

# *Prevention y readaptacion de lesiones musculares en deportistas*

M. Gutierrez Nieto. *Fisioterapeuta. Profesor de la E. U. de Fisioterapia de Pontevedra. Universidad de Vigo.*

A. Gonzalez RepresaS. *Fisioterapeuta. Profesora de la E.U. de Fisioterapia de Pontevedra. Universidad de Vigo.*

E. M.a Lantaron Caeiro. *Fisioterapeuta. Profesora de la E. U. de Fisioterapia de Pontevedra. Universidad de Vigo.*

J. M. PaZOS Rosales. *Fisioterapeuta. Profesor de la E. U. de Fisioterapia de Pontevedra. Universidad de Vigo.*

## **RESUMEN**

La readaptacion a la actividad deportiva tiene lugar en las ultimas etapas de tratamiento de las lesiones musculares, periodo fundamental para que la reincorporacion a esta actividad se produzca en las mejores condiciones.

Para ello es necesario considerar aspectos como: la causa de la lesion, el nivel y la actividad deportiva, que permiten programar un plan de tratamiento determinado y adecuado a los requerimientos de la actividad fisica del deportista, asi como establecer un plan de prevencion de estas.

*Palabras clave:* Fisioterapia, deporte, musculo.

## **ABSTRACT**

The readjustment to the sport activity takes place in the last stages of treatment of the muscular injuries, fundamental period so that the restoration to this activity takes place in the best conditions. It's necessary to consider aspects like: the cause of the injury, the level, and the sport activity, that allow to program a plan of treatment determined, and adapted to the requirements of the physical activity of the sportsman, as well as to establish a plan of prevention of the same ones.

*Key Words:* Physical Therapy; sport; muscle.

## INTRODUCCIÓN

Según algunos estudios las lesiones musculares comprenden entre el 15 y el 30% de las lesiones en el fútbol y representan la primera patología.

Uno de los problemas de las lesiones musculares es que muchas veces por su benignidad se continúa con la actividad deportiva, lo que puede ocasionar una lesión importante.

En este artículo vamos a abordar las últimas etapas del tratamiento de las lesiones musculares, así como su prevención.

## CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES

La primera dificultad que debemos abordar es la clasificación de las lesiones musculares, pues dependiendo de los autores se utilizan los mismos términos para referirse a lesiones distintas, así por ejemplo para unos tirón es el estadio anterior al desgarro y para otros es el desgarro o rotura.

Durey clasifica las lesiones en: (1)

- Contusiones (mínima, modesta y grave)
- Desgarro y rotura

D'Andrivet distingue (1):

- Contractura (agujeta exagerada)
- Elongation
- Tirón (estadio anterior al desgarro)
- Desgarro
- Rotura total

Benezis:(2)

- Lesiones no hemorrágicas (contractura y elongation).

- Lesiones hemorrágicas (desgarro, rotura o tirón).

Nosotros tendremos en cuenta dos clasificaciones, una histológica y la otra clínica.

Quizás la clasificación más completa sea la propuesta por Rodineau; esta clasificación rompe con las anteriores y trata de conciliar los criterios anatómicos, clínicos, paraclínicos y evolutivos, proponiendo 5 estadios (3):

— **Estadio 0:** modificaciones ultraestructurales de la fibra muscular, es una lesión reversible en algunas horas y presenta dolor y contractura moderada.

— **Estadio 1:** es una lesión más marcada con degeneración muscular, sin lesión del tejido de sostén, acompañada de dolor y contractura grave y de una disminución marcada de la fuerza muscular, recuperación histológica en algunos días.

— **Estadio 2:** es la lesión de un cierto número de fibras musculares y del tejido conjuntivo de sostén sin hematoma intramuscular, curación entre 8 y 10 días y presenta dolor e impotencia marcada.

— **Estadio 3:** lesión inicial importante: numerosas fibras musculares, tejido conjuntivo, vasos sanguíneos... impotencia marcada, hematoma intramuscular, cicatrización entre 3 y 12 semanas dependiendo de la gravedad inicial de la lesión.

— **Estadio 4:** rotura total, impotencia total, hematoma difuso

La clasificación clínica propuesta por Rodineau es la siguiente:

— **Agujetas contractura:** dolores musculares 24 a 48 horas después de un esfuerzo se corresponde a lesiones ultraestructurales mínimas.

— **Contusión:** en donde se produce el aplastamiento y eventualmente rotura de fi-

bras musculares consecutivas a un cheque directo.

— **Elongation:** desorganizacion ultraestructural de la miofibrilla sin lesion anatomica evidente. Resulta dificil precisar el sitio exacto de la lesion y presenta dolor difuso en la masa muscular.

— **Desgarro:** rotura de algunas fibras musculares con integridad del musculo.

— **Rotura parcial:** rotura de varias fasciculas musculares.

— **Rotura total.**

### ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULARES

La edad es un factor a considerar por cuanto afecta a la fuerza y resistencia de los tejidos. Una dieta equilibrada y nutritiva incluidos los liquidos es un prerrequisito para las actividades deportivas asi como las medidas generales de reposo y suefio suficiente ya que reducen el riesgo de lesion (4, 5).

En este sentido, el nivel de entrenamiento es un aspecto significativo en el caso de las lesiones, ya que éstas se producen con mayor frecuencia al inicio de la temporada y hacia el final de la competicidn como respuesta a una forma fisica inadecuada. Un periodo de calentamiento insuficiente o bien los programas de entrenamiento y competicidn intensivos que no permiten un periodo de recuperation suficiente tras el esfuerzo maximo, aumentan el riesgo de lesion.

Otro aspecto a abordar es el mecanismo lesional y para ello debemos conocer en que circunstancias se ha producido la lesion, esto es, por un choque accidental, al principio de la actividad deportiva, al final de la actividad deportiva, por cambio de pruebas o de actividad deportiva, etc., asi como si ha tenido

lesiones con anterioridad o alguna alteracion biomecanica que pueda comprometer la musculatura lesionada.

Con estos datos, recogidos en la anamnesis, podemos adoptar las medidas oportunas para prevenir futuras lesiones (6).

### Lesiones al inicio de la actividad deportiva

En este sentido, si la lesion se produjo al inicio de la actividad deportiva, sin choque accidental, debemos pensar en un mal calentamiento.

El calentamiento es importante ya que previene las lesiones porque hace aumentar el volumen minuto y, portanto, la sangre fluye hacia las regiones del cuerpo comprometidas en la actividad, incrementando la temperatura corporal, ademas de facilitar la actividad enzimatica, disminuye la viscosidad sarcoplasmatica, con lo que se facilita la flexibilidad, mejorando los tiempos de contraction y reflejo muscular. A igual trabajo, con mayor temperatura muscular la acumulacion de acido lactico es menor (5, 6).

Por ello se debe indicar al deportista, sí es el caso, la importancia que tiene la fase de calentamiento, la cual debe incluir:

- Estiramientos
- **Calistenia**
- **Actividad formal.**

Los estiramientos se deben realizar correctamente, evitando en todo momento producir un sobrestiramiento que provocaria desgarros microscopicos de los tejidos implicados y con ello la formation de cicatrices, perdiendo elasticidad muscular. Todo sobrestiramiento es inutil y perjudicial.

Por ello se debe controlar la ejecucion de los estiramientos y, en el caso de no realizar-

los correctamente, enseñarle insistiendo en (7, 8):

- Utilizar posiciones estables
- Que los estiramientos deben percibirse y estar concentrado en la musculatura que se está estirando
- El estiramiento no es una competición con el compañero.

Otra de las etapas es la calistenia (5 a 10 minutos) y debe incluir la participacibn de los principales grupos musculares (9).

La actividad formal es la actividad que se va a realizar durante la practica deportiva; esta tiene como objetivos: asegurar que la temperatura y el flujo muscular sean optimos en los musculos que se utilizan directamente durante dicho deporte, asi como mejorar los mecanismos neuromusculares.

### Lesiones al final de la actividad deportiva

Cuando el musculo es sometido largo tiempo a un esfuerzo se produce la fatiga.

Las fibras de contraccibn rapida (CR) son más fatigables que las de contraccibn lenta (CL) y esto puede ser debido a la baja capacidad aerbbica de las fibras CR y a que tienen una gran capacidad glucolitica, lo que lleva a una acumulacibn de acido lactico, y la fatiga que sigue a un ejercicio de gran intensidad y corta duracibn es debido a la acumulacibn de acido lactico.

