

# Rotura fibrilar de la cabeza medial del gastrocnemio. Abordaje fisioterapéutico

Rafael Miguel López Jiménez\*

*Fisioterapeuta. Servicio Rehabilitación. Hospital Regional Universitario. Málaga. Servicio Andaluz de Salud.*

## Resumen

Paciente de 54 años de edad, con signos clínicos de rotura fibrilar de la cabeza medial del gastrocnemio del miembro inferior derecho. El tratamiento y recomendaciones pautadas por el médico de familia del Servicio de Urgencias del hospital fueron inmovilización del miembro afecto mediante un vendaje compresivo durante 15 días y el tratamiento farmacológico adecuado. Al finalizar la consulta médica la paciente decidió concertar una cita con un fisioterapeuta con el fin de tener una segunda opinión. Gracias al abordaje fisioterápico de la lesión la paciente tuvo una recuperación mucho más rápida de lo prevista pudiendo mantener la funcionalidad desde el tercer día evitando de esta manera pérdida muscular, rehabilitación posterior y absentismo aboral. Aunque el éxito en esta intervención fisioterapéutica fue evidente, se necesitan nuevos estudios que confirmen los beneficios de la fisioterapia desde la fase inflamatoria de la lesión, pero podría ser una forma novedosa y sencilla de tratar la rotura fibrilar de la cabeza medial del gastrocnemio.

**Palabras clave:** Fisioterapia, gastrocnemio, lesión muscular.

## Abstract

Patient of 54 years of age, with clinical signs of fibrillar rupture of the medial head of the lower right gastrocnemius. The treatment and recommendations prescribed by the family doctor of the Emergency Department of the hospital were immobilization of the affected member by means of a compressive bandage for 15 days and the adequate pharmacological treatment. At the end of the medical consultation the patient decided to make an appointment with a physiotherapist in order to have a second opinion.

Thanks to the physiotherapeutic approach of the injury, the patient had a much faster recovery than expected, being able to maintain the functionality from the third day, thus avoiding muscle loss, subsequent rehabilitation and abortion absenteeism. Although success in this physiotherapeutic intervention was evident, further studies are needed to confirm the benefits of physiotherapy from the inflammatory phase of the injury, but it could be a novel and simple way to treat the fibrillar rupture of the medial head of the gastrocnemius.

**Keywords:** Physiotherapy, gastrocnemius, muscle injure.

## Introducción

En la actualidad las lesiones musculares representan entre el 30-60% de todas las lesiones deportivas<sup>1,2</sup>. La mayor incidencia de este tipo de lesiones se da en el músculo bíceps femoral (30%), seguido del abductor mediano (18%), cabeza medial del gastrocnemio (16%), del cuádriceps (12%), del semitendinoso (5%) y de otros (19%)<sup>3</sup>.

Al clasificar las lesiones musculares según el mecanismo de producción encontramos: lesiones por mecanismo directo (lesiones extrínsecas) debidas a contusiones más o menos importantes y lesiones por mecanismo indirecto (lesiones intrínsecas). Estas últimas son las más frecuentes, aparecen tras un estiramiento y se originan por la aplicación de una fuerza tensional que supera la resistencia del tejido cuando

éste se encuentra en una contracción excéntrica, es decir, la contracción muscular con alargamiento del músculo<sup>1-5</sup>. Las lesiones musculares intrínsecas se valoran inicialmente mediante la anamnesis y la exploración clínica<sup>1-3</sup>. Para establecer un buen diagnóstico y clasificación de las lesiones musculares es muy útil el empleo de las pruebas por imagen tales como de la ecografía y/o resonancia magnética (RM). La ecografía suele ser la primera técnica que debe utilizarse en la exploración, pero hay que recordar que las lesiones menos importantes, profundas e infrecuentes pasan inadvertidas en la ecografía con frecuencia<sup>1,2</sup>. La RM por su resolución anatómica y capacidad multiplanar, es el método de elección para el estudio de este tipo de afecciones, ya que permite descartar otras patologías de similar

presentación clínica y realizar un diagnóstico específico<sup>6</sup>.

La lesión muscular puede ser de grado 1, grado 2 o grado 3:

- Grado 1: El antecedente de la lesión es mínimo y no es concreto. La exploración física es anodina. No existe equimosis. Discretos síntomas inflamatorios.
- Grado 2: El antecedente de la lesión es concreto y detallado. La exploración física es específica. La equimosis acompañante es inferior a 3 cm. Hay síntomas inflamatorios. No hay bostezo articular. Puede haber cierta inestabilidad.
- Grado 3: La circunstancia accidental es de gran intensidad y concreta. La exploración física es muy aparatosa o imposible de realizar. Hay una gran equimosis. Existen síntomas inflamatorios y signo del hachazo. Bostezo articular. Impotencia funcional severa<sup>1-4,7</sup>.

Los músculos de las extremidades inferiores que hacen roturas parciales con mayor frecuencia son los poplíteos, cuádriceps y gemelos<sup>8</sup>.

El tratamiento clásico de estas lesiones incluye tratamiento farmacológico (antiinflamatorios, analgésicos y anticoagulantes), inmovilización con un vendaje compresivo y reposo. Esto conlleva pérdida de masa muscular, necesidad de rehabilitación y pérdida económica derivada del absentismo laboral<sup>7-9</sup>.

La fisioterapia dispone de un arsenal de técnicas que pueden emplearse en el tratamiento de estas lesiones con éxito: vendajes funcionales adhesivos, vendaje neuromuscular (VNM), crioterapia (paquetes de gel helado, bolsas de hielo y masaje con hielo), termoterapia superficial (radiación infrarroja, almohadillas eléctricas y compresas de materiales gelatinoso), termoterapia profunda (ultrasonidos, onda corta y microondas), electroterapia (estimulación eléctrica transcutánea nerviosa y corrientes interferenciales), laserterapia, cinesiterapia (ejercicios isométricos, concéntricos, excéntricos y estiramientos), masoterapia (masaje superficial, profundo y técnicas especiales como el masaje transversal profundo de Cyriax y el drenaje linfático manual), hidroterapia, ejercicios propioceptivos, terapia miofascial, entre otras<sup>1-3,5,8,9</sup>.

El objetivo de este caso clínico es exponer y profundizar en el abordaje fisioterápico de

la rotura fibrilar de la cabeza medial del gastrocnemio para conseguir la recuperación completa y la prevención de nuevas lesiones.

### Exposición del caso

Mujer de 54 años que sufre una rotura muscular parcial del gemelo interno del miembro inferior derecho mientras bajaba las escaleras de su domicilio para ir a la playa.

Tras el traumatismo indirecto, la mujer acudió al Servicio de Urgencias del hospital donde es atendida por un médico de familia. El motivo de la consulta era dolor en el gastrocnemio derecho que le impedía la movilización del tobillo y pie derecho. En la anamnesis refirió un dolor súbito intenso en el tríceps sural del miembro inferior derecho mientras bajaba las escaleras de su domicilio. La exploración física reveló que no existía dolor a nivel de la inserción del Tendón de Aquiles pero sí había un punto doloroso localizado a nivel vientre interno del gemelo derecho, no presentando surco en el músculo afectado (signo del hachazo negativo) ni equimosis.

El juicio clínico y el diagnóstico de la derivación al alta fue una rotura fibrilar del gastrocnemio interno del miembro inferior derecho.

El tratamiento y recomendaciones pautadas por el médico del servicio de urgencias del hospital fueron:

- Observación domiciliaria.
- Inmovilización del miembro inferior mediante un vendaje compresivo y el uso de muletas durante 15 días.
- Prescripción farmacológica:
  - Dektoprofeno 25 mg, 20 comprimidos (1 cada 8 horas durante 6 días).
  - Omeprazol 20 mg, 28 cápsulas (1 por la mañana cada 24 horas durante 28 días).
  - Clexane 40 mg (4000 U.I.) 10 jeringas precargadas solución inyectable (1 cada 24 horas mientras se encuentre inmovilizada).
- Revisión por su médico de Atención Primaria.

Al finalizar la consulta médica, la paciente decidió concertar una cita con un fisioterapeuta con el fin de obtener una segunda opinión y ver si otros abordajes terapéuticos acelerarían la recuperación funcional evitando así la inmovilización prolongada y el absentismo laboral.

## Abordaje fisioterapéutico

### Valoración fisioterápica

En la primera consulta de fisioterapia, que tuvo lugar a las 24 horas del traumatismo, se revisó el informe médico del Servicio de urgencias, se procedió a la retirada del vendaje compresivo y a la realización de la valoración fisioterápica:

- Anamnesis  
El mecanismo lesional fue indirecto. La mujer relató que, bajando unas escaleras, sintió un golpe desde atrás como si alguien le hubiese tirado una piedra (síndrome de la pedrada). El dolor fue inmediato al traumatismo.  
Se preguntó a la paciente si realizaba alguna actividad deportiva a menudo, por su actividad profesional y sobre su estado de salud en general. No hacía deporte a menudo y tenía una hernia discal a nivel de L5-S1, afectación de la columna lumbar y charnela lumbosacra
- Inspección.  
No había tumefacción ni hemorragia en la zona de lesión. No se apreció hachazo (muñón muscular) al solicitar la contracción de la musculatura lesionada.
- Exploración de la función muscular de la musculatura afectada.  
Se colocó al músculo en discreta elongación y se solicitó a la paciente que realizase una contracción contra resistencia muy suave pudiéndose completar el movimiento pero con aparición de dolor.
- Palpación.  
Se comprobó la movilidad de partes blandas y se comparó con su homónimo contralateral. Se encontró una zona de dolor digital selectivo correspondiente a la unión músculotendinosa de la cabeza medial de gastrocnemio respecto al sóleo. La musculatura afecta no opuso resistencia a la maniobra de bamboleo dejando realizar al fisioterapeuta una lateralización manual del segmento afectado y compararlo con el contralateral.
- Pruebas complementarias.  
El diagnóstico realizado en el servicio de urgencias no incluyó pruebas complementarias de imagen al presentar la paciente una clínica muy característica considerándose por ello innecesarias.

### Diagnóstico fisioterápico

Al finalizar la valoración fisioterapéutica de la paciente el fisioterapeuta determinó que el diagnóstico era: rotura fibrilar de la cabeza medial del gastrocnemio del miembro inferior derecho.

### Tratamiento fisioterápico

Una vez diagnosticada el tipo de lesión muscular, en seis sesiones, se procedió a realizar el tratamiento fisioterápico que se adaptó en todo momento a las tres fases que comprenden la reparación tisular (inflamatoria, regeneración y remodelación):

#### 1) Fase inflamatoria (del 1º al 6º días):

En los 3 primeros días tras la lesión, el tratamiento se centró en el protocolo RICE (Reposo, Hielo, Compresión y Elevación). Recomendamos que el reposo relativo, sin realizar nada de carga con la extremidad afecta, lo mantuviese un máximo de 3 días; posteriormente iría realizando progresivamente la carga. El hielo lo aplicó 10 minutos cada 2-3 horas respetándose el descanso nocturno. Para evitar que el contacto directo del frío provocase quemaduras se protegió la piel con papel de celulosa. Además, y con el fin de conseguir mayor efectividad, se aplicó el hielo con compresión y elevación de la zona afectada.

El vendaje compresivo fue sustituido por un VNM después de las 48 horas de la lesión. Previamente se realizó un Drenaje Linfático Manual de la extremidad afectada. La técnica de VNM que se realizó fue un taping linfático de la pierna mediante dos tiras cortadas en pulpo o abanico que se entrecruzaban formando una malla en la zona de la lesión; de esta forma se consiguió favorecer la circulación de la linfa y se obtuvo un efecto analgésico.



Figura 1: Taping linfático

En el quinto día se retiró el taping linfático y se colocó otro tipo de VNM. En la zona de

la lesión empleamos la técnica de aumento de espacio formando una estrella con cuatro tiras, de esta forma se elevó la piel de la zona, disminuyendo la presión y mejorando la circulación sanguínea local. A continuación se aplicó un taping destonificante para el Tendón de Aquiles con una técnica en I. Finalmente se utilizó una técnica muscular cortando una tira en forma de Y que se aplicó con el fin de relajar los gastrocnemios en dirección de caudal hacia craneal.

A partir del quinto día de la lesión se aplicó ultrasonidos. Además, se emplearon el láser de baja intensidad y las corrientes de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS).



Figura 2: Empleo de ultrasonidos



Figura 3: Aplicación del Láser.

Respecto a la movilidad, entre los días tercero y sexto tras la lesión, aconsejamos la carga parcial de la extremidad para así evitar la disminución de la sensibilidad propioceptiva y de la memoria cinestésica. Se recomendó el uso de dos bastones ingleses al tercer día de la lesión y de un bastón inglés al cuarto y quinto. Al sexto

día la mujer caminaba sin ningún tipo de ayuda técnica y sin presentar cojera.

2) Fase de regeneración (del 6º al 21º días) se realizaron las siguientes intervenciones:

- Continuamos con las mismas técnicas del VNM y los ultrasonidos.
- Se realizó masoterapia suave y progresiva. En las primeras sesiones se aplicaron técnicas superficiales y con el paso del tiempo se utilizaron las maniobras profundas como el amasamiento digital y el amasamiento palmodigital.

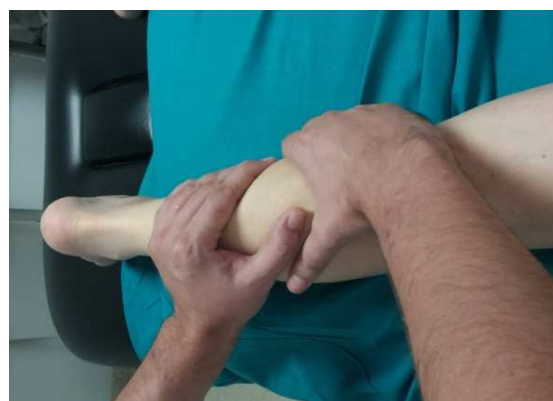


Figura 4: Amasamiento palmodigital.

- Inicio de ejercicios propioceptivos.
  - Hidrocinesiterapia.
  - Estiramientos suaves (estáticos y dinámicos) y un trabajo muscular activo basado en contracciones isométricas y concéntricas del tríceps sural.
  - Termoterapia superficial (almohadilla eléctrica) en el domicilio de la mujer.
- 3) Fase de remodelación (a partir del día 21) se implementaron las siguientes actuaciones:
- Masaje Transverso Profundo de Cyriax.



Figura 5: Masaje Transverso Profundo de Cyriax.

- Técnicas miofasciales.
- Ejercicios propioceptivos de mayor complejidad.

- Hidrocinesiterapia.
- Estiramientos, estáticos y dinámicos, y un trabajo muscular activo, más intenso, basado en contracciones isométricas, concéntricas y excéntricas cuya finalidad era reducir la probabilidad de una recidiva de la lesión.

## Discusión

La Valoración fisioterápica nos permitió conocer y estudiar en profundidad los principales posibles factores precipitantes y favorecedores de esta lesión con el fin de evitar una recidiva de ésta:

- Edad. A mayor edad mayor riesgo de aparición de lesiones musculares.
- Biotipo. La paciente presenta un biotipo brevilineo lo que favorece la incidencia de este tipo de lesiones.
- Lesiones vertebrales. Hernia discal en L5-S1, afectación de la columna lumbar y charnela lumbosacra. El atrapamiento de la raíz nerviosa L5 contribuye a la aparición de una lesión muscular en los gemelos.
- Actividad física. Bajar escaleras con calzado inadecuado, tipo chanclas que no sujetan el talón, propicia que el pie se encuentre más inestable al realizar esta actividad.
- Falta de calentamiento muscular. Previamente a bajar las escaleras la paciente estaba en el domicilio en reposo, no había realizado un calentamiento del tríceps sural que hubiese preparado a los músculos gastrocnemios para el desarrollo de dicha actividad física.
- Época del año. En este caso la lesión coincide con el inicio del verano, era un día caluroso lo que favorece también que tuviese lugar la rotura fibrilar del gemelo interno<sup>1,2,5-10</sup>.

La ecografía musculoesquelética es la prueba por excelencia en las lesiones musculares, junto con la RM. Estas pruebas diagnósticas de imagen son fundamentales para realizar una clasificación correcta del grado de afectación muscular, la localización exacta, pronóstico y tratamiento fisioterápico. En este caso clínico no se emplearon pruebas de imagen lo que empobreció la exploración de la paciente y su posterior terapéutica.

Los médicos de familia de los servicios de urgencias de algunos hospitales no deben escatimar a la hora de mandar la ecografía

y/o la RM, ya que éstas nos ofrecen una información clínica detallada lo que conlleva la puesta en marcha de un mejor plan de tratamiento preventivo y curativo consiguiendo una calidad asistencial óptima. Estas pruebas diagnósticas de imagen deben considerarse técnicas complementarias más que excluyentes. La ecografía permite un estudio dinámico que complementa la exploración clínica, facilitando hacer seguimientos evolutivos, un tratamiento más orientado al estado in situ de la estructura y permitiendo el intervencionismo (punción evacuadora e infiltraciones). En cuanto a la RM, es más sensible para detectar el edema que aparece en las lesiones musculares indirectas de primer grado y permite un amplio campo de visión<sup>1-7</sup>. En la actualidad la mayor portabilidad de los ecógrafos y la mejora de las sondas para la exploración musculoesquelética ha facilitado la incorporación de esta técnica a las distintas especialidades médicas del aparato locomotor. Sin embargo, la mayor limitación de uso de la ecografía reside en el aprendizaje de la técnica más que en su accesibilidad, lo que condiciona que, a pesar de la gran utilidad clínica de esta técnica, en algunas ocasiones se realice mal uso de ella<sup>1,2</sup>.

Un periodo breve de inactividad física completa es tan obligado como beneficioso para una recuperación precoz y completa. Sin embargo, la inmovilización debe limitarse a menos de una semana de manera que los efectos adversos de la inmovilización, como son la disminución de la sensibilidad propioceptiva y de la memoria cinestésica, sean mínimos<sup>3</sup>.

El tratamiento fisioterápico debe ajustarse a las etapas de la reparación tisular con el fin de favorecer cada una de ellas y así acelerar el proceso de recuperación funcional. En este caso así se ha hecho obteniendo buenos resultados por lo que, en el caso de la rotura fibrilar del gastrocnemio, aconsejamos las siguientes técnicas fisioterápicas:

1) Fase de inflamación. En los 3 primeros días se emplea el protocolo RICE con el objetivo de conseguir un efecto antiinflamatorio muy potente para minimizar la isquemia tisular, limitar la formación de tejido cicatricial y favorecer la regeneración tisular lo antes posible. La elongación muscular en esta primera etapa inicial está contraindicada por el riesgo de desarrollo de una miositis osificante. El principio básico al que más autores dan soporte es

que las lesiones musculares tienen que tener una movilización y funcionalidad precoz, sobre todo a partir de las 72 horas después del traumatismo<sup>1-3,7</sup>. El VNM es una técnica que se emplea para favorecer la circulación linfática, sanguínea local y por sus efectos analgésico, relajante muscular y propioceptivo, entre otros<sup>11, 12</sup>. De los 3-6 días se realiza la carga parcial de la extremidad inferior afecta para que no se afecten los receptores propioceptivos<sup>9, 10, 13</sup>. Los ultrasonidos por su efecto analgésico, antiinflamatorio y para favorecer la regeneración tisular se pueden aplicar a partir de las 72 horas. Los TENS y el empleo del láser de baja intensidad poseen efectos analgésicos<sup>14-17</sup>.

2) Fase de regeneración. Se siguen utilizando los ultrasonidos y el VNM<sup>11-15</sup>. Otras técnicas fisioterápicas que han demostrado ser eficaces son: masoterapia suave y progresiva, ejercicios propioceptivos, hidrocinesiterapia, estiramientos suaves y contracciones isométricas y concéntricas de la musculatura del tríceps sural y termoterapia superficial<sup>1-3, 6, 8-10</sup>.

3) Fase de remodelación. En esta etapa se aplica el masaje transversal profundo de Cyriax en la zona de la lesión (para evitar entrecruzamientos patológicos, favorecer la cicatrización y evitar adherencias) las técnicas miofasciales, estiramientos estáticos y dinámicos y un trabajo muscular activo más intenso basado en contracciones musculares isométricas, concéntricas y excéntricas cuya finalidad es reducir la probabilidad de una recidiva de la lesión. La hidrocinesiterapia y un entrenamiento sensoriomotor o propioceptivo con evolución en su complejidad son muy útiles<sup>1-3, 6, 8-10, 13</sup>.

Los beneficios obtenidos con el abordaje fisioterápico expuesto respecto al tratamiento estándar en la rotura fibrilar de la cabeza medial del gastrocnemio son muchos y en distintos aspectos:

- Tiempo de inmovilización. Se reduce el tiempo de inmovilización del miembro inferior afecto y se permite la carga parcial de éste a partir de las 72 horas del traumatismo.

## Bibliografía

1. Balius Matas R, Pedret Carballido C. Lesiones Musculares en el deporte. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013. 314 p.
2. Pedret C, Balius R. Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina

- Propiocepción. Se evita pérdida de sensibilidad propioceptiva y de la memoria cinestésica.
- Masa muscular. Se disminuye la pérdida del volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo.
- Regeneración tisular. Se favorece la alineación adecuada de las fibras musculares limitándose la formación de tejido cicatricial. Se recuperan más rápidamente las características viscoelásticas y contráctiles del músculo, en definitiva, la funcionalidad global del músculo.
- Recidivas. Se previenen recaídas, nuevas roturas fibrilares.
- Tratamiento farmacológico. No se administraron anticoagulantes, con los riesgos que suponen, antiinflamatorios no esteroideos, con su efecto de erosión gástrica y neurotóxicos y otros analgésicos.
- Repercusión económica. Se evita absentismo laboral, es decir, menor repercusión económica que con el tratamiento clásico.
- Calidad de vida. Mejora la satisfacción del paciente.

Finalmente, se concluye que el abordaje fisioterápico es una alternativa segura y eficaz en la rotura fibrilar pudiendo sustituir en muchos casos al tratamiento clásico.

## Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. El autor declara que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. El autor declara que ha seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que la paciente incluida en el estudio ha recibido información suficiente y ha dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. El autor ha obtenido el consentimiento informado de la paciente referida en el artículo. Este documento obra en poder del autor de este caso clínico.

Deportiva en 1965. Apuntes Med Esport. 2015; 50(187): 111-120.

3. Díaz Mohedo E. Fisioterapia en las lesiones musculares. En: Díaz Mohedo Esther, editor. Manual de Fisioterapia en Traumatología. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 113-131.

4. Hamilton B, Valle X, Rodas G, et al. Classification and grading of muscle injuries: a narrative review. *Br J Sports Med.* 2015; 49(5): 1-7.
5. Ahmad CS, Redler LH, Ciccotti MG, et al. Evaluation and management of hamstring injuries. *Am J Sports Med.* 2013; 41(12): 2933-47.
6. Schwartzman P, Salgado D, Buteler J et al. Utilidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de lesiones musculares de localización atípica. *Revista Argentina de Radiología.* 2016; 80(1): 27-38.
7. Fútbol Club Barcelona, Servicios Médicos. Guía de práctica clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. *Apunts Med Esport.* 2009; 44(164): 179-203.
8. Pastrana Pérez R, De Diego Acosta AM, Fernández Pastor V, García Romero J. Lesiones Deportivas: Mecanismo, clínica y rehabilitación. Málaga: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Málaga; 2007. 422 p.
9. Bahr R, Maehlum S. Lesiones Deportivas: Diagnóstico, Tratamiento y rehabilitación. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007. 446 p.
10. Walker B. La Anatomía de las Lesiones Deportivas. Badalona: Editorial Paidotribo; 2010. 250 p.
11. Gómez J, Abián J, Aparicio C et al. The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: blind, placebo-controlled crossover trial. *Man Ther.* 2014; 19(2): 131-136.
12. Geoffroy C. Strapping & Taping: Guía práctica de las contenciones elásticas. Badalona: Editorial Paidotribo; 2016. 232 p.
13. Calle P, Muñoz-Cruzado M, Catalán D, et al. Tratamiento fisioterápico sistemático del tejido conjuntivo en el aparato musculoesquelético. *Fisioterapia.* 2007; 29(3): 145-152.
14. Shanks P, Curran M, Fletcher P, et al. The effectiveness of therapeutic ultrasound for musculoskeletal conditions of the lower limb: A literature review. *Foot (Edinb).* 2010; 20(4): 133-139.
15. Nagata K, Nakamura T, Fujihara S, et al. Ultrasound modulates the inflammatory response and promotes muscle regeneration in injured muscles. *Ann Biomed Eng.* 2013; 41(6): 1095-1105.
16. De Almeida P, Tomazoni SS, Frigo L, et al. What is the best treatment to decrease pro-inflammatory cytokine release in acute skeletal muscle injury induced by trauma in rats: low-level laser therapy, diclofenac, or cryotherapy?. *Lasers Med Sci.* 2014; 29(2): 653-658.
17. Amer JJ, Goicoechea C, Lison JF. ¿Qué respuesta fisiológica desencadena la aplicación de la técnica de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea?. *Rev Soc Esp Dolor.* 2010; 17(7): 333-342.