



## Tienda eFisioterapia.net

<http://www.efisioterapia.net/tienda>

**Compra en la web nº1 de Fisioterapia**

Tens y electroestimuladores: electroestimulación al mejor precio, camillas de masaje, mecanoterapia, electroterapia, ultrasonidos... y mucho más. Visítanos en <http://www.efisioterapia.net/tienda>

# MIOSITIS OSIFICANTE TRAUMÁTICA (MOT) EN EL MÚSCULO CUÁDRICEPS. TRATAMIENTO MEDIANTE ELECTROLISIS PERCUTANEA INTRATISULAR (EPI)

**Autor : Jose Manuel Sanchez**

Fisioterapeuta del deporte. Psicólogo del deporte

Profesor Master de Alto Rendimiento del F.C. Barcelona

Centro Rehabilitación Deportiva (CEREDE) Barcelona.

[www.recuperadoresdeportivos.es](http://www.recuperadoresdeportivos.es)

La miositis osificante traumática (MOT) es una condición en la que existe formación de hueso dentro del músculo como resultado de una lesión, generalmente por contusión, dentro de dicho músculo. Existen dos tipos de presentación según la forma inicial del traumatismo: el primero incluye la osificación que aparece en el músculo, posterior a un sangrado traumático grave con ruptura muscular, en un período de una a cuatro semanas en forma de masa firme y dolorosa a la palpación, la cual progresivamente puede limitar el movimiento en mayor o menor grado, dependiendo de las características biomecánicas del músculo y la articulación. El segundo tipo es denominado miositis osificante circunscrita y se inicia por un traumatismo menor repetido sobre el músculo o el grupo muscular, puede llegar a ser asintomática y puede causar limitación y molestias progresivas. Las MOT en deportes con predominio de pivot central, aparecen con mayor frecuencia en la musculatura del cuádriceps (Leucouvet F et col. 2001).

La miositis osificante (MO) es la calcificación heterotópica presente en el tejido muscular. Se ha descrito tres variedades de MO según su etiología:

- MO progresiva o fibrodisplasia, de carácter genético y que se hereda de manera autosómica dominante.
- MO asociada a enfermedades neurológicas, ya sean de origen cerebral, medulares o de nervios periféricos, en donde la no movilización de las articulaciones involucradas llevan a la calcificación de las estructuras blandas periarticulares finalizando en un cuadro de anquilosis.
- MO traumática asociada a una lesión directa sobre el músculo o a un cuadro de microtraumatismos repetitivos, correspondiéndose éste último a una MO circunscrita.

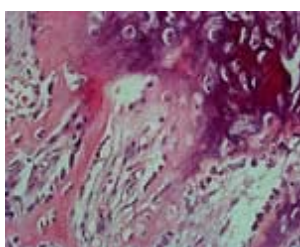
La MOT es una entidad patológica causada por una contusión brusca en contracción muscular de los músculos solidarios a su inserción en el periostio del hueso, que supone un período de inactividad deportiva importante asociado a una aparatosidad del cuadro clínico. Sin duda y dentro de las lesiones musculares, es la más temida por los deportistas y por el propio cuadro médico. De todas las miositis, la MOT es la más frecuente en el contexto deportivo, siendo una lesión osificante benigna y no progresiva de los tejidos blandos. Generalmente aparece tras una contusión directa sobre el músculo, que en muchos casos pasa como banal, sobre todo en los músculos monoarticulares como es el vasto lateral y vasto intermedio del cuádriceps, ya que no existe una limitación importante del movimiento, dando una falsa creencia de contusión leve, pero lo suficiente para alcanzar la musculatura yuxtaperiostica y activar una proliferación de células mesenquimales indiferenciadas que infiltran el músculo.

A las dos semanas, es cuando se empieza a observar una imagen densa que se delimita en sucesivas semanas, ya que la producción de osteoide y tejido fibroso se inicia a las dos o tres semanas. En las regiones periféricas es donde podemos observar claramente las trabéculas, esto lo diferencia de un posible osteosarcoma que es más maduro en la región central.

Prácticamente cualquier músculo puede sufrir una osificación, sin embargo existe predilección por las extremidades inferiores, generalmente en músculos del muslo y más concretamente en el vasto intermedio del músculo cuádriceps.

