes de fuerza rápida y velocidad (42.6 %), juegos con pelota (19.8 %) y combate (9.9%); no así en los grupos de resistencia (2.9%) y de arte competitivo (3.9%), donde el trauma directo (contusión por caída) fue el factor etiológico de las rupturas. Este mecanismo es el responsable de 14 lesionados (13.9%) en el grupo de juegos con pelota y de 5 (4.9%) en el de combate.

**Tabla 3 Distribución porcentual de las rupturas musculares traumáticas originadas por trauma indirecto.**

GRADOS	No.	%
GRADO I	51	68.9
GRADO II	19	35.7
GRADO III	2	13.3
TOTAL	15	100

En la tabla 3 observamos la distribución porcentual por grados de las rupturas musculares originadas por trauma indirecto, según la clasificación .<sup>12</sup>. En ella podemos apreciar como, el grado I, con 51 casos (68.9%), constituyó el mayor por ciento, seguido del grado II, con 19 casos (25.7%), y el grado III, con sólo 4 casos (5.5%).

**Tabla 4. Distribución porcentual de la miositis osificante según mecanismo de producción de las rupturas musculares traumáticas.**

MECANISMO DE PRODUCCION	No.	(%)
DIRECTO	4	66.6
INDIRECTO	2	33.4
TOTAL	6	100

En la tabla 4 se reflejan las rupturas musculares que evolucionaron hacia la miositis osificante, de acuerdo al mecanismo de producción; observándose que 4 rupturas musculares ocasionadas por trauma directo y 2 por mecanismo indirecto evolucionaron hacia dicha complicación, resultando el 5.9% del total de RMT estudiadas.

**Tabla 5. Distribución porcentual de las rupturas musculares traumáticas, según los grupos musculares.**

Grupos musculares	No.	%
Extensores de la pierna	44	43.5
Flexores de la pierna	37	36.6
Aductores de la pierna	2	2.0
Tríceps sural	15	14.9
Flexores antebrazo	1	1.0
Otros	2	2.0
TOTAL	101	100

En la tabla 5 se observa la distribución porcentual de las RMT según los grupos musculares. Así, el grupo, de músculos extensores de la pierna, con 44 casos (43,5%), fue el de mayor incidencia, seguido de los flexores de la pierna, con 37 rupturas (36,6%) y el tríceps sural con 15 lesionados (14,9%).



## **DISCUSIÓN**

Existen diferentes factores que pudieran estar relacionados con la aparición de rupturas musculares traumáticas en los diferentes grupos de deportes. Así los errores en los métodos de entrenamiento utilizados, las características propias de la ejecución de cada deporte, y en general el mal control biomédico del entrenamiento deportivo, son sólo algunos de los factores que pudieran ser responsables de las RMT.

Es posible que los resultados obtenidos en nuestro estudio en relación con la distribución porcentual de las RMT por grupos de deportes, estén vinculados a la presencia de estos u otros factores. Estos son similares a los reportados por Genety y cols en 1980, Bouwier y cols en 1982 y Nicholas y German en 1986, citados por Van Holsbeeck,<sup>12</sup> quienes encontraron una alta incidencia de rupturas musculares en deportes de campo y pista, levantamiento de pesas, fútbol y gimnasia.

El otro grupo de deportes susceptible de rupturas musculares, son los que demandan sobrecargas durante contracciones musculares excéntricas, paradas súbitas, desaceleraciones o rápidas aceleraciones (trabajo concéntrico) y es aun más peligroso, en deportes donde se combinan las aceleraciones y desaceleraciones al girar, saltar y esquiar.<sup>13</sup>

Existen trabajos que relacionan la composición de fibras musculares con las RMT.<sup>21-25</sup> Estos autores, aseguran que los músculos que tienen un alto porcentaje de fibras tipo II, son particularmente vulnerables a desgarró. Este planteamiento pudiera explicar el mayor número de RMT diagnosticado en el grupo de deporte de fuerza rápida-velocidad.

En cuanto a los mecanismos de producción, las RMT son el resultado de un insulto directo o indirecto.<sup>26-30</sup> Las contusiones musculares causan hematomas intra e intermusculares, incluso desgarró; por otro lado la distracción puede ocurrir en todo el músculo o en una parte del mismo siendo el grado de pérdida directamente proporcional a la severidad de la lesión.<sup>21</sup>

Según los grupos musculares debemos resaltar que en nuestro estudio, las RMT se presentan con mayor frecuencia en los músculos de las extremidades inferiores (97%), y particularmente los biarticulares, al igual que lo reportado en otros estudios por Nicholas y Hershman en 1986, citados por Van Holsbeeck.<sup>12</sup>

Es conocido que cuando un músculo es dañado, la extensión del sangramiento es directamente proporcional al flujo sanguíneo muscular e, inversamente, a la tensión del músculo en el momento de la lesión (Peterson y Renstron, 1986). Es quizás esta afirmación, unido a otros factores etiológicos antes mencionados, los que pudieran explicar los diferentes grados de rupturas musculares que se presentan en nuestros atletas.

Coincidiendo con nuestro trabajo, Peetrons (1987), citado por Van Holsbeeck,<sup>12</sup> reportó que las rupturas musculares grado III, son vistas con menos frecuencia que las rupturas musculares grado I y II.

La miositosis traumática es una de las complicaciones más graves, pero también menos frecuente de la evolución de las RMT. Esta complicación se produce, por la realización de maniobras intempestivas en el músculo lesionado (masajes, infiltraciones, calor), así como también, por continuar la actividad deportiva una vez lesionado.

Se observa con mayor frecuencia en aquellos deportistas que sufren traumatismos de cierta importancia o repetitivos.

En resumen, se pone de manifiesto que la ecografía, en manos experimentadas, es un método imagenológico de extraordinario valor en el diagnóstico de las rupturas musculares traumáticas.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Anillo R. *Ecografía profiláctica de la rodilla en voleibolistas del alto rendimiento cubano [Tesis]. La Habana: Facultad de Medicina "Enrique Cabre ra; 2002.*
2. Valls O, Hernández JL, Anillo R. *Ecografía del Aparato Locomotor. La Habana: Ciencias Médicas; 2003.*

3. Tackleo.com. [página Web en Internet]. Tackleo; 2008 [actualizado 22 Ago 2011; citado 22 Ago 2011] *Medicina deportiva; Lesiones de Rodilla. Disponible en: [http://www.tackleo.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=242&Itemid=150](http://www.tackleo.com/index.php?option=com_content&task=view&id=242&Itemid=150)*
4. Dondelinger R. *Atlas de ecografía músculo-tendinosa*. Nueva York: Thieme Med. Pub., Inc; 1999.
5. Chhem RK. *Ultrasonography of the musculoskeletal system*. *Radiol Clin North Am*. 1994;32(2):275-89.
6. Hashimoto BE. *Applications of musculoskeletal sonography*. *J Clin Ultrasound*. 1999 Jul-Aug;27(6):293-318.
7. Takebayashy S. *Sonographic findings in muscle strain injury: clinical and MR imagings correlation*. *J Ultrasound Med*. 1995; 14(12):899-905.
8. Uffredi S. *Usefulness of Ultrasonographic monitoring in muscle trauma for rehabilitation therapy*. *Minerva Med*. 1994;85(7-8):365-71.
9. Anillo R. *Ecodiagnóstico Preventivo de la rodilla en deportistas cubanos del alto rendimiento [Tesis]*. La Habana: Facultad de Medicina "Enrique Cabrera"; 2007.
10. Lefebvre E, Pourcelot L. *Ecografía Musculotendinosa*. París: Masson; 1996.
11. Fornage BD, Touche DH, Segal P, Rifkin MD. *Ultrasonography in the evaluation of muscular trauma*. *J Ultrasound Med*. 1983;2(12):549-54.
12. Van Holsbeeck M, Introcaso JH. *Musculoskeletal Ultrasonography*. *Radiol Clin North Am*. 1992;30(5):907-25.
13. Anillo R. *Valor del USAR en las afecciones de la rodilla [Tesis]*. Habana: Instituto de Medicina Deportiva; 1995.
14. Rodríguez P. *Traumatismos del músculo cuádriceps femoral: Ecografía y Resonancia Magnética*. *Radiología*. 1998;40(3):173-9.
15. Lefebvre E, Porcelot L. *Ecografía musculotendinosa*. Madrid. Masson; 1991.

16. Anillo R, Villanueva E, Pena A, García O, León D. Diagnóstico ecográfico de los esguinces de rodilla en deportistas cubanos. *Rev Cub Med Dep & Cul Fís serie en Internet*. 2011 [citado 2011 Mayo 11]; 6(3). Disponible en: <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/247/Diagn%C3%B3stico%20ecogr%C3%A1fico%20de%20los%20esguinces%20de%20rodilla.pdf>
17. Villanuevas E, Anillo R, Mirández H, Pena A. Diagnóstico ecográfico de cuerpo libre intraarticular en la rodilla de un patinador. *Rev Cub Med Dep & Cul Fís [serie en Internet]*. 2011 [citado 2011 Mayo 11]; 6(3). Disponible en: <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/246/Diagn%C3%B3stico%20ecogr%C3%A1fico%20de%20cuerpo%20libre.pdf>
18. Anillo R, Med P, Villanueva E, León D, Pena A. Ultrasound Diagnosis for Preventing Knee Injuries in Cuban High-Performance Athletes. *MEDICC Rev.* 2009; 11(2): 21 – 28.
19. León D, Anillo R, Villanuevas E. Valor del ultrasonido diagnóstico en las afecciones de la rodilla. *Rev Cubana Ortop Traumatol [serie en la Internet]*. 2008 Dic [citado 2011 Mayo 11]; 22(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2008000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2008000200005&lng=es).
20. León D, Villanuevas E. Exploración ecográfica de pies y tobillos en taekwondoistas de la preselección nacional cubana: "El Pie del Taekwondoista". *Rev Cubana Ortop Traumatol [revista en la Internet]*. 2009 Dic [citado 2011 Mayo 11]; 23(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2009000200001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2009000200001&lng=es).
21. Cailliet R. *Síndromes dolorosos de la rodilla*. México DF: El Manual Moderno; 1994.
22. Kulund DK. *Lesiones del Deportista*. Madrid: Salvat Editores, 1990.
23. Kaplan PA. Sonography of the musculoskeletal system. *AJR.* 1990; 155(2): 237-45.
24. Bianchi S. Diagnosis of tears of the quadriceps tendon of the knee: value of sonography. *AJR.* 1994; 162(5): 1137-40.
25. Kalebo P. Ultrasonography in the detection of partial patellar ligament rupture. *Skeletal Radiol.* 1991; 20(4): 285-9.
26. Fredberg U, Bolvig L. Significance of ultrasonographically detected asymptomatic

- tendinosis in the patellar and achilles tendons of elite soccer players: a longitudinal study. Am J Sports Med. 2002;30(4):488 -91.*
27. *Katchburian MV, Bull AMJ, Shih YF. Measurement of patellar tracking: assessment and analysis of the literature. Clin Orthop Relat Res. 2003;412:241 -259.*
28. *Kwak SD, Ahmad CS, Gardner TR. Hamstrings and iliotibial band forces affect knee kinematics and contact pattern. J Orthop Res. 2000;18(1):101-8.*
29. *Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. J Orthop Res. 2001;19(5):834-40.*
30. *Moro-Oka T, Matsuda S, Miura H. Patellar tracking and patellofemoral geometry in deep knee flexion. Clin Orthop Relat Res. 2002 Jan;394:161-8.*

Recibido: 10 de diciembre de 2011

Aceptado: 16 de febrero de 2012

José Manuel Vila García. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas, 216 y 11 B, Siboney, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [bcimeq@infomed.sld.cu](mailto:bcimeq@infomed.sld.cu)