

REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE PIRAGÜISMO  
Escuela Nacional de Entrenadores

enepe



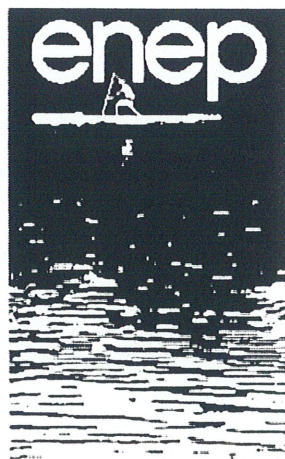
Comunicaciones técnicas  
Volumen XVI



**ESCUELA NACIONAL DE ENTRENADORES**

**COMUNICACIONES TÉCNICAS**

**Nº 16 FEBRERO 2003**



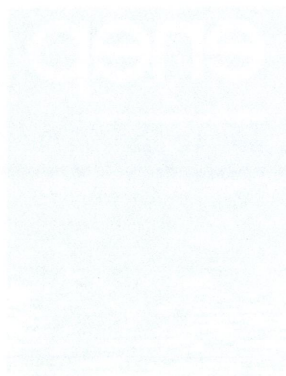
**escuela nacional de entrenadores**

---

**REAL FEDERACION ESPAÑOLA DE PIRAGÜISMO**



ESCUOLA NACIONAL DE ENTRENADORES  
COMUNICACIONES TÉCNICAS  
N.º 14 - FEBRERO 1987



EDITA:

Escuela Nacional de Entrenadores

MAQUETA Y DISEÑO:

Luis Augusto Fernández

REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE PIRAGÜISMO

C/ Antracita, 7 - 3º

28045 MADRID



# **PREVENCIÓN DE LESIONES EN EL PIRAGÜISMO DE AGUAS TRANQUILAS**

*AUTORES: Esther Bouzas López, María Castro Nino y  
Nuria Santiago Rodríguez*



PREVENCIÓN DE LESIONES  
EN EL PIRAGÜISMO DE  
AGUAS TRANQUILAS

ESTOBT EMBE...  
P... ..



# PREVENCIÓN DE LESIONES EN EL PIRAGÜISMO DE AGUAS TRANQUILAS

*AUTORES: Esther Bouzas López, María Castro Nine y  
Nuria Santiago Rodríguez*

## 1. INTRODUCCIÓN

El deporte es actualmente la actividad social más extendida. Su práctica origina lesiones que van desde simples torceduras hasta traumatismos mucho más complejos que en algunas ocasiones pueden evitarse o por lo menos, disminuir su gravedad.

Este trabajo recoge las principales lesiones causadas durante el ejercicio físico, haciendo énfasis en las que más frecuentemente aparecen en el piragüismo de aguas tranquilas; ayuda a prevenir las lesiones fortuitas y aporta las pautas de actuación adecuadas para hacer ejercicio físico sin correr riesgos innecesarios.

Vamos a definir y conceptualizar a nivel técnico lo que ocurre en determinadas lesiones deportivas y establecer una posible pauta de intervención ante determinadas situaciones derivadas de la práctica del piragüismo.

Para poder entender las lesiones, debemos conocer las técnicas de piragüismo en cada modalidad:

### **Kayak:**

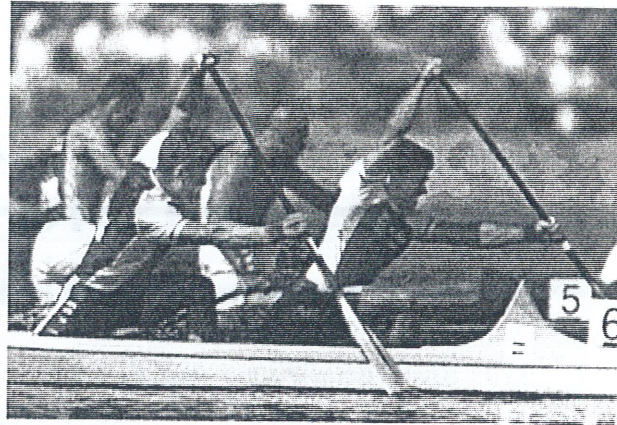
En el cual los piragüistas desde la sedestación usan una pala con una hoja en cada extremo. La técnica de trabajo es simétrica.





**Canoa:**

Están propulsadas con una pala de una sola hoja, desde una posición semierguida con una rodilla en la piragua. La técnica de trabajo es asimétrica.