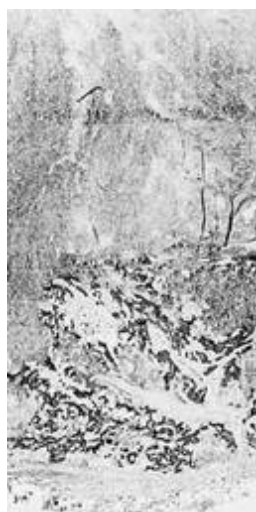
Cuando el traumatismo sobre el tejido muscular es menor pero repetido (lesión por sobreuso) también puede presentarse MOT, un ejemplo es el denominado "hueso del jinete" que es la calcificación del músculo abductor mayor (Sumiyoshi K et col. 1985). Se debe tener presente que el osteosarcoma tiene predilección por presentarse cerca de la articulación de la rodilla y porque la osificación es más central y no periférica como sería el caso de la MOT.

El proceso metaplásico de la MOT es secundario a la lesión por contusión de la estructura muscular yuxtaperiosteal. El proceso cicatrizal de este tipo de lesiones no consiste en la habitual formación de tejido fibroso, sino en el depósito de sales de calcio y por un determinismo celular poco conocido. En el tejido mesenquimático se induce una derivación de la célula histiocitaria a una forma osteoblástica. Este hecho provoca que la masa cicatrizal no sólo se calcifique sino que además llega a la osificación (Leucouvet F et col. 2001). Los estudios anatomopatológicos muestran dos zonas bien diferenciadas: la parte central y la periférica. En el centro existe una masa de fibroblastos inmaduros y los bordes están gamoteados de islotes de tejido osteoide desorganizado (Fig. 1).



**Fig 1:** *Metaplasia en la Miositis osificante traumática.*

En el músculo lesionado se produce una infiltración proliferativa de células mesenquimales indiferenciadas, dando lugar a una masa de fibroblastos inmaduros en el centro de la lesión asociado a focos de microhemorragia intersticial (Fig. 2)



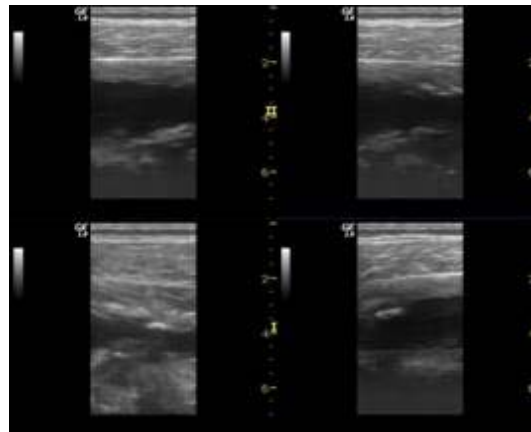
**Fig. 2** *Foco de masa de fibroblastos inmaduros rodeado de focos de microhemorragia intersticial, característico de la MOT.*

Aproximadamente a la segunda o tercera semana se inicia la síntesis de tejido osteoide en la periferia y el tejido fibroso forma una cubierta. Estos focos osteogénicos son múltiples. El hueso formado será de características inmaduras y cartilaginoso en sus inicios, para transformarse en forma trabecular con el paso de los días.



**Eco 1.:** corte ecográfico transversal de un proceso de MO. Evolución a las tres semanas. La imagen hipocogénica central desaparece de forma progresiva y aparece una amalgama de imágenes hiperecogénicas con sombras acústicas posteriores que borran la línea del fémur. Estas imágenes hiperecogénicas bien delimitadas corresponden a la osificación.

Histológicamente la MOT es más rígida y dura en la periferia que en el centro, justo al revés de lo que sucede en el osteosarcoma (eco 2). En algunos casos en fases de instauración es difícil diferenciar una identidad de la otra, es por ese motivo necesario realizar un correcto diagnóstico diferencial.



**Eco 2:** imágenes ecográficas de MOT de tres semanas de evolución donde se observa una imagen anecogénica extensa en dos tercios de Vasto intermedio (VI), donde podemos ver los islotes osificados dentro del foco de lesión en la evolución progresiva de una miositis osificante.

El diagnóstico debe ser siempre clínico y por imagen, teniendo en cuenta que se debe realizar un control periódico ecográfico. En la historia clínica el deportista nos cuenta que suele haber tenido una contusión en una región específica, por un golpe del contrincante o de un objeto externo. Hemos de evitar y ser prudentes en la "generalización" que existe en algunos profesionales sanitarios, de que este cuadro patológico de MOT es producido por las maniobras enérgicas realizadas por los fisioterapeutas. Este "san benito" aceptado sólo culturalmente, pero no por evidencia científica, por una parte de la comunidad médica, en la mayoría de las veces y en un porcentaje elevado, es injustificado. Y es falso por los siguientes motivos:

- Los profesionales de la fisioterapia saben perfectamente cual es el protocolo a seguir ante una lesión aguda muscular e igualmente saben los efectos y contraindicaciones de cualquier técnica de terapia manual y electrotermoterapia.

- Muchas lesiones de MOT pasan desapercibidas, pueden incluso ser asintomáticas, y las calcificaciones pueden permanecer o llegar a desaparecer en lapsos variables del tiempo.

- Sin que haya existido maniobras de masaje enérgicas inmediatamente posterior a la lesión muscular, sólo técnicas de control del edema, inflamación y dolor como la aplicación de RICES puede dar lugar a la aparición de un cuadro de miositis osificante.

- El impacto directo del músculo contra el periostio produce un vector de fuerza compresiva que asociado a la contracción muscular del deportista en el momento de la lesión, provoca una importante rotura de fibras musculares yuxtaperiosticas con su consecuente hemorragia e infiltración de células mesenquimales indiferenciadas, en la zona hemorrágica.

- Esta cascada fisiopatológica favorece la creación de una masa activa de fibroblastos inmaduros en el centro de la lesión con focos de pequeñas hemorragias intersticiales, siendo éste, el axioma histopatológico de la aparición e instauración de una miositis osificante circunscrita en la región afectada.

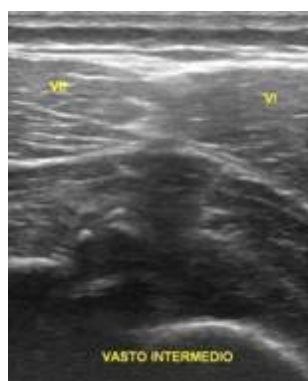
- El estudio radiográfico convencional es tardíamente positivo, entre 2-3 semanas no aparecen la producción osteoide en las imágenes. Al igual que en la imagen ecográfica no se visualiza la correspondiente osificación con sombra acústica posterior hacia las dos o tres semanas postlesión.

Por otra parte y sin querer minimizar la causa iatrogénica de una MOT, sí que se ha de evitar que ante una lesión deportiva, sea de las características que sean, el deportista no se debería poner en manos a una persona ajena al ámbito profesional y académico sanitario, como serían los masajistas. El deportista durante la historia clínica nos comenta que ha sido tratado con masajes intensos y profundos, que esto le proporcionaba dolor en el momento de hacerlo pero que después notaba una mejoría importante y que por eso los repetía de forma sistemática.

Es fundamental para evitar o minimizar la aparición de una MOT realizar un correcto diagnóstico clínico basado principalmente en:

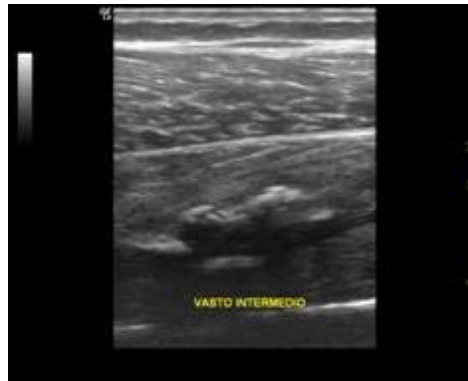
- Vulnerabilidad de aparición de MOT en músculos solidarios al hueso, como sería el vasto intermedio del cuádriceps (Leucouvet F et col, 2001).
- Ante una lesión por contusión de estos músculos es fundamental iniciar desde la fase aguda inmediata a la lesión un tratamiento preventivo con RICES, indometacina (Indocin 40 mg) como inhibidor de las células osteogénicas y bifosfatos que retrasan la agregación de apatita bloqueando la conversión de fosfato cálcico en hidroxiapatita.
- En la exploración clínica, las técnicas de palpación nos permite detectar un tejido endurecido, doloroso, caliente y aumentado de volumen en su tamaño.
- Puede ir acompañado de una limitación importante del arco articular, principalmente en el vasto intermedio y no tan evidente en el vasto lateral, en donde la limitación del movimiento es mínima.
- Durante la observación se puede apreciar un cierto derrame intraarticular de la rodilla asociado a dolores del tendón cuadriceps tanto distal como proximal. Generalmente como consecuencia de que el deportista no viéndose limitado funcionalmente realiza ejercicios de potenciación para acelerar su recuperación.
- Teniendo en cuenta la aparición tardía de imágenes ecográficas de MOT, debemos realizar estudios seriados de evaluación ecográfica para detectar imágenes sugestivas del cuadro clínico.
- Mantener en lo posible el arco de movilidad completo e iniciar técnicas de flexibilización muscular por debajo del umbral del dolor.