Sin embargo, la fatiga que sigue a los ejercicios de resistencia no es debida a la acumulacibn del acido lactico. Asi, en la Maratbn de Boston se encontrb un promedio de 19,3 mg/100 mL de sangre, cuando en reposo, el valor normal del acido lactico es de 5 a

15 mg/100 mL y para causar fatiga se requiere en general una concentracibn superior al 100% (10).

La fatiga que sigue a un ejercicio de resistencia está constituida por un componente muscular local y un componente corporal general. Probablemente la fatiga local sea debida al agotamiento de las reservas de glucbgeno, tanto en las fibras CR y CL, pero la fatiga corporal general, incluye fatiga muscular local y otros factores como son:

- Niveles bajos de glucosa en sangre.
- Agotamiento del glucbgeno hepatico.
- Deshidratacibn, perdida de electrblitos.
- Hipertermia.

Los procedimientos de entrenamiento producen alteraciones fisiolbgicas que contribuyen a demorar la fatiga. Por ejemplo, al terminar el entrenamiento el atleta puede trabajar en forma más intensa sin producir tanto acido lactico, ademas existe un efecto de economia de glucbgeno en el atleta entrenado, que utiliza como combustible los depbsitos grasos en lugar de glucbgeno y con ello las reservas musculares y hepaticas no disminuyen con tanta rapidez.

En esta fase, ademas de los estiramientos, que normalizaran el hipertono y evitarán contracturas por agotamiento, se debe incluir la realizacibn de ejercicio liviano como la marcha o el trote, ya que se ha comprobado que despues de un ejercicio extenuante es posible eliminar con mayor rapidez el acido lactico, si en el periodo de reposo se realizan dichos ejercicios en lugar de descansar, ademas de que se elimina con mayor rapidez despues de una recuperacibn con ejercicio continúe que si es ejercicio intermitente.

## Especificidad de la modalidad deportiva

Si la lesion se produce por cambio en la modalidad deportiva, se debe tener en cuenta la especificidad del entrenamiento, el cual debe comenzar en un nivel más bajo, y ser específico para esa actividad deportiva.

Otro de los motivos de las lesiones musculares es el desequilibrio agonista antagonista. Tanto en el deporte como en la recuperación de las lesiones es frecuente exagerar el entrenamiento de los músculos principales del movimiento, lo que provoca un desequilibrio muscular que aumenta el riesgo de lesión (11, 12).

Por lo tanto un entrenamiento forzado de los agonistas de un movimiento determinado solo tendrá sentido si no se descuida el desarrollo de los antagonistas correspondientes.

El equilibrio muscular fisiológico no implica una paridad de fuerza absoluta. Así como se refleja en el estudio realizado por Hollmann y Hettinger (tabla I) (13).

## READAPTACIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES

El tratamiento de las lesiones musculares se divide normalmente en cuatro etapas, cuya duración dependerá de la gravedad de la lesión (tabla II) (1).

Las dos primeras etapas corresponden al período de reposo, medidas antiálgicas y modelaje muscular, mientras que las dos últimas corresponden a la recuperación de las cualidades del músculo y al inicio del entrenamiento.

En este artículo nos centramos en las dos últimas etapas que es donde se va a producir la readaptación.

### TERCERA ETAPA

En la tercera etapa el objetivo que se persigue es el de recuperar las cualidades musculares, para lo cual se incluirá en el plan de tratamiento:

TABLA I. **Esquema orientativo del equilibrio muscular fisiológico. Datos expresados en porcentaje (Según Hettinger y Hollmann)**

<i>Articulation</i>	<i>Extensores</i>	<i>Flexores</i>	<i>Otros movimientos</i>
C. cervical	100	60	
C. lumbar	100	70-80	
Hombro	20	100	Abducción / Aducción 100: 40-60 Rotación interna / Rotación externa 100: 50 Supinación / Pronación 100: 95
Codo	70-80	100	
Mano	30-40	100	
Cadera	100	85-95	Abducción / Aducción 100: 70-80 Rotación interna / Rotación externa 100: 10-20
Rodilla	100	60-70	
Pie	70	100	Supinación / Pronación 100: 40-50

TABLA II. Duracion de las etapas en funcion de la gravedad de la lesion muscular

	<i>1ª Etapa</i>	<i>2ª Etapa</i>	<i>3ª Etapa</i>	<i>4ª Etapa</i>
Contusion	2 dias	2 dias	4 dias	5 dias
Elongacion	3 dias	4-7 dias	10 dias	14 dias
Desgarro	3-7 dias	2 semanas	3 semanas	5-6 semanas
Rotura	7-15 dias	3 semanas	4-6 semanas	7-8 semanas

- Estiramientos
- Coordinacion
- Fortalecimiento muscular

### Estiramientos

De todas las modalidades que existen de estiramientos los más indicados en las lesiones musculares son los estiramientos basados en la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP). Con ellos se consigue mejorar la flexibilidad y la coordinación, perfeccionándose el patrón de reclutamiento y sincronización, y se estimula la producción de glucoaminoglicanos que mejora la elasticidad muscular.

Con la flexibilidad se mejoran las cualidades físicas, de velocidad y fuerza, además de la coordinación, el equilibrio, la agilidad y la percepción corporal.

### Coordinacion

Además de los estiramientos que ya de por sí mejoran la coordinación deben realizarse ejercicios de coordinación ya que la lesión muscular perturba el esquema corporal y la precisión espacial del movimiento (11).

Se comenzará con ejercicios de coordinación en cadena cinética abierta (CCA) para

luego pasar a ejercicios de coordinación en cadena cinética cerrada (CCC).

A medida que se mejora la coordinación pueden realizarse los movimientos con mayor seguridad y menor gasto de energía; una coordinación imperfecta puede producir fallos en la ejecución del movimiento durante el entrenamiento o la competición lo que incrementa el riesgo de lesiones.

Estos ejercicios deben adaptarse a cada actividad deportiva.

### Fortalecimiento muscular

Con respecto al fortalecimiento muscular, existen protocolos que sugieren realizarlo con contracciones concéntricas, excéntricas o isométricas.

Sin embargo, la contracción excéntrica no debe realizarse en un principio porque pueden provocar lesión muscular. Según Warren y cols, el principal factor mecánico implicado en la aparición de lesiones tras la contracción excéntrica es la tensión desarrollada durante la contracción muscular. Hay que tener en cuenta que un músculo puede soportar tensiones de hasta 200% de la fuerza isométrica máxima (FIM) y que a partir del 120-150% se producen roturas de fibras.

El estudio realizado por Lieber y Fiden sobre las contracciones excéntricas llegó a la

conclusion de que las lesiones histológicas no solo dependen de la intensidad sino también de la amplitud del estiramiento que se realice durante la contracción excéntrica, siendo las más lesionadas las fibras tipo II, y que además se producía una disminución de la FIM (14).

Por esto, antes de realizar ejercicios de contracciones excéntricas debemos mejorar la fuerza muscular, ya que esto va a ir acompañado de adaptaciones como son el aumento del tejido conjuntivo, mejor orientación de las fibras de colágeno, un aumento del número de miofibrillas etc., lo que mejorará la resistencia tensil del tejido conjuntivo muscular disminuyendo así las posibilidades de lesión durante los ejercicios de contracciones excéntricas (15).

### **Metodos de fortalecimiento muscular**

Con respecto a los ejercicios isotónicos, uno de los primeros programas sistemáticos de entrenamiento isotónico fue desarrollado por Delorme y Watkins.

El entrenamiento isotónico debe comenzar con cargas pequeñas y en las primeras etapas se irá incrementando la frecuencia del ejercicio y no la carga. Existen diversos programas isotónicos; Anderson y Kearny en 1982 compararon la ganancia de fuerza y resistencia muscular con tres programas diferentes que consistían en:

1. Resistencia alta/Repetición baja 3 series 6 MR.
2. Resistencia intermedia/Repetición intermedia 2 series 30 MR.
3. Resistencia baja/Repetición alta 1 serie 100 MR.

Llegaron a la conclusión de que el programa de resistencia elevada con bajo número

de repeticiones es el más efectivo para aumentar tanto la fuerza como la resistencia (11).

Los programas isométricos basados en Hettinger y Muller incrementan la fuerza de manera significativa cuando se sostiene una tensión isométrica durante 6 segundos a 2/3 de la fuerza máxima una vez al día.

En términos de resistencia estos programas incrementan la aptitud para mantener una contracción isométrica, pero al realizarlo debemos tener en cuenta la especificidad del ángulo articular, pues la fuerza aumenta sobre todo en el ángulo articular en el que se realiza el ejercicio por lo que se debe realizar en distintos valores angulares del recorrido articular.

Este programa es interesante para los deportes que requieren fuerza y resistencia isométrica para equilibrar y sostener ciertas posiciones del cuerpo.

Los ejercicios isocinéticos, esto es, contracción máxima a velocidad constante sobre el rango de movimiento completo.

En términos generales, podemos decir que dependiendo del programa configurado al seleccionar, la velocidad, el número de repeticiones y el modo de contracción, se trabaja la fuerza, resistencia o potencia muscular.

En este sentido debemos seleccionar el método que mejor se adapte a la actividad deportiva. A medida que se mejora la fuerza muscular, se introduzca en el plan de tratamiento carreras, con aceleración/desaceleración, cambios de dirección, etc.

### **CUARTA ETAPA**

Esta etapa comienza cuando el individuo ha recuperado el 80-90 % de la forma física que poseía antes de lesionarse. En ella se continuará con las pautas anteriores, pero

realizando un trabajo más específico, con la reproducción del gesto deportivo agonista antagonista, y ejercicios pliometricos.

### Cielos de estiramiento acortamiento

Son numerosas las actividades deportivas que requieren la utilización de ciclos de estiramiento acortamiento (CEA) que consisten en una contracción excéntrica, que es la fase de estiramiento donde se aumenta la longitud del músculo, seguida de una contracción concéntrica, que es la fase de acortamiento muscular.

Cuando un músculo está relajado es muy distensible y al ser sometido a estiramiento no se pueden aprovechar todas las propiedades elásticas del músculo, para poder aprovecharlas es imprescindible que la fase de estiramiento se realice sobre un músculo que posea cierta tensión y esta tensión se la da la contracción muscular.

Este comportamiento se realiza de forma involuntaria siempre que se prevea un CEA, y es lo que se conoce preactivación, que es el resultado de una actividad neuronal preprogramada, bajo control de los centros superiores del sistema nervioso central, que proporcionan al sistema muscular la tensión necesaria para oponerse a un determinado estiramiento y como toda actividad motora preprogramada se puede modificar con el aprendizaje.

Existen diferentes formas para aumentar el rendimiento de los CEA:

— Incrementando la velocidad y fuerza dinámica máxima, a través de un programa de ejercicios con cargas ligeras para incidir en la velocidad y de cargas pesadas para aumentar la fuerza.

— Incrementando la tensión generada en la fase de acortamiento. Esto se consigue au-

mentando la fuerza isométrica máxima, de forma que el estiramiento se produzca sobre un músculo que tenga un cierto grado de tensión (5, 11).

— Con la realización de ejercicios pliometricos.

El objetivo de los ejercicios pliometricos es que los músculos desarrollen fuerza dinámica máxima y que al mismo tiempo no se produzca una disminución de la velocidad, de forma que enseña al sistema neuromuscular a reaccionar de forma rápida y potente durante las acciones de estiramiento acortamiento (16).

Experimentalmente se observa que en la carrera pedestre los gemelos tienen una actividad mioeléctrica unos 120-180 ms antes de contactar con el suelo por lo que ya tienen una tensión previa, aprovechando de esta forma la energía potencial elástica (17).

Con la pliometría se puede potenciar tanto la parte inferior como la superior del cuerpo, si queremos por ejemplo potenciar el aparato extensor de la rodilla una vez que se tiene una buena potencia muscular se puede realizar saltos pliometricos, bien desde una posición de partida elevada, donde el individuo salta desde una plataforma e inmediatamente tras el contacto con el suelo, con una ligera flexión de rodillas, efectúa un segundo salto, o bien realizando multisaltos.

También podemos conseguir mayor potencia en la parte superior del cuerpo mediante pliometría y son especialmente importantes para los jugadores de baloncesto lanzadores de peso, jabalina, gimnastas, etc. los principios básicos de la pliometría se cumplen cuando el deportista bloquea un objeto pesado e inmediatamente lo lanza lejos. Estas actividades se deben adaptar al gesto deportivo (9).

## Perdida de la funcion cardiorrespiratoria

Por ultimo, cabe senalar que el deportista no debe perder su forma fisica. Diferentes estudios muestran que la forma cardiorrespiratoria se reduce significativamente despues de solo dos semanas de falta de entrenamiento. Por lo que es importante para el atleta lesionado que si el tiempo de recuperacion va a ser largo, realice durante la recuperacion actividades fisicas adecuadas para prevenir la desadaptacion cardiorrespiratoria (18).

Para ello, se deben elegir actividades alternativas, que en un principio mientras no se tiene un buen fortalecimiento muscular no pongan en peligro la lesion. Esto puede mejorar el punto de vista del deportista tanto fisica como psicológicamente, ayudandole a volver a su actividad habitual de una forma completa y con seguridad.

## CONCLUSIONES

Por lo tanto, para la reeducacion y readaptacion de las lesiones musculares, se efectuará:

1. La anamnesis, que nos permitira conocer las condiciones en que ha tenido lugar la lesion y la valoracion que ha de incluir el estudio de posibles alteraciones biomecanicas que puedan ser la causa de la lesion.

2. Diseñar un programa de readaptacion acorde con la valoracion previa y con la actividad deportiva y que en las dos ultimas etapas ha de contar basicamente con:

- Estiramientos
- Ejercicios de coordinacion tanto en CCA como en CCC

- Fortalecimiento muscular
- Pliometria
- Reproduccion del gesto agonista antagonista

Este programa tiene como objetivo conseguir:

- Un equilibrio agonista antagonista tanto a nivel del desarrollo de la fuerza muscular como del aumento de la flexibilidad y la coordinacion.
- Aumentar la rapidez y potencia de reaccion del sistema neuromuscular durante las actividades deportivas, que entranan constantes acciones de estiramiento acortamiento.

Por ultimo, destacar la importancia del control y seguimiento del deportista en las primeras fases de incorporacion a la actividad deportiva habitual.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Durey. A.: Les lésions musculaires du sportif. Questions pratiques de médecine du sport, Specia, 4: 37-44., 1987.
2. Benezis C.: La reeducation et les accidents musculaires du sportif. Entretien de reeducation. Paris: Masson, 1976.
3. Bernez, J.G.: Les traumatismes musculaires aigus du sportif. Kinesitherapie scientifique; 356: 15-19; 1996.
4. Rocha Ventosa J.: La ruptura fibrilar: tratamiento fisioterapia. Fisioterapia.,19 (Monografico): 2-9, 1997.
5. Kulud D.: Lesiones del deportista. Barcelona: Salvat, 1990.
6. Ferret J. M.: Clinique des lésions musculaires. Kinesitherapie Scientifique, 345,1995.
7. Esnault M.: Estiramientos analiticos en fisioterapia activa. Barcelona: Masson, 1994.

8. Solveborn S.: *Stretching*. Barcelona: Martinez Roca S.A., 1984.
9. Wirhed.: *Habilidad atletica y anatomia del movimiento*. Barcelona: Edika-med, 1989.
10. Coarasa, A.: y cols.; *Fatiga muscular como factor limitante del esfuerzo*. *Archivos de Medicina del Deporte*, 44 (11): 331-344, 1994.
11. Prentice W.: *Tecnicas de rehabilitation en la medicina deportiva*. Barcelona Paidotribo, 1997.
12. Gonzalez J.J.: *Lesiones musculares en el deporte: Diagnostico y tratamiento*, *Rehabilitacion* 17 (2):181-202, 1983.
13. Einsingbach, T.: *La recuperacion muscular*. Barcelona: Paidotribo, 1994.
14. Friden J., Lieber R L.: *Segmental muscle fiber lesions after repetitive eccentric contractions*. *Cell and tissue Research*, 93 (1): 165-171, 998.
15. Mark A.: *Etrenatment musculaire et isocinetisme excentriques*. Paris: Masson, 1997.
16. Verjosshanski, I.V.: *Entrenamiento Deportivo*. Mexico: Roca, 1990.
17. Goubel F.: *Biomecanique. Elements de mecanique musculaire*. Paris: Masson, 1998.
18. Guillet, R. *Manual de Medicina del Deporte*. Barcelona: Masson, 1985.
19. Kottke, Lehmann.: *Medicina fisica y rehabilitacidn*. Madrid: Panamericana, 1995.
20. Boyer, Th.: *Patologfa del Aparato Locomotor en el Deporte*. Barcelona: Masson, 1991.
21. Villarrubias JM.: *Lesiones deportivas. Prevencion y tratamiento*. Barcelona: Jims, 1988.
22. Williams J.: *Lesiones en el deporte. Pruebas de autoevaluacibn*. Madrid: Interamericana McGraw-Hill, 1988.
23. Gutierrez JA. *Las lesiones deportivas*. Madrid: Aguilar, 1997.