

Unificación de criterios en los protocolos fisioterápicos para el tratamiento de las lesiones musculares

Unification in physical therapy protocols for the muscle injuries treatment

▲▲▲

Alejandro Vicente Baños.
Diplomado en Fisioterapia

▼▼▼

Correspondencia: Alejandro Vicente Baños.
Plaza Santa Isabel 3-4º. Tlfno: 650296494.
E-mail: kasio2001@hotmail.com

Recibido: 15 de mayo de 2006 - Aceptado: 20 julio de 2006
Rev fisioter (Guadalupe). 2006; 5 (2):10-20

Resumen

Introducción: Las lesiones musculares son un problema muy frecuente en diferentes ámbitos, produciendo limitaciones a corto y largo plazo. Se pueden clasificar de muy diversas formas, dependiendo de diferentes factores, encontrándonos calambres, contracturas, contusiones, elongaciones, roturas o las famosas agujetas.

El objetivo será aglutinar los distintos tratamientos fisioterápicos propuestos por autores relevantes en el tema, de los diferentes tipos de lesiones musculares, para seguir una serie de pautas en su rehabilitación y conseguir así una mayor recuperación de la funcionalidad, y alcanzarla en el menor tiempo posible.

Para la búsqueda bibliográfica se recurrió a bases de datos, revistas electrónicas, páginas Web, así como libros extraídos de varias bibliotecas.

Se han seleccionado diferentes autores, importantes en el ámbito de las lesiones musculares, y a la vista de las diferentes clasificaciones que hace cada uno de ellos de estas lesiones, se han obtenido distintos protocolos de actuación en el tratamiento de un mismo tipo de lesión, pero no siendo las diferencias demasiado significativas. Algunos métodos usados por unos autores en sus protocolos, no son aceptados como válidos por muchos otros, no incorporándolos en su tratamiento diario. Además de en los métodos y técnicas empleadas, vamos a encontrar diferencias en el tiempo de aplicación de los tratamientos, así como en la cantidad de fases por las que pasa la lesión y la duración de cada una de ellas.

Es beneficioso y útil para la recuperación de las lesiones musculares el reposo inmediato, así como el tratamiento fisioterápico mediante el uso de la crioterapia, termoterapia superficial y profunda, electroterapia, láser, magnetoterapia, masoterapia, cinesiterapia y estiramientos. Una buena prevención siempre será el mejor tratamiento.

Palabras clave: Lesiones, tratamiento, fisioterapia, músculo.

Abstract

Introduction: Muscular injuries are a very frequent problem in different fields, causing limitations in the short and long term. They can be classified into several ways, depending on different factors such as cramps, contractures, contusions, muscular lengthening, muscular breakage or well-known stiffnesses. The objective will consist on agglutinate the different physical therapy treatments proposed by relevant authors on the topic, of different kind of muscular injuries, to follow up a series of guidelines for the rehabilitation and achieve, this way, a greater functionality recovery in the shortest time. For searching we used data bases such as Medline, Lilacs, Ebsco or Ibecs, Physical therapy and CAFD (Physical Activity and Sports Sciences) online magazines, web sites, such as www.eFisioterapia.net or www.femede.com, as well as manuals from different libraries. Different outstanding authors in muscular injuries fields, have been selected, and from the different classifications of these injuries they do, different intervention protocols in the treatment of the same kind of injury have been achieved, finding no relevant differences among them. Some methods used by certain authors in their protocols, are not accepted as valid for many others, not being incorporated in their daily treatment. Differences in the time of application of treatments, in the amount of phases the injury goes through and the duration it has, as well as in the methods and the used techniques have been reported. It is beneficial and useful to the recovery of muscular injuries, the immediate rest, as well as the physical therapy treatment by means of cryotherapy, superficial and deep thermotherapy, electrotherapy, laser, magnetotherapy, masotherapy, kinesitherapy and stretching. A good prevention will always be the best treatment.

Key words: Injuries, treatment, physical therapy, muscle.

Introducción

Las lesiones musculares tienen una incidencia entre un 10% y un 30% de todas las lesiones (32), aunque otros autores aumentan el margen hasta un 55% (10), y ocurren más frecuentemente en el ámbito deportivo (24), datos que nos hacen ver la gran importancia que tiene este tipo de patología.

Para poder comprender el tratamiento de las diferentes lesiones que puede sufrir el músculo, debemos conocer aunque sea mínimamente el concepto de “lesión muscular”, así como los diferentes tipos de lesiones que podemos encontrar.

Los músculos son los auténticos motores de nuestro esqueleto y por lo tanto los responsables del movimiento. Están formados por unas pequeñas células que tienen una característica fundamental: la de poder contraerse. Estas células se agrupan en fascículos, varios de los cuales “empaquetados” en una envoltura que forma la vaina muscular, va a formar el músculo (37) [figura 1].

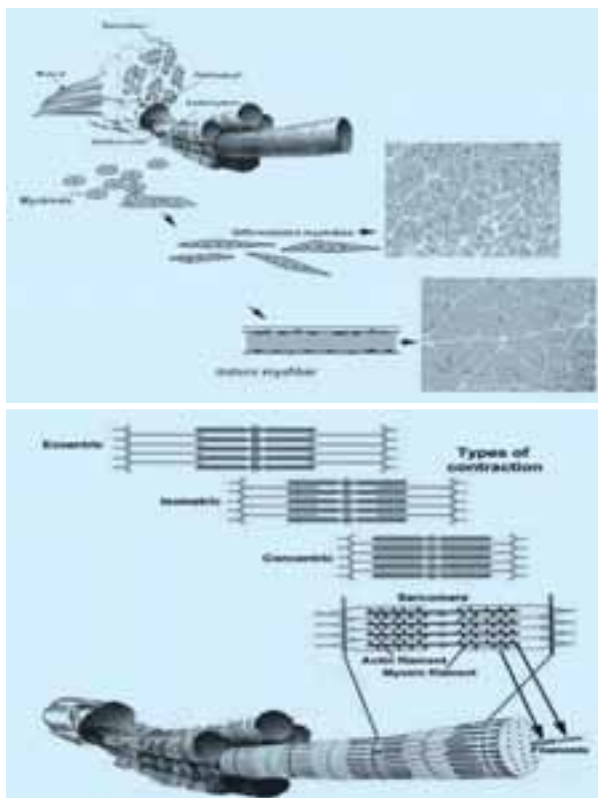


Figura 1: Estructura del músculo esquelético y sus tipos de contracción.

Según bibliografía las lesiones musculares se clasifican de diferentes formas en función de distintos aspectos: según el mecanismo de producción (14, 29,

32, 37), si consideramos la lesión macroscópica o microscópica (la lesión real producida en el músculo) (32), si se produce lesión anatómica o no (33, 39), según su clasificación clínica (lesiones agudas o crónicas) (1, 24) y en función del número de células que se ven afectadas (37). En estas diferentes clasificaciones radica el mayor problema a la hora de plantear el tratamiento fisioterápico.

Basándonos en la mayor parte de bibliografía consultada, nos vamos a centrar en las lesiones clasificadas dependiendo del mecanismo de producción de la misma (14, 29, 32, 37) [tabla 1].

Lesiones musculares	
No traumáticas	Traumáticas
Calambres	Extrínsecas - Contusión
DOMS	Intrínsecas - Contractura - Elongación - Rotura fibrilar - Rotura parcial - Rotura total

Tabla 1: Clasificación de las lesiones musculares en función del mecanismo de su producción.

- **Calambres:** es un espasmo brusco e inesperado en el músculo que se produce por la acidez que hay en el músculo no entrenado después de efectuar ejercicios intensos y agotadores (acúmulo de ácido láctico con aumento del pH) (14), o tras reiniciar la actividad deportiva tras un período de inactividad, y suele tener una duración corta (unos cuantos segundos o un par de minutos). Aparece un dolor muy agudo que aumenta con la movilización activa; a la palpación se aprecia el músculo endurecido. Generalmente surgen al final de la actividad debido a la pérdida de minerales durante el esfuerzo (consumir una dieta en la que no falten azúcares ni sales es una manera de evitarlos (36), aunque también pueden aparecer al inicio de la actividad debido a la falta de calentamiento del músculo.

- **D.O.M.S.:** también llamado dolor muscular de aparición tardía, miogelosis o las famosas agujetas. Son dolores musculares difusos que aparecen a las 12-24 h del esfuerzo (12-48 h (39) y que ceden en unos 5 a 7 días. La contracción muscular excéntrica es la que causa mayor cantidad de agujetas. Tiene lugar por microlesiones musculares y por la acumulación de productos metabólicos, como el ácido láctico, en forma

de microcristales, o por lesiones del tejido conectivo perimuscular (14). Aparecen al reinicio de la actividad o después de ejercicios inusuales y en estiramientos potentes [figura 2].

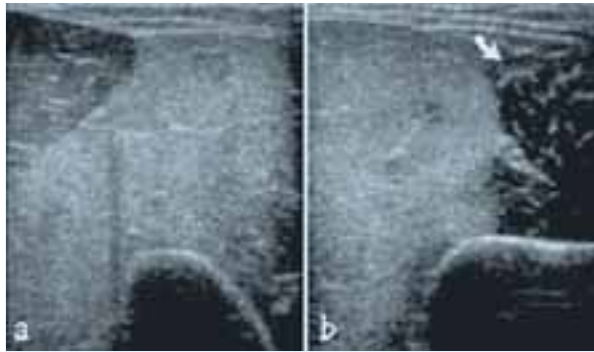


Figura 2: Imagen ecográfica de las agujetas o D.O.M.S.

El dolor aumenta con la contracción, el estiramiento y con la palpación del músculo y como consecuencia del mismo disminuye la actividad y se pierde fuerza. La forma de prevenirlas es evitando los incrementos bruscos de intensidad del ejercicio (33).

- **Contusión:** es el comúnmente llamado “bocadillo”. Se da cuando el músculo se golpea contra una estructura ósea, ya sea por el choque contra otra persona o contra un objeto. Aparece dolor difuso, difícil de determinar en un punto exacto, con presencia de edema. Se produce el aplastamiento de las fibras musculares dando lugar al dolor y a una leve impotencia (39). La región más frecuentemente afectada suele ser el vientre muscular, provocando una lesión fibrilar y vascular, y pudiéndose producir un hematoma intermuscular (entre los diferentes grupos musculares), intramuscular (dentro del grupo muscular afectado) o combinado (32) [figura 3].

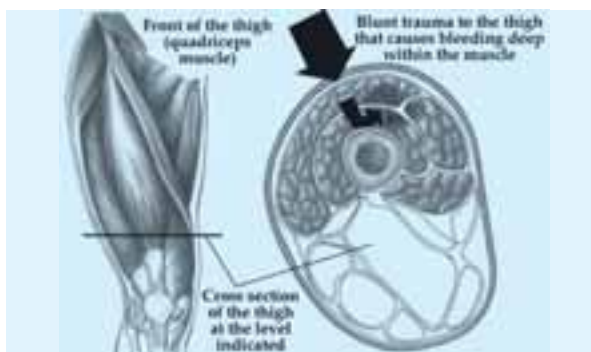


Figura 3: Contusión muscular en cuádriceps y su hematoma correspondiente (flecha) (19)

- **Contractura:** es una contracción involuntaria, dolorosa y permanente de un músculo que suele

originarse por sobresolicitación y falta de preparación del músculo (14, 33). También aparece como un mecanismo de protección. A la palpación se aprecian zonas endurecidas y bastante dolorosas. Se previene evitando los incrementos bruscos de intensidad del ejercicio y la realización de éstos con una deficiente preparación (33). El músculo duele en reposo, si se le somete a estiramiento y en contracción resistida, y no existe lesión anatómica en la fibra muscular (24). Suele aparecer de forma súbita y se mantiene varios días, existe una limitación funcional del músculo y puede ser leve, moderada o severa dependiendo del número de fascículos afectados [figura 4].

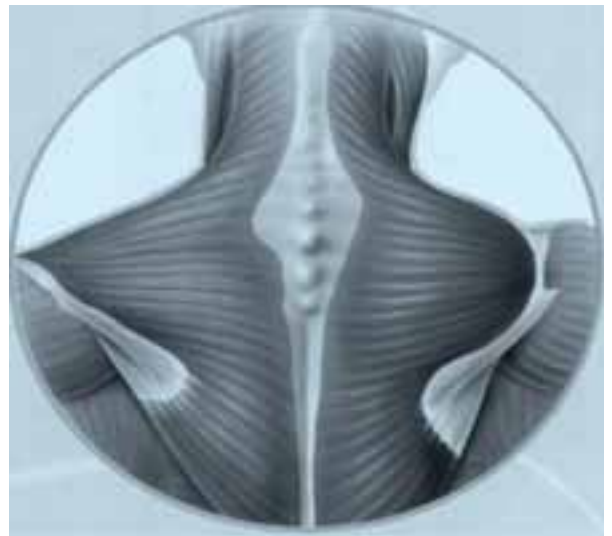


Figura 4: Contractura muscular en trapecio derecho (26).

- **Elongación, distensión o estiramiento:** estiramiento de las fibras musculares más allá de su límite fisiológico, sin lesión anatómica. Provoca dolor vivo y repetido e impotencia funcional moderada que puede llegar al 70% (14). Más tarde podrá presentarse dolor a la movilización libre y/o contra resistencia (24). También aparece dolor a la palpación del músculo (33). Tras la elongación se produce una contractura de protección. El dolor aparece cuando el músculo deja de trabajar, máximo a las 24 horas (36). Va a tener una gran



Figura 5: Imagen ecográfica de una elongación muscular.

predisposición a las recidivas (35) [figura 5].

- **Rotura fibrilar, desgarró, tirón o Tipo I:** es la rotura de algunas fibras del músculo debida a una contracción muscular intensa y violenta no controlada. También ocurre por la agresión externa a un músculo contraído. Aparece un dolor vivo, intenso y localizado en un punto y/o zona concreta del músculo (14,33). Existe lesión anatómica a nivel microscópico y la sensación es como de latigazo o cuchillada (24). Va a representar prácticamente el 75% de todas las roturas musculares (37). Existe una rotura de entre el 1% y el 10% de las fibras musculares totales, no existiendo una gran pérdida de fuerza o limitación de movimiento, aunque el movimiento activo o la resistencia pasiva producirán el dolor en el área de la lesión y cierto malestar (31).

- **Rotura parcial, moderada o Tipo II:** en ella se da una separación entre las fibras lesionadas (lesión macroscópica). Aparece un dolor violento (“signo de la pedrada”), con impotencia funcional, tumefacción y hematoma. El dolor persiste en reposo, la movilización activa resulta dolorosa y son imposibles de realizar la contracción isométrica y los estiramientos. Para prevenir la lesión es necesario un calentamiento general y local y la utilización de prendas y material adecuados (33). Representan el 20% de las roturas musculares (37), y se produce la ruptura del 20-25% de las fibras musculares totales (1, 31) [figura 6].

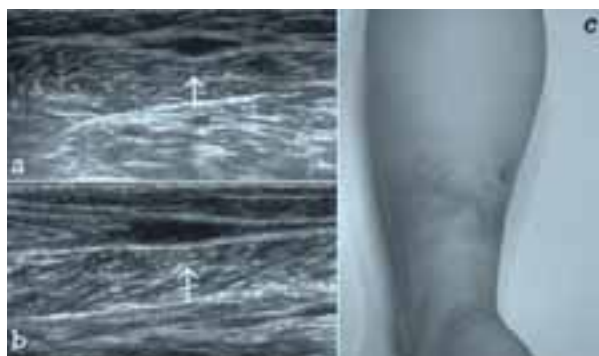


Figura 6: Imagen ecográfica y real de un desgarró parcial.

- **Rotura total, severa o Tipo III:** en ella tiene lugar una separación completa de las fibras, con retracción de los vientres musculares, por una contracción excesivamente fuerte o por un choque violento sobre el músculo contraído. En el momento del traumatismo se genera un dolor intenso seguido de una importante tumefacción, posteriormente aparece equimosis distal. La función está abolida (33). Se va a producir un

endurecimiento de los vientres y un aumento del tamaño produciendo un aspecto tumoral (24). Representan sólo el 5% del total de las roturas musculares (37). Se considera también una rotura total cuando ésta es superior al 80% del total de las fibras musculares (31) [figura 7].

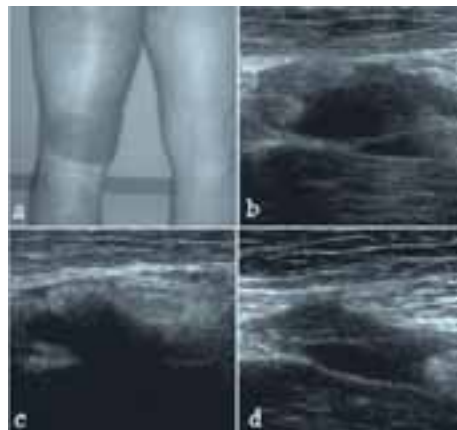


Figura 7: Imagen ecográfica y real de una rotura muscular total.

La lesión muscular va a seguir una serie de fases (degeneración, inflamación, regeneración y fibrosis) que se producen a lo largo de un período continuo de tiempo. La fase degenerativa tiene lugar durante las primeras 48 horas post-lesión. La fase inflamatoria empieza 48-96 horas después de la lesión del músculo, preparándose la zona de lesión para la regeneración. La fase regenerativa empieza aproximadamente 1 semana tras la lesión, alcanza sus máximos durante la semana siguiente, entonces progresivamente descende. La fibrosis empieza a la 2ª semana después de la lesión del músculo y continúa durante por lo menos 30-35 días. La fibrosis y la formación de la cicatriz aumentan progresivamente mientras disminuye la regeneración. Éstos impiden el proceso regenerador y evitan la plena recuperación histológica y funcional (10).

En cualquiera de las lesiones mencionadas anteriormente se pueden afectar: el origen del músculo, el vientre muscular, la unión músculo tendinosa, el tendón propiamente dicho o la inserción del tendón en el hueso y periostio (31).

Es imprescindible comentar que el éxito del tratamiento de las lesiones de partes blandas está en prevenirlas, por lo que es vital conocer los factores de riesgo y reducirlos al mínimo, realizar exámenes precompetencias para evitar las lesiones, vigilar en el caso del deporte que las condiciones del entrenamiento sean adecuadas y que se utilizan equipos y accesorios

diseñados para proteger dichas estructuras cuando sean necesarios, así como vendajes protectores, dar una adecuada protección psicológica y tener en cuenta los factores ambientales (1), realizar un calentamiento adecuado y estiramientos previos al ejercicio y después del mismo, no llegar a la fatiga y vigilar si existe una lesión previa (4) A esto hay que añadirle la importancia de hacer un correcto diagnóstico diferencial (13, 16), distinguiendo exactamente una lesión de otra y teniendo muy en cuenta el tipo de persona que la padece, “no es lo mismo un tirón que otro tirón” (13). Exploraremos clínicamente la zona mediante la: inspección u observación, palpación, movilidad activa, flexibilidad y rigidez articular, acción muscular, actividades de la vida diaria y actividades deportivas, y se verán todas las pruebas complementarias que el paciente pueda aportar como la radiología simple, resonancia magnética, ecografía, TAC, gammagrafía o termografía (16).

Dado a la gran importancia de estas lesiones, hace que nos planteemos los objetivos de esta revisión: encontrar el mejor modo de recuperar al músculo dañado mediante un protocolo fisioterápico que intentaremos establecer, así como llegar a la consecución de la recuperación total empleando el menor tiempo posible.

Material y método

Para la realización del trabajo se han empleado las siguientes bases de datos:

- MEDLINE: usada a través del portal Pubmed. Las palabras que se han introducido ha sido usando la función Mesh Database para descriptores del tesoro y son: *DOMS, delayed onset muscle soreness, myogelosis, cramp, contusion, contracture, muscle strain, tear, muscle rupture, muscle injury, treatment, rehabilitation y physical therapy*. Todos ellos combinados entre sí con el operador lógico AND. Base de datos consultada del 6 al 15 de Enero de 2006.

- IBECS: usada a través de la Biblioteca Virtual de la Salud (Bvs) del 18 al 24 de Enero de 2006. Los descriptores, todos combinados con el operador lógico AND, son: *injuries, rehabilitation, muscle, y treatment*.

- LILACS: también usada a través de la Bvs. Descriptores usados en castellano y combinados con AND: *tratamiento, lesiones, músculo y fisioterapia*. Consultada del 26 de Enero al 1 de Febrero de 2006.

Aunque también se han consultado otras bases de datos como CSIC o PeDro, no se ha encontrado información útil para esta revisión (del 4 al 13 de Marzo de 2006).

Durante el período de tiempo del 16 al 24 de Marzo de 2006 se han consultado también revistas electrónicas desde la página Web de la biblioteca de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Revistas concernientes tanto a la diplomatura de Fisioterapia como a la licenciatura de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD).

Realizada una búsqueda en una base de datos perteneciente a los recursos electrónicos de la página Web de la UCAM, llamada EBSCO Host Research Database y usando los descriptores combinados con el operador AND: *muscle, injuries y treatment*. En la búsqueda en esta base de datos se han incluido otras como Medline o SportDiscus (consultadas del 25 al 30 de Marzo de 2006).

Se ha realizado una búsqueda en abanico, buscando a partir de la bibliografía encontrada en otros trabajos, dándonos como resultado el hallazgo de sólo un artículo accesible y concerniente al tema de estudio.

En cuanto a bibliotecas, se han visitado la Hemeroteca y Biblioteca de la UCAM, la Biblioteca Regional de Murcia, y tanto la Biblioteca general como la específica del pabellón de Medicina, del campus universitario de Espinardo de Murcia.

En todas las bases de datos y portales han sido excluidos los artículos publicados en distintos idiomas al español e inglés, aceptando únicamente la literatura que versa sobre los diferentes tratamientos de las distintas lesiones musculares así como su prevención. Se han descartado aquellos artículos relacionados en su totalidad con el tratamiento farmacológico o quirúrgico de las mismas, o en los que la investigación se haya llevado a cabo en animales, así como los que no estuvieran relacionados directamente con el ámbito de la fisioterapia y la rehabilitación.

Resultados

A la vista de las diferentes clasificaciones de las lesiones musculares que hacen cada uno de los autores consultados en bibliografía, vamos a encontrar una serie de protocolos de tratamiento diferentes entre sí para un mismo tipo de lesión.

En cuanto a los tratamientos individualizados para cada tipo de lesiones musculares descritas en el apartado de “Introducción” tenemos:

Agujetas, DOMS o miogelosis.

Según Yves Xhardez (39), el tratamiento sería: termoterapia (infrarrojos, baños calientes, sauna) y masajes suaves, profundos de reposo en declive.

El dolor se reducirá con la práctica de una actividad física moderada y la aplicación de hielo local las primeras 48 horas (21, 33). Posteriormente aliviará más el calor (33).

Arnheim propone en caso de dolor extremo la aplicación de bolsas de hielo o masaje con hielo hasta el punto de insensibilidad (5-8 minutos), seguido de un estiramiento estático (3). Aunque en otro estudio (28) se demuestra que la crioterapia no es efectiva en cuanto al dolor y fuerza muscular, ni en los rangos de movimiento ni en los parámetros fisiológicos.

En cuanto al masaje (17, 23, 38, 40), usado apropiadamente, es beneficioso en la reducción del dolor y la inflamación muscular, pero sin embargo no tiene un efecto protector en la fuerza muscular y en el rango de movimiento, no encontrando efectos positivos en la recuperación de la función muscular. Sería al menos de 20-30 minutos de duración, administrado dos horas después del ejercicio, y tendría efectividad particularmente 48 horas después de la aparición de las agujetas (7, 28). Sin embargo otro estudio (22) indica que la aplicación de masaje y termoterapia no ha recibido ninguna confirmación clínica.

La acupuntura, los estiramientos, los baños de remolino, o las modalidades electrofísicas como ultrasonidos pulsátiles, TENS e Interferenciales no son efectivos en el tratamiento, y ejercicios concéntricos suaves tienen un efecto térmico a corto plazo en la disminución del dolor muscular pero no en el déficit de fuerza asociado a las agujetas. También la terapia de compresión tiene efectos positivos en la disminución del dolor, en la hinchazón y en la fuerza muscular y rango de movimiento (7, 28).

Se puede disminuir el DOMS iniciando actividades a muy baja intensidad y por cortos períodos de tiempo diariamente y realizando gradualmente un incremento en la intensidad y duración del ejercicio a medida que los músculos se van adaptando. La realización de ejercicios en general y ejercicios adicionales de la actividad específica que causó el dolor, en los días siguientes, se ha comprobado que resulta en una disminución del dolor muscular (22).

Calambre muscular

El reposo será fundamental durante las primeras 24-48 horas (31, 33, 39).

En el lugar de la lesión se hará estiramiento regular y potente para relajar en forma pasiva los puntos de inserción del músculo, compresión manual sobre el músculo y luego relajación, fricción profunda, hidratación, termoterapia (infrarrojos, parafango y baños calientes), masaje circulatorio y descontracturante (39).

La mejor forma de reducir los calambre durante la actividad es llevando el músculo al máximo acortamiento y luego al máximo alargamiento, basándose en la regla fisiológica de que el músculo a máxima contracción logra

máxima relajación (31, 36); estiraremos al músculo durante 20-30 segundos y lo relajaremos durante 4 ó 5 segundos (33).

Después efectuar baños de inmersión calientes (11, 36) u otra aplicación de calor húmedo o termoterapia superficial y un tratamiento con masaje local (afloramientos, amasamientos suaves y sacudidas) (11, 31).

Para finalizar el tratamiento se pueden hacer ejercicios de relajación y flexibilidad (31).

Contractura muscular

En primer lugar se usará crioterapia local los 2 primeros días (11, 21, 29, 39), y luego, secundariamente: reposo relativo de 2 a 4 días (39), termoterapia superficial (infrarrojos, parafango y baños calientes) (8), masaje circulatorio infradoloroso asociado con técnicas de frotamiento (23, 24, 28, 31, 33, 36, 39), magnetoterapia pulsada (régimen inhibitor sobre el músculo afectado y estimulante sobre el antagonista) con movilización suave pasiva y activa simultánea (36, 39), eliminación de nudos y estiramiento (33, 39).

Otros autores añaden también la termoterapia profunda con ultrasonidos y onda corta, y ejercicios de relajación y flexibilidad (31), así como corrientes continuas galvánicas combinadas con iontoforesis si el dolor es muy intenso, utilizando anestésicos locales o geles analgésico-antiinflamatorios (29). También añaden otras modalidades de electroterapia como diadinámicas, interferenciales o TENS, así como el uso de contrastes frío-calor, estiramientos suaves e hidroterapia (11).

Elongación muscular

Los primeros 2 días: reposo de 5 a 10 días (5, 39) (pudiendo usar un sistema elástico de compresión 1 semana aproximadamente (24), crioterapia (11, 21, 36, 39), contención flexible no adhesiva con emplasto por debajo, con el músculo ubicado en trayecto interno, y con banda circular de sostén ligeramente compresiva a fin de limitar la extensión del hematoma (39), incluso autores añaden al vendaje un componente de frío húmedo (11).

Después de 2 días: termoterapia (infrarrojos, parafango y baños calientes), electroterapia (baja frecuencia, corrientes excitomotoras, ondas electromagnéticas pulsadas, ondas cortas, microondas, ultrasonidos pulsátil, ionización con gel corticosteroideado y láser), masaje suave descontracturante, de tipo drenaje linfático, con pomada revulsiva, progresivamente intensificado (5, 11, 24, 39), realizar movilizaciones suaves hasta que el dolor se lo impida (36), ejercicios isométricos progresivos, ejercicios de estiramiento (stretching) pasivos, progresivos y prudentes (39), ejercicios musculares dinámicos al tercer o cuarto día y en el caso de entrenar, siempre con

calentamiento y enfriamiento cuidadosos, con especial atención a los ejercicios de coordinación, pudiéndose usar vendaje funcional profiláctico o de protección) (11).

Reanudación progresiva de las actividades deportivas en cuanto desaparecen el dolor y la contractura (5 a 10 días), aunque debe evitarse cualquier movimiento brusco durante una decena de días (39).

Uno de los autores consultados defiende que la lesión remitirá en unos días con simple reposo relativo (33).

Contusión muscular

Inmediatamente de producirse se haría: inmovilización en posición de reposo muscular (contención flexible) con efecto de compresión mediante vendas elásticas anchas, masaje de las inserciones, crioterapia y reposo en posición de declive (29,39).

A continuación: crioterapia 24 a 48 horas durante períodos de 5 a 10 minutos (20-30 minutos 4-5 veces al día (29), dejando un intervalo de otros 5 a 10 minutos sin aplicarlo (21, 33, 39), mantener la contención flexible, reeducación del antagonista en forma isométrica, electroterapia (láser, diadinámicas, iontoforesis con corticoides), masaje de drenaje linfático (39), incluso se defiende la utilización de ultrasonidos en caso de hematoma difuso y TENS en caso de dolor muy intenso (29).

Del 6º al 15º día: estimulación eléctrica eventual, reeducación progresiva en recorrido interno y progresión hacia el fortalecimiento muscular propioceptivo y estiramientos progresivos.

La reanudación de la actividad física o el deporte sólo podrá hacerse cuando el músculo no presente dolor, el estiramiento pasivo sea máximo y la fuerza muscular y la flexibilidad sean simétricas (39).

Desgarro muscular

Inmediatamente: prohibido el masaje salvo el de drenaje linfático manual a distancia (para ayudar a reabsorber el edema producido por la rotura) (34,39), contención flexible en posición de reposo muscular, reposo en declive (1 semana) y deambulación con ayuda de bastones, crioterapia (inmediata, y después 1 a 2 horas por día) sin sobrepasar los 20 minutos de aplicación (21, 24, 33, 34, 36, 37, 39), corrientes diadinámicas y después de varios días, electroestimulación (con las frecuencias más bajas); láser para la regeneración de la fibra muscular y ondas electromagnéticas pulsadas atérmicas después de 3-4 días (1, 5, 24, 39) y tratamiento local por iontoforesis con corticoides o anestésicos locales (24).

A partir del 15º día (cuando desaparece la hemorragia): termoterapia (parafango y ondas cortas), ultrasonidos pulsátil con gel corticosalicilado (1) o Piroxicam gel (30), masaje de

las inserciones y masaje impulsor a distancia, masaje desfibrosante transversal más amasamiento longitudinal al final del período, trabajo isométrico del antagonista, comienzo del trabajo isométrico liviano en posición de reposo completo del músculo (acortamiento muscular máximo) (5,39), y el uso de onda corta y de las corrientes de Bernard (por sus efectos cicatrizantes, antálgicos, antiinflamatorios y descontracturantes) (2, 5).

A partir de la 3ª-4ª semana (cese completo del dolor): masaje desfibrosante de la zona cicatrizal, reeducación analítica (contracciones isométricas y después fortalecimiento muscular contra resistencia), estiramientos progresivos en una secuencia de contracción-relajación-estiramiento y reeducación propioceptiva (5, 34, 39).

Otras fuentes comienzan los masajes tras las 48 horas de reposo y hielo (37); otro trabajo que permite que en las zonas musculares adyacentes se puede realizar desde el primer momento, pero sobre el punto de la lesión sólo cuando las fibras tengan una cierta consistencia (entre el séptimo y noveno día), realizando sobre todo amasamientos digital, digitopalmar y el pulpopulgar sobre el punto de lesión, además de vibraciones (34). La aplicación de calor local (mejor húmedo), ultrasonidos, electroterapia y láser a partir de las 72 horas. No acepta la utilización del vendaje, pues comprime y acostumbra al músculo a una suplencia externa, ni el reposo absoluto, pudiendo seguir una actividad moderada. Se pueden realizar las elongaciones suaves para estirar el tejido cicatricial y masoterapia general transcurrida una semana (36).

Reanudación progresiva de las actividades deportivas después de 6 a 8 semanas: buen precalentamiento y evitar los movimientos de aceleración brusca durante 2 semanas aproximadamente. Prevención de las recidivas mediante vendajes (39). Sin embargo un autor comenta que se puede comenzar el reentrenamiento cuidadoso después de 7-10 días, disminuyendo los tiempos de tratamiento anteriores (24), mientras que otro no incorpora al paciente a su actividad deportiva antes de 3 semanas (37).

Rotura muscular parcial

Durante los primeros 7-10 días se actuará como en rotura fibrilar de grado (11, 24, 29, 31, 33) junto con movilizaciones activas suaves (33), usando las corrientes farádicas para la electroestimulación (con la contracción pasiva que provoca se intenta que el proceso cicatricial curse con las menos adherencias posibles) (29, 31). Se realizará reposo relativo de varios días, y reposo deportivo absoluto durante 3 semanas (36).

A partir del 10-15 día: masaje de fricción transversal

profunda (Cyriax) 2-3 minutos, previo calentamiento, termoterapia en la modalidad más conveniente, ejercicios isométricos contra resistencia de los músculos antagonistas, para provocar la relajación de los agonistas, reeducación funcional analítica, progresivamente desde la 3-4 semana hasta la 6-8 semana, estiramientos según la tolerancia del paciente, reeducación propioceptiva, cuya finalidad es la coordinación muscular, reentrenamiento deportivo o laboral (11, 24, 29). La reincorporación a la práctica deportiva sólo se autorizará cuando no haya dolor al efectuar contracciones máximas (33), normalmente de 1 a 3 semanas (29).

En otro caso se prefiere un reposo deportivo absoluto de 3 semanas, crioterapia inmediatamente y a partir de las 72 horas y durante los primeros 15 días se aplicará calor local (mejor húmedo), ultrasonidos, electroterapia, láser, elongaciones suaves y masoterapia general. Finalmente se empezará fortalecimiento general y estiramientos (36).

En caso de la lesión en miembros inferiores manipular, estirar y masajear la espalda, ya que en la mayoría de los casos suele haber una alteración en dicha zona (contractura, bloqueo). La progresión de los ejercicios musculares será: ejercicios isométricos y activos de los músculos antagonistas (5-10 minutos cada hora), a la semana introducir ejercicios dinámicos para más adelante pasar a éstos mismos ejercicios con resistencia (ejercicios isocinéticos muy útiles), ejercicios de elasticidad, aumento gradual de actividad y la carga en el músculo lesionado y entrenamiento específico de Actividades de la Vida Diaria. (AVD) (11,31).

Rotura muscular total

El tratamiento es esencialmente quirúrgico: sutura cabo a cabo o sobre una aponeurosis vecina y debe realizarse precozmente, inmovilizando posteriormente el miembro (1, 5, 29, 33, 36, 37, 39).

Durante 4 a 5 semanas de inmovilización: reposo y desde la 2ª semana: crioterapia y electroterapia (ultrasonidos pulsátil con Pixoxicam gel (30), láser (36), ionización diadinámicas, TENS e interferenciales) (39).

Después de la inmovilización: masaje, movilización activa y fortalecimiento muscular (como en desgarro), reanudación progresiva de las actividades deportivas entre el 4º y el 6º mes (5, 24, 39). Habrá que introducir ejercicios propioceptivos para evitar futuras lesiones del aparato musculotendinoso (29).

En caso de no realizarse intervención quirúrgica, el tratamiento será idéntico al del desgarro muscular, pero con importante prolongación de los plazos (39).

Otros autores (15) realizan un protocolo de tratamiento general, aglutinando los diferentes tipos de lesiones

musculares:

- Come primera medida: hielo, compresión, elevación y reposo, pero un reposo funcional o relativo, no reposo estricto y total, para así incrementar la revascularización, mejorar el drenaje de los productos de la inflamación, aumentar la tonificación muscular, y favorecer la llegada de células reparadoras. Esto se hará las primeras 24-48 horas (15,20). Se moverá muy cuidadosamente el segmento afectado y tras este período, se realizará una mayor actividad usando el músculo dañado gradualmente y dentro de los límites del dolor (9, 12, 20, 27, 41).

- Masoterapia: en la primera fase se realizará amasamiento y drenaje longitudinal para luchar contra la contractura y favorecer la absorción de los productos de deshecho inflamatorios. Entre la segunda y tercera semana el masaje debe ser de estiramientos de las estructuras musculares para obtener una buena elasticidad de los tejidos musculares normales de alrededor. En una fase final se preparará al músculo para el ejercicio y esfuerzo requerido, así como para buscar la vuelta a la calma del músculo tras el mismo, favoreciendo la eliminación de desechos metabólicos post-ejercicio (12, 15, 41).

- Electroterapia: láser, onda corta para producir calor a distintas profundidades, una vez que ha desaparecido la inflamación (al 5º-7º día) (15,41).

- Aplicación local de calor o terapia de contraste (frío-calor). Antes de comenzar el tratamiento hay que calentar adecuadamente la zona lesionada (9, 12, 20, 41).

- En cuanto al tratamiento con ultrasonidos, pueden aumentar la etapa inicial de regeneración muscular, pero sin embargo no parecen tener un efecto positivo en el resultado final de la curación muscular (20, 41).

- Estiramientos: para cada músculo individualmente antes y después del ejercicio (15). Se harán estiramientos activos y pasivos cuidadosos del músculo afectado dentro de los límites de dolor y se mantendrán durante 10-15 segundos con descansos de 1 minuto entre ellos, repitiendo los mismos para que disminuya la resistencia del músculo al estiramiento (9,12,20).

- Potenciación muscular: mediante electroestimulación suave y frecuente. En un primer momento para evitar la atrofia muscular, y posteriormente para incrementar la fuerza produciendo hipertrofia muscular (15). También se hará entrenamiento isométrico dentro de los límites del dolor. El entrenamiento isotónico se podrá comenzar cuando el trabajo isométrico se pueda llevar a cabo sin dolor, y se irá aumentando la intensidad de la resistencia progresivamente. El trabajo isocinético dinámico con carga mínima debería

comenzarse una vez que se realicen los dos ejercicios anteriores sin dolor (9, 12, 20).

- Propiocepción: en la última fase de tratamiento colocando al paciente en situaciones de desventaja biomecánica donde tenga que corregir su postura. Se usarán superficies inestables, desequilibrios y pelotas.

- En el caso de la rotura muscular en la que el tratamiento es quirúrgico, se colocará tras la intervención una inmovilización con órtesis del miembro en posición neutra. La duración de la inmovilización dependerá de la severidad de la lesión, aunque será aproximadamente de 4 semanas, y se movilizará la extremidad gradualmente hasta la 6ª semana (20).

La progresión en el tratamiento que habría que seguir según otro estudio (6) sería: como primera asistencia se colocará hielo en la zona afectada durante 20 minutos cada hora hasta las 24 horas (8,21). Hasta las primeras 48 horas se continuará con el hielo y reposo. Del 2º al 7º día, andar con suavidad, pequeñas movilizaciones y masaje de drenaje linfático. Del 7º al 14º día, andar más activo, movilizar, iniciar los estiramientos hasta el punto de dolor, masaje para activar la circulación, ultrasonidos, y todo esto 2 veces al día. Del 14º al 21º día si no hay dolor, empezar a trotar, estiramientos más activos, ultrasonidos y masaje en estiramiento, reanudar actividad deportiva suave y masaje post-actividad. A partir del 21º día, seguimos con lo anterior pero iniciando cambios de ritmo y potenciación muscular de los músculos afectados.

Discusión

Ya comentamos anteriormente que no hay un criterio claro a la hora de clasificar las diferentes lesiones musculares. Se ha comprobado en la revisión bibliográfica que los distintos autores engloban a cada una de estas lesiones en distintos grupos, y partiendo de este hecho nos vamos a encontrar una diversidad de tratamientos fisioterápicos para un mismo tipo de patología.

Algunos métodos usados por unos autores en sus protocolos, no son aceptados como válidos por muchos otros, no incorporándolos en su tratamiento diario; y aunque hay diferencias acerca de los tipos de tratamientos usados para la recuperación muscular que comentaremos más tarde, las mayores contradicciones las encontramos a la hora de plantear la duración del uso de los métodos elegidos, así como el tiempo que tiene que transcurrir entre una fase de tratamiento y la siguiente.