El estudio de ultrasonografía se solapa en muchos casos con la imagen histopatológica, ya que demuestra un centro hipoecoico, que corresponde a la masa de fibroblastos inmaduros, rodeado perfectamente por una línea en forma de halo y muy bien definida hiperecoicamente. A este patrón ecográfico que acabo de describir se le denomina "efecto zona" (eco 3).



**Eco 3:** "efecto zona". Imagen central hipoecogénica que corresponde a la masa de tejido fibroblástico inmadura, rodeado por una marcada línea en forma de anillo hiperecogénico definiendo el tejido osteoide.

A medida que avanzan los días y el hematoma se va reabsorbiendo aparece una sombra acústica posterior en un recorrido importante que puede alcanzar hasta 10 cm de longitud. Esta línea hiperecogénica de sombra acústica posterior que borra la imagen del hueso corresponde al cuadro clínico instaurado de MOT, y que definitivamente confirma el diagnóstico (eco 4)



**Eco 4:** Imagen de MOT donde se observa varias líneas irregulares hiperecogénicas con sombra acústica posterior. Estas imágenes hiperecogénicas corresponden a la osificación en el interior del músculo vasto intermedio del cuádriceps.

Con el control ecográfico podemos objetivar la desaparición progresiva -a veces duran meses - de la osificación. Se ha de diferenciar una osificación de una calcificación. La osificación es una metaplasia tisular, mientras que la calcificación es un depósito de calcio. Si localizamos en la ecografía un tejido de reparación fibrilar asociado a una línea hiperecogénica con sombra acústica posterior debemos pensar de entrada, en la presencia de una cicatriz calcificada, nunca en MO.

Diagnosticado el cuadro de MOT, se deben extremar los cuidados de la recuperación funcional y el control del paciente debe de ser riguroso. Los ejercicios activos y pasivos deben de continuarse hasta lograr la mejor recuperación posible, que en algunos casos puede durar de 2 a 3 meses.

#### **Caso Clínico:**

Jugador de fútbol profesional de 22 años de edad, hace tres semanas recibió un impacto con rodilla en la región lateral del tercio distal del muslo, correspondiéndose con la región del vasto lateral del cuádriceps. En la primera exploración ecográfica no se observó imágenes sugestivas de miositis osificante. Se le recomienda reposo en su actividad deportiva y tratamiento de fisioterapia. A las dos semanas acude a consulta y en la exploración clínica se observa una región dolorosa a la palpación en los dos tercios distales del vasto lateral. El paciente refiere especialmente dolor en la unión miotendinosa distal del vasto externo. Presencia de derrame intrarticular en rodilla de grado leve-moderado y una región edematosa bien delimitada en el vasto lateral del cuádriceps. Se le realiza una primera ecografía y no se observa ninguna lesión ni en los fascículos superficiales ni profundos del músculo, sólo una imagen hipoeecogénica difusa característica de la contusión muscular, propia de la sufusión hemorrágica en las fibras musculares yuxtaperiosticas. Inicio el tratamiento de fisioterapia siguiendo el protocolo del centro rehabilitación deportiva Barcelona (CEREDE). A la tercera semana le realizo una segunda ecografía (eco5) y como se puede observar, vemos una región hiperecogénica que se corresponde con el tejido laminar osificado dentro del músculo.



**Eco 5:** MOT con líneas hiperecogénicas irregulares y sombra acústica posterior que borra diferentes zonas del

fémur.

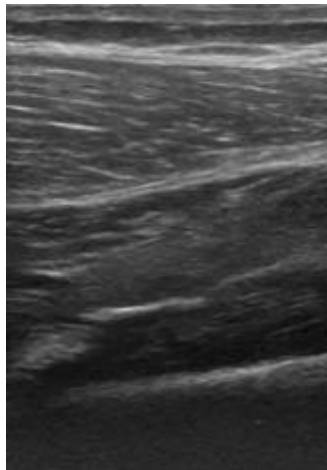
Pido apoyo interdisciplinar con los traumatólogos que colaboran con CEREDE y prescriben tratamiento con AINE indometacina y bifosfonados, e igualmente consideramos conveniente seguir con tratamiento de fisioterapia dentro del protocolo CEREDE.

Presento el caso del jugador de fútbol profesional de 22 años de edad, que hace siete semanas recibió un impacto en la rodilla en la región lateral del tercio distal del muslo, correspondiéndose con la región del vasto lateral del cuádriceps y causándole una MOT a nivel del vasto intermedio. En la eco 6 se observa los primeros signos ecográficos de MOT el primer día que asistió a mi consulta (hace cuatro semanas).



**Eco 6:** ecografía de la MOT de tres semanas de evolución donde se observa una imagen anecogénica extensa en dos tercios de Vasto intermedio (VI), donde podemos ver los islotos osificados dentro del foco de lesión en la evolución progresiva de una miositis osificante traumática (MOT)

Le realicé un tratamiento intensivo con EPI (Figura 3) para reducir la sufusión hemática los primeros 8 días, para posteriormente iniciar un tratamiento en sobrecarga excéntrica en sector óptimo funcional.



**Eco 7:** A las 4 semanas de tratamient, se observa claramente como los islotos osificados no producen sombra posterior en periostio de fémur y cómo ha disminuido su ecogenicidad respecto a las primeras ecos. La sufusión hemática ha desaparecido por completo y el músculo vasto intermedio presenta una imagen normal en su estructura y engrosamiento.



**Fig.3.** Equipo de electrólisis percutánea intratisular (EPI). En la imagen de la derecha, tratamiento con la EPI ecoguiada en los islotes del vasto intermedio del cuádriceps.

Durante 4 semanas de tratamiento según protocolo CEREDE el paciente inició su actividad deportiva y competitiva sin tener ninguna molestia ni recaída (eco 7).

#### Bibliografía del autor.

**Sánchez, JM. (2008):** "Ultrasound guided percutaneous electrolysis (EPI) in patients with chronic insertional patellar tendinopathy: a pilot study". 13th ESSKA 2000 Congress-May 21-24.

**Sánchez, JM. (2008):** "Bursitis del ligamento collateral medial (LCM) de la rodilla. Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI)". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez, JM. (2004):** "Integrating model of pain origin in patellar tendinopathy" Publicación digital en [www.ephysiotherapy.net](http://www.ephysiotherapy.net)

**Sánchez, JM. (2005):** "Treatment of patellar tendinopathy in sportsmen through In Percutaneous Intratendon Electrolysis (EPI)". Revista digital [www.ephysiotherapy.net](http://www.ephysiotherapy.net)

**Sánchez, JM. (2005):** "Fisiopatología de la regeneración de los tejidos blandos". En Fisioterapia del aparato locomotor. Ed Mc Graw Hill.

**Sánchez, JM. (2004):** "Regeneración acelerada de las lesiones musculares en el futbolista profesional". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez, JM. (2003):** Tratamiento de la entesopatía rotuliana en deportistas mediante microregeneración endógena guiada (MEG). Análisis de supervivencia dependiendo de la clasificación Victorian Institute of Sport Assessment (VISA). Memoria de Tesis Doctoral por la Universitat Internacional Catalunya.

**Sánchez, JM. (2004):** "¿Fascitis o Fasciosis plantar?. Bases biológicas de su tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI)". Podología Clinica 5(1) pags. 22-29.

**Sánchez, JM. (1998):** "Análisis isocinético de los eversores e inversores en la estabilidad dinámica de la zona de inversión del tobillo". Revista de Fisioterapia, vol. 20, monográfico, p. 65-80. Madrid.

**Sánchez, JM, Badal, L (1997):** "Complicaciones en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla". Divulgación Científica de los Laboratorios Carín, nº5, p. 4-6. Barcelona.

**Sánchez, JM, Oregui O, Gonzalez I (2001):** "Terapia de Neuromodulación Percutánea (TNP) en la evolución del hombro doloroso hiperagudo". En el Third European Congress of Sports Medicine and Science in Tennis. Barcelona.

**Sánchez, JM. (1993):** Dinamometría muscular isocinética. Revista de Fisioterapia, nº2,

**Sánchez, JM (2004):** Síndrome de fricción de la bandeleta iliotibial. Tratamiento mediante Electrólisis

Percutánea Intratisular (EPI).Publicación digital en

[www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez ,JM (2003)**.: "Modelos teóricos del dolor en la tendinopatía rotuliana del deportista".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez, JM (2003)**.: "Terapia acelerada de la tendinopatía rotuliana del deportista mediante la técnica de Electrólisis Percutánea Transtendinosa (EPI)".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez JM (2003)**.: "Bases científicas de la fisioterapia acelerada en la reconstrucción del LCA mediante la técnica de H-T-H".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net) .

**Sánchez,JM (2004)**.: "Nuevos avances en el tratamiento de neuromas mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI)".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez,JM. (2007)**.: "Psicología aplicada a la recuperación deportiva. Experiencia piloto en CEREDE".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez,JM.(2007)**."Análisis psicológico del deportista lesionado".publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez,JM (2007)**.: " Coordinación óptima del servicio de fisioterapia deportiva en el fútbol profesional.Aspectos psicosociales".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

## **Bibliografía**

Ackerman LV : Extra-osseous localized non-neoplastic bone and cartilage formation (so-called myositis ossificans). Clinical and pathological confusion with malignant neoplasms. J Bone Joint Surg (Am) 1958; 40 (2): 279-298.

Amendola MA, Glazer GM, Agha FP, et al: Myositis ossificans circumscripta: computed tomographic diagnosis. Radiology 1983 Dec; 149(3): 775-9.

Delatycki M, Rogers JG: The genetics of fibrodysplasia ossificans progressiva. Clin Orthop 1998 Jan; (346): 15-8.

Enzinger FM, Weiss SW: Osseous soft tissue tumors. In: Soft tissue tumors. St. Louis, Mo: Mosby-Year Book Inc; 1995: 1013-1021.

Futani H, Itohara S, Maruo S, Tateishi H: A report on 2 cases of myositis ossificans in childhood. Acta Orthop Scand 1998 Dec; 69(6): 642-5.

Hait G, Boswick JA Jr, Stone NH: Heterotopic bone formation secondary to trauma (myositis ossificans traumatica). J Trauma 1970 May; 10(5): 405-11.

Harmon D: Case records of the Massachusetts General Hospital. Weekly clinicopathological exercises. Case 38-1994. A 55-year-old man with a paraspinal mass and a history of radiation treatment of a testicular tumor. N Engl J Med 1994 Oct 20; 331(16): 1079.

Kransdorf MJ, Meis JM, Jelinek JS: Myositis ossificans: MR appearance with radiologic-pathologic correlation. AJR Am J Roentgenol 1991 Dec; 157(6): 1243-8.

Nuovo MA, Norman A, Chumas J, Ackerman LV: Myositis ossificans with atypical clinical, radiographic, or pathologic findings: a review of 23 cases. Skeletal Radiol 1992; 21(2): 87-101.

Okayama A, Futani H, Kyo F, et al: Usefulness of ultrasonography for early recurrent myositis ossificans. J Orthop Sci 2003; 8(2): 239-42.

Resnick D: Soft tissues. In: Diagnosis of Bone and Joint Disorders. 3rd ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1995: 4577-4584.

Shafritz AB, Shore EM, Gannon FH, et al: Overexpression of an osteogenic morphogen in fibrodysplasia ossificans progressiva. N Engl J Med 1996 Aug 22; 335(8): 555-61.

Shore EM, Xu M, Feldman GJ, et al: A recurrent mutation in the BMP type I receptor ACVR1 causes inherited and sporadic fibrodysplasia ossificans progressiva. Nat Genet 2006 May; 38(5): 525-7.



### **Tienda eFisioterapia.net**

**<http://www.efisioterapia.net/tienda>**

**[Compra en la web nº1 de Fisioterapia](http://www.efisioterapia.net/tienda)**

Tens y electroestimuladores: electroestimulación al mejor precio, camillas de masaje, mecanoterapia, electroterapia, ultrasonidos... y mucho más. Visítanos en <http://www.efisioterapia.net/tienda>

© <http://www.efisioterapia.net> - portal de fisioterapia y rehabilitacion