El seguimiento continuado de las patologías posibilita una curación precoz e incorporación rápida a los entrenamientos mediante técnicas específicas de fisioterapia.

En este trabajo también insistimos en el cuidado e higiene de los hábitos deportivos como mejor método de prevención.

Hay unas lesiones inherentes a la técnica por mala ejecución y la localización de las mismas será distinta de canoa a kayak. En este trabajo, como dijimos anteriormente, nos centraremos en las lesiones de aguas tranquilas.

## 2. CÓMO PREVENIR LAS LESIONES DEPORTIVAS

### PERÍODO DE ENTRENAMIENTO:

Tanto el entrenador como los palistas deben tener en cuenta unos aspectos básicos que deben incluirse en todas las sesiones de entrenamiento; lo que hará que el deporte se convierta en una práctica saludable.

Los entrenadores deben ser los educadores principales de estas conductas, siendo ellos quienes tienen la responsabilidad del seguimiento de estas tareas que acompañan cada sesión de entrenamiento, sobre todo a edades tempranas, que es cuando los atletas se inician en la práctica deportiva.

Las conductas más importantes que se deben llevar a cabo en cada sesión de entrenamiento son:



- El atuendo debe ser adecuado a la especialidad deportiva; es decir, que proteja de golpes y caídas y de factores climatológicos, frío, lluvia y viento.
- Un calentamiento apropiado; su duración e intensidad dependerán de la temperatura ambiente y del contenido de la parte principal de la sesión.
- El estado de forma del deportista. Los entrenadores deben estar informados sobre el estado de cansancio, el sueño y la capacidad de recuperación de cada uno de ellos ya que dichos aspectos van a influir en su rendimiento, en su capacidad de concentración y en la precisión de la técnica.
- Las sesiones deben seguir un orden lógico y progresivo: calentamiento adecuado, desarrollo de la parte principal de acuerdo a los principios generales del entrenamiento y una adecuada vuelta a la calma que permita la recuperación rápida para sesiones posteriores.
- Conductas higiénicas; como el uso de ropas limpias y transpirables que permitan la termorregulación y el mantenimiento de la temperatura corporal; ducharse después de cada sesión de entrenamiento (secar los pliegues de los dedos y corvas para evitar dermatitis y hongos; uso de chancletas y toallas limpias).

### **PERÍODO DE COMPETICIÓN:**

En deportes donde la competición está reglamentada y mide el nivel de rendimiento de nuestros deportistas, como es el caso del piragüismo de aguas tranquilas debemos tener en cuenta al principio de cada temporada aspectos preventivos que van a evitarnos problemas en el futuro.

En el caso de que existiera algún problema, estas medidas podrán detectarlo y ponerlo en manos de un especialista, aunque la mayoría suelen ser pequeñas desviaciones que no son problemáticas.

- Revisión médica de los deportistas para detectar posibles deficiencias, carencias o necesidades especiales. Tomaremos datos de la tensión arterial, frecuencia cardíaca, electrocardiograma, exploración física y análisis de orina y sangre.
- Higiene bucal: evitar caries e infecciones.
- Aseo de manos y uñas de pies.
- Valorar el estado de las capacidades motrices para detectar carencias físicas y motrices (se pueden utilizar baterías de tests que midan el equilibrio, la resistencia, la flexibilidad en diferentes miembros, fuerza...).



- Control postural, es decir, disposición correcta de los segmentos posturales; curvaturas de la columna vertebral (lordosis y cifosis) necesarias para aumentar la capacidad de carga y resistencia de esta: en el plano frontal no debe tener curvas, si existen reciben el nombre de escoliosis y pueden ser funcionales (se corrigen con la postura) o estructurales (no se corrigen con la postura) y pueden deberse a varios motivos: posturales, distinta longitud en las piernas...; valorar los pies planos o cavos (disminución o aumento del arco plantar que pueden llevar consigo una pronación o supinación del pie respectivamente), controlar la alineación del fémur, tibia y apoyo planta, pudiendo producir genu valgo (piernas en "X") o genu varo (piernas en "O")

### 3. PRIMEROS AUXILIOS ANTE ACCIDENTES DEPORTIVOS

Cuando nos encontramos ante un accidente lo fundamental es mantener la calma. Ante cualquier tipo de accidentes debemos tener en cuenta las siguientes premisas:

- Mantener la calma.
- No mover a los lesionados hasta que estemos seguros de lo que tenemos delante.
- No proporcionarle ningún tipo de ingesta sin conocer a fondo la situación.
- Evaluar la zona dañada.
- Evaluar el estado general del individuo: FC, temperatura,...
- Analizar el motivo de la lesión.