En cuanto a las agujetas, sólo un trabajo (22) se opone a la utilización de la termoterapia y el masaje; en los calambres,

hay autores que simplemente practican el reposo y estiramiento (33), e incluso baños de inmersión (36), pero hay otros (11, 39) que añaden masajes, termoterapia, fricciones e hidroterapia.

Hablando de las contracturas todos están de acuerdo en el reposo de unos días, excepto que hay quien se refiere a un reposo absoluto (24,29,39) y quien prefiere un reposo relativo (31,33); en el uso de la termoterapia, algunos aceptan el uso de la electroterapia (11, 29, 31) y otros no (24, 33, 37, 39), y otros eligen entre distintas modalidades como estiramientos, movilizaciones, magnetoterapia o masaje.

En las elongaciones mientras un trabajo recomienda el reposo de 5 a 10 días (5), en el mismo espacio de tiempo, otro ya comienza la reeducación progresiva de las actividades deportivas, empezando a partir de los 2 días a hacer trabajos isométricos (39); normalmente hay una combinación de electroterapia, termoterapia y masaje (5, 24, 39), pero un estudio contempla que la lesión remitirá en unos días con reposo relativo (33); dos trabajos hacen referencia a vendajes o contenciones flexibles (11, 24, 39), y alguno de ellos incorpora la realización de movilizaciones y estiramientos (11, 36, 39).

En cuanto a la contusión muscular, todos coinciden en aplicar reposo, contención, elevación y crioterapia. Ésta última aplicada de dos formas diferentes: durante períodos de 5 a 10 minutos, dejando un intervalo de otros 5 a 10 minutos sin aplicarlo, durante varias horas (33), o bien durante 20-30 minutos, 4 o 5 veces al día (29). Algún autor añade el uso de electroterapia (29, 39), así como el masaje y estiramientos (39).

En el desgarro, todos coinciden en la aplicación de hielo inmediato, reposo, elevación e inmovilización, excepto un trabajo que considera el vendaje como una compresión que acostumbra al músculo a una ayuda externa (36). Un autor aplica la crioterapia los primeros 2-4 días (24), otros hasta el tercer día (1), y otros solamente hasta el segundo (34, 37). La electroterapia y termoterapia la comienzan, unos a partir de las 24-48 horas (24) y otros a partir de las 72 horas (36); aunque hay trabajos en los que no se aplican corrientes (33, 34, 37), ni masajes (1, 24, 37), pero en la mayoría de ellos sí se usan.

En cuanto a las roturas parciales, todos están de acuerdo en la aplicación inmediata del método RICE (reposo, crioterapia, compresión y elevación), aunque un estudio dice que se coloca el vendaje elástico partir de las 72 horas (31). Algunos emplean la electroterapia y el masaje (11, 24, 31, 36), otros le incorporan el láser y ultrasonidos (29), otros estudios no usan nada de lo anterior (33), y todos emplean

movilizaciones y estiramientos.

Finalmente, hay un consenso en el uso de la intervención quirúrgica tras una rotura total del músculo, pero donde radican las diferencias es en el tratamiento tras la operación. Mientras unos no comienzan el tratamiento hasta la retirada de la inmovilización (5), otros comienzan la reeducación a partir de la 2ª semana de la misma.

Conclusiones

Se encontraron diferencias entre los distintos estudios a la hora de plantear el tratamiento fisioterápico, aunque se han comprobado los efectos beneficiosos para el tratamiento de las lesiones musculares de los siguientes métodos:

En los primeros días de la lesión se aplicará un reposo absoluto o relativo dependiendo del nivel de lesión, elevación del miembro afecto, colocándolo por encima del nivel del corazón (reduce la inflamación y el edema), contención de la zona lesionada ya sea con vendaje elástico o con otro tipo de fijación externa, y finalmente crioterapia, ya sea en forma de hielo, cloruro de etilo, baños fríos, compresas húmedas, bolsas de hielo o cold-packs, basándonos en su acción de bloqueo de los nociceptores (disminuye el dolor), en la vasoconstricción que produce dando lugar a un descenso del metabolismo (disminuye la lesión hipóxica secundaria a la lesión), y descendiendo el nivel de colagenasa (reduce la inflamación, el dolor, los edemas y la tensión muscular). También se usará la crioterapia al finalizar la sesión de tratamiento para evitar una posible inflamación de la zona.

La masoterapia actuará sobre la circulación sanguínea y linfática, sobre la piel y sobre el sistema neuromuscular; las maniobras que utilizaremos dependerán de la gravedad de la lesión y la fase en la que ésta se encuentra; en unos primeros estadios se usarán frotaciones suaves, para posteriormente pasar a las fricciones y amasamientos.

La termoterapia superficial (infrarrojos, baños calientes, parafangos, parafinas, almohadillas eléctricas, compresas calientes) se empleará una vez desaparecida la inflamación y utilizando fundamentalmente su efecto analgésico; y termoterapia más profunda como microondas y onda corta, para producir un efecto térmico en los tejidos profundos, y secundariamente a este calor un efecto antiinflamatorio.

Usaremos la electroterapia con la iontoforesis, las corrientes analgésicas (diadinámicas, interferenciales, TENS, de Träbert) para disminuir el dolor, para ir pasando a corrientes excitomotoras (farádicas) con el objetivo de tonificar el músculo y evitar su atrofia [Figura 4]. También

serán útiles los ultrasonidos, el láser y la magnetoterapia por sus efectos analgésicos y antiinflamatorios entre otros.

Movilizaremos los miembros afectados para mantener el recorrido articular, se estirarán los músculos para devolverles su elasticidad y flexibilidad normales, y finalmente se pautarán ejercicios de potenciación muscular y de propiocepción, para disminuir el dolor en posiciones extremas de la articulación y aumentar la respuesta del segmento ante una situación límite.

Finalizar diciendo que lo más importante no es tratar unas determinadas lesiones de una forma concreta, sino hacer todo lo posible para evitar que éstas se produzcan. El mejor tratamiento para las lesiones musculares y para cualquier otro tipo de patología será su prevención, utilizando los medios necesarios y oportunos para ello.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento al Dr. D. Francisco Esparza Ros por la ayuda prestada para la realización de esta revisión bibliográfica.

Bibliografía

1. Álvarez Cambras A, Jacobo Núñez ME, Marrero Riverón LO, Castro Soto del Valle A. Lesiones de partes blandas en atletas de alto rendimiento. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2004;18(2):24-8.
2. Aramburu de Vega C, Muñoz Díaz E, Igual Camacho C. *Electroterapia, termoterapia e hidroterapia.* Madrid: Síntesis; 1998.
3. Amheim D. *Fundamentos en patología deportiva. Fisioterapia y entrenamiento atlético.* 2ªed. Madrid: Mosby; 1995.
4. Balias Matas R. Prevención de las lesiones musculares. En: Esparza Ros F, Fernández Jaén T, Martínez Romero JL, Guillén Garda P, editores. *XVI Jornadas Internacionales de Traumatología del Deporte: Prevención de lesiones deportivas.* 2006 Marzo 9-10; Murcia, España. Murcia: Quaderna editorial; 2006. p. 33-42.
5. Benezis C, González Iturri JJ. Los accidentes musculares. *Correlaciones eco-clínicas.* *Arch. Med. Dep.* 1995;12(49):387-93.
6. Bové T. Lesiones musculares. *Masaje: Revista de masaje, técnicas manuales y terapias nat.* 2002;(27):15.
7. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness. *Treatment Strategies and Performance Factors.* *Sports Med.* 2003;33(2):145-64.
8. Ferrero Méndez A. Termoterapia y crioterapia en lesiones musculares y tendinosas. *Masaje: Revista de masaje, técnicas manuales y terapias nat.* 2001;(23):55-6.
9. Frederic J, Justus F. *Medicina física y rehabilitación Tomo III.* 4ªed. Madrid: Panamericana; 2000.
10. Fu FH, Weiss KR, Zelle BA. Reduciendo el tiempo de la recuperación después de las lesiones del músculo. *Archivos de Medicina*

- del Deporte. 2005;22(108):326-7.
11. García Chain A. Fisioterapia en las lesiones musculares. *Clinic: Revista técnica de baloncesto*. 1996;9(33):42-4.
 12. Geffen SJ. Rehabilitation principles for treating chronic musculoskeletal injuries. *MJA*. 2003;178(5):238-42.
 13. González Iturri JJ. Diagnóstico diferencial de las lesiones musculares. *Archivos de Medicina del Deporte*. 1988;5(18):187-92.
 14. Guillén García P, Fernández Jaén T, Guillén Vicente I, Fernández Jiménez A. Clínica de las lesiones musculares. *Revista de Traumatología del Deporte*. 2003;(1):34-7.
 15. Guillén García P, Fernández Jaén T, Guillén Vicente M, Fernández Jiménez A. Tratamiento de las lesiones musculares. *Rev. Traumatol. Dep*. 2004;1(3):18-22.
 16. Guillén García P, Fernández Jaén TF, Fernández Jiménez A, Guillén Vicente I. Diagnóstico de las lesiones musculares. *Rev. Traumatol. Dep*. 2003;1(2):21-4.
 17. Hilbert JE, Sforzo GA, Swensen T. The effects of masaje on delayed onset muscle soreness. *Br J Sports Med*. 2003;37:72-5.
 18. Huard J, Li J, Fu F. Muscle injuries and repair: current trends in research. *J. Bone J. Surg*. 2002;84(5):822-32.
 19. Hughston.com [homepage on the internet]. Hughston: The Hughston Foundation, Inc; c2003 [update 2006 Jun 21; cited 2006 Jun 22]. Available from: <http://www.hughston.com/hha/a.quad.htm>.
 20. Jarvinen TA, Jarvinen TL, Kaariainen M, Kalimo H, Jarvinen M. Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med*. 2005;33(5):745-64.
 21. Knight KL, Brucker JB, Stoneman PD, Rubley MD. Muscle Injury Management With Cryotherapy. *Athletic training*. 2000;5(4):26-30.
 22. Knuttgen HG, Carballo D. Ejercicio físico y dolor muscular. *Arch Med Dep*. 1988;5(18):177-84.
 23. Martínez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero F. *Manual de medicina física*. Barcelona: Harcourt S.A; 2000.
 24. Mora Américo E, De Rosa Pérez R. *Fisioterapia del aparato locomotor*. Madrid: Síntesis; 1998.
 25. Muñoz S. Lesiones musculares deportivas: diagnóstico por imágenes. *Rev Chil Radiol*. 2002;8(3):127-32.
 26. Netter FH. *Sistema musculoesquelético. Anatomía, fisiología y enfermedades metabólicas Tomo 8.1B*. Mallorca: Salvat; 1990.
 27. Noonan TJ, Garrett WE Jr. Muscle strain injury: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999;7(4):262-9.
 28. O'Connor R, Hurley DA. The effectiveness of physiotherapeutic interventions in the management of delayed-onset muscle soreness: a systematic review. *Phys Ther Rev.* 2003;8:177-95.
 29. Olmo JA. Tratamiento médico-rehabilitador de las lesiones musculares. *Arch Med Dep*. 1993;10(37):71-5.
 30. Parreño Rodríguez JR, Fernández Abadía DP. Ultrasonoterapia con Piroxicam Gel en el tratamiento de las lesiones musculotendinosas deportivas. *Arch Med Dep*. 1990;7(25):35-41.
 31. Peterson L, Renstrom P. *Lesiones deportivas: su prevención y tratamiento*. Madrid: Jims; 1989.
 32. Puigdemílliv J. Las lesiones musculares. *Clinic: Revista técnica de baloncesto*. 2005;(68):38-41.
 33. Rodríguez Rodríguez LP, Gusi Fuentes N. *Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas*. Madrid: Síntesis; 2002.
 34. Sagrera Fernández J. Rotura fibrilar repetitiva y masaje en estiramiento. *Masaje: Revista de masaje, técnicas manuales y terapias nat*. 2004;(38):6-7.
 35. Scarfó R. Lesiones musculares: distensiones de los isquiotibiales. *Efdeportes [serie en Internet]*. 2000 Sep [citado 2006 Feb 5];5(25):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd25/lesion.htm>.
 36. Ultrawalking&Ultramaraton [homepage on the internet]. España; c1992-2006 [actualizado 25 Ene 2006; citado 18 Abr 2006]. Lesiones musculares; [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <http://www.ultrawalking.net/medical/lesionmuscular.html>.
 37. Vaquero J, Del Corral A. Lesiones musculares. *Clinic: Revista técnica de baloncesto*. 1993;6(22):15-6.
 38. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention. *Sports Med*. 2005;35(3):235-56.
 39. Xhardez Y. *Vademécum de Kinesioterapia y de reeducación funcional: técnicas, patología e indicaciones de tratamiento*. 4ª ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2002.
 40. Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, Nosaka K. Effects of Massage on Delayed-Onset Muscle Soreness, Swelling, and Recovery of Muscle Function. *Journal of Athletic Training*. 2005;40(3):174-80.
 41. Zuñil Escobar JC, Fernández Rosa L. *Fisioterapia y rehabilitación*. En: Pérez-Caballer AJ, director. *Manual de Traumatología para Médicos de Atención Primaria Tomo III*. Madrid:Panamericana; 2004 p.123-38.