En el lugar inmediato de la lesión debemos actuar de la siguiente manera:

- Como entrenadores, en primer lugar, haremos una valoración de la gravedad de la lesión.
- Se quitará al lesionado toda prenda que pueda perjudicar la evaluación adecuada de la zona lesionada: ropa, vendajes,...
- El deportista explicará exactamente como ha tenido lugar el accidente; y teniendo también en cuenta los síntomas del lesionado se analizará lo sucedido.
- Habrá que tener en cuenta si hay hemorragia, herida abierta u otra señal anormal.
- Aunque con mucho cuidado se debe hacer una valoración funcional: comprobar si el deportista es capaz de realizar los movimientos normales propios de la zona lesionada sin dolor.
- Evaluaremos la zona periférica a la lesión: comprobar si existe dolor en el hueso o en las partes blandas o algún tipo de deformación.

- Si existiese hemorragia lo primero que hay que hacer es intentar frenarla, pues produce dolor, hinchazón y sensibilidad. La hemorragia la podemos reducir mediante aplicación de frío, vendaje compresivo, elevación y reposo de la extremidad lesionada.
- La crioterapia puede aliviar el dolor de manera que el deportista se sienta capaz de volver a la actividad. En este caso el entrenador debe valorar si debe o no, pero por norma general si la lesión ha necesitado la aplicación de frío, ello ya es indicador de que la lesión es lo suficientemente grave como para parar la actividad deportiva.
- El frío produce una vasoconstricción que hace que se reduzca el flujo sanguíneo en la zona afectada y como consecuencia menor tumefacción, lo que hace que la curación sea más rápida.
- El contacto con el frío debe mantenerse durante 20 minutos, durante los cuales se producirá una vasoconstricción fuerte. Pero si la aplicación de frío supera los 25-30 minutos se producirá el efecto contrario, una vasodilatación; la llamada circulación paradójica. Por lo que es importante respetar los 20 minutos de crioterapia.
- La crioterapia se aplicará cada 3-4 horas en el período agudo. Si la lesión es muy fuerte se aplicará cada dos horas.
- El hielo no debe ponerse en contacto directo con la piel, ya que llegaría a quemarla.
- Los atomizadores de frío, no aportan el frío suficiente a la lesión, sirven para calmar el dolor.
- Mientras se aplica el frío deberá colocarse un vendaje compresivo cuyo objetivo será reducir la hemorragia interna en la zona lesionada. Este tipo de vendaje suele realizarse con vendas elásticas aplicadas con cierto grado de tensión. Este vendaje ya nos puede ayudar a colocar la bolsa de frío, de modo que se conseguirán los efectos del frío y del vendaje compresivo simultáneamente.
- Pero el vendaje se mantendrá cuando finalice la aplicación del frío.
- El reposo será más o menos largo dependiendo del tipo de lesión.
- Una vez realizado lo descrito anteriormente se elevará la parte lesionada, con lo que se reducirá el flujo sanguíneo, reduciendo la hinchazón .
- Acudir al médico o fisioterapeuta.

#### **Actuación ante heridas abiertas.**

Cuando un lesionado muestra una herida abierta lo primero que hay



que hacer es frenar la hemorragia para lo que haremos presión en las zonas periféricas a la herida o sobre la propia zona afectada usando la propia ropa del deportista, vendas, gasas...siempre que estos tejidos estén perfectamente limpios cuando entren en contacto con la herida para evitar posibles infecciones posteriores. Si es necesario se hará la presión con una mano a cada lado de la herida, presionando sus bordes, reduciendo de este modo el riesgo de contaminación al no tocarse la zona abierta.

Es importante elevar la zona afectada, sobre todo si se trata de una extremidad.

Si a pesar de todo lo realizado el sangrado no para, se hará necesaria la presión en puntos arteriales anteriores a la zona afectada, es decir, un torniquete. El torniquete sólo se usa en casos de extrema necesidad, debiendo anotar y comunicar al médico la hora en que se realizó.

#### **Actuación ante mareos.**

Es fundamental conocer el mecanismo de producción del mareo cuando este tiene lugar. Si es por causa de la temperatura ambiental (lipotimia), se aconseja tumbar a la persona, elevarle las piernas, o sentarlo con la cabeza entre las rodillas y aflojarle la ropa que pueda tener apretada (cinturón...).

Si el desmayo se produce a causa de un choque, caída,...,habrá que observar el tiempo que dura, si tiene sensibilidad en los pies, si puede mover los brazos,...al mismo tiempo que comprobaremos si el deportista razona y recuerda. De todos modos es aconsejable llevar al accidentado a un centro médico para que se le realice una revisión más profunda.

Si hubiese parada respiratoria o paro cardíaco, sería necesario aplicar las técnicas de reanimación cardiopulmonar (R.C.P.) cuanto antes y mantenerlas hasta que se recupere o se traslade a un centro hospitalario. Para ello, se colocará al deportista tumbado en decúbito supino (boca arriba), con los brazos extendidos y pegados al cuerpo. La R.C.P. consta de tres fases:

1. Apertura y mantenimiento de la vía aérea.
2. Boca a boca.
3. Reconocimiento del pulso carotídeo y establecimiento de la circulación artificial por medio de compresiones cardíacas externas (masaje cardíaco).

El reanimador se sitúa de rodillas, a un lado, a la altura de los hombros del accidentado. Lo primero que ha de hacer es comprobar si el deportista respira, para lo que se abren las vías aéreas actuando sobre la frente, el mentón y la nuca, desplazando la cabeza hacia atrás con una mano, mientras sostiene la barbilla con la otra. Esta maniobra se llevará a cabo cuando estemos seguros de que no existe lesión cervical. En caso de haberla aplicaremos la triple maniobra que consiste en colocar los pulgares en los extremos de la mandíbula cercanos a los oídos, los otros cuatro sobre el mentón y desplazar hacia abajo la mandíbula.

Una vez nos hemos cerciorado de que no hay respiración, realizaremos la respiración boca a boca. Para lo que:

- \* Se inspira.
- \* Se sella la boca del paciente con la del reanimador.
- \* Se le tapa la nariz al sujeto con dos dedos de la mano que sujeta la frente.
- \* Se sopla.
- \* Se mira de reojo al tórax del accidentado para comprobar que se eleva en las inspiraciones.

Después de cada insuflación de aire debemos separar nuestra boca de la del herido con el objetivo de permitir una expiración pasiva. Al tiempo que comprobaremos si tiene pulso; para lo que debemos palpar el pulso carotídeo, situando los dedos índice y medio sobre la "nuez" y desplazarlos a un lado, sin separarlos de la piel del accidentado, hasta llegar a un hueco, por donde pasa la arteria carotídea. Presionaremos sin ocluir la arteria 5-10 segundos para asegurarnos de si hay pulso o no.

El masaje cardíaco consiste en:

- Se colocará a la persona en posición horizontal sobre una superficie dura y plana.
- Se aconseja elevar las piernas del herido para facilitar el retorno venoso.
- Localizar la apófisis xifoides (fin del esternón).
- Al lado de los dedos que marcan el fin del esternón colocar los dedos índice y medio.
- Colocar el talón de la otra mano sobre el esternón pegada a los dedos índice y medio de la mano contraria.



- A continuación se coloca el talón de la otra mano sobre la primera y se entrecruzan los dedos. Los dedos de ambas manos no tocan al deportista.
- Los codos se mantienen bloqueados con los brazos extendidos.
- Se deja caer el peso del cuerpo sobre los brazos manteniéndolos extendidos y se presiona sobre el esternón con un golpe seco.
- Al finalizar cada compresión se liberará la presión sobre el esternón manteniendo las manos en el mismo lugar.
- El esternón se hundirá en cada compresión entre 4 y 5 cm.

En caso de combinar técnica de boca a boca con el masaje cardíaco debemos:

- 1- Abrir la vías respiratorias.
- 2- Realizar 4 insuflaciones boca a boca.
- 3- Comprobar si respira y palpar el pulso carotídeo.
- 4- Realizar la reanimación cardiopulmonar, realizando dos insuflaciones cada 15 presiones en el esternón.
- 5- Cada 4 ciclos debemos comprobar si el herido ha recuperado el pulso y si respira. De no ser así continuaremos.

Serán ciclos de 15 compresiones y 2 insuflaciones si sólo hay un reanimador. Si hay dos, se colocarán uno frente al otro; uno realizará el boca a boca y el otro el masaje cardíaco con ciclos de una insuflación cada cinco presiones. Cada cuatro ciclos se comprobará si se ha recuperado el pulso y la respiración y los dos reanimadores se intercambiarán las misiones para evitar agotamientos.

Si el lesionado es un piragüista adulto se realizará la técnica como la hemos descrito pero si es un niño (hasta 8 años) se realizará de la siguiente manera:

- Una insuflación cada tres segundos.
- Se separa la boca del reanimador para permitir una expiración pasiva y comprobar si respira.
- Se comprueba el pulso. Si no hay pulso:
- Se realiza el masaje cardíaco, colocando tres dedos sobre el extremo inferior del esternón.
- Se coloca el talón de la otra mano a continuación, y se realizan cinco compresiones. Sólo es necesario colocar una mano.

- Cada cinco compresiones realizaremos una insuflación, independientemente de la existencia de uno o dos reanimadores.
- El esternón podrá hundirse en cada compresión entre 2,5 y 3 cm.
- Cada cuatro ciclos debemos comprobar si se ha recuperado el pulso y si respira. En caso de no ser así, continuar.

El fin de esta reanimación cardiopulmonar básica es garantizar el aporte mínimo de oxígeno a los órganos vitales mientras no sea posible una asistencia con medios más apropiados.

Practicando piragüismo no es muy frecuente que se produzcan heridas abiertas, pero en casos excepcionales es de vital importancia saber actuar en consecuencia.

#### **Imprescindible acudir al médico en los siguientes casos:**

- Pérdida de conocimiento o cefalea, náuseas, vómitos o vértigo existentes tras una lesión craneal.
- Dificultad para respirar después de golpes en la cabeza, cuello o tórax.
- Si hay dolores en el cuello tras un golpe, tanto si se irradian como no a los brazos.
- Dolor abdominal.
- Sangre en la orina.
- Fractura o sospecha de fractura.
- Lesión de una articulación o ligamentosa.
- Lesión tendinosa o muscular.
- Luxación o subluxación.
- Herida profunda con hemorragia.
- Dolor intenso en la lesión.
- Cualquier lesión en la que existen dudas acerca de su gravedad, diagnóstico o tratamiento.

## **4. LESIONES MÁS FRECUENTES EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA**

### **LESIONES ARTICULARES**

#### **Luxaciones**

Es la pérdida de “conexión” entre las superficies articulares, y las estructuras próximas (cápsula, ligamentos).



**Mecanismos de producción:**

Directos: golpe directo.

Indirectos: por transmisión de la onda.

Mixtos: hay fractura y luxación.

**Tipos:**

Asociada a fracturas -luxación total

No asociada a fracturas -subluxación

Los síntomas son similares a los de las fracturas, pero aquí siempre afectan a la articulación, provocando dolor, inflamación, impotencia funcional y deformidad (es el síntoma más importante por el que se aprecia claramente la existencia de una luxación).

**Primeros auxilios:**

Poner hielo NO REDUCIR.

Inmovilización NO MEDICAMENTOS.

Traslado a la clínica.

**Alteraciones meniscales**

Dichas alteraciones se basan en la lesión del cartílago de la rodilla (rotura...).

Para su examen deben realizarse varias manipulaciones y comprobar la zona de dolor:

Dolor en la línea de la articulación en el área de lesión de menisco.

En la prueba de McMurray, el médico pide al paciente acostarse de espaldas mientras le sostiene el talón de la pierna lesionada con la pierna doblada, luego, con la otra mano, aplica presión en la parte exterior de la rodilla y le endereza la pierna girándole el pie (rotándolo hacia el interior). Un clic y/o un dolor sobre la parte media de la articulación indican una ruptura de menisco media.

En la prueba de compresión Apley, el médico pide al paciente acostarse de espaldas con la rodilla doblada en un ángulo de 90 grados, luego le coge el pie con ambas manos y lo rota hacia el exterior mientras le ejerce fuerza hacia abajo. El médico puede utilizar su propia rodilla y muslo para estabilizar el muslo del paciente. El dolor en la parte media de la articulación puede indicar una ruptura media (medial) de meniscos.

Una prueba del peloteo para las efusiones sinoviales (fuga de líquido de la articulación) es positiva, indicado por el líquido alrededor de la articulación. Esta es una prueba física que permite al médico detectar la presencia de líquido en un espacio corporal.

#### **Causas:**

El menisco es un cartílago fibroso de forma semilunar que se encuentra en ciertas articulaciones y cumple la función de amortiguador entre los huesos para proteger la articulación. El menisco es el cartilago de la rodilla y también sirve como sistema de absorción de impactos, ayuda a lubricar la articulación y limita la flexión y extensión de la articulación.

Las rupturas de los meniscos son causadas generalmente por torcedura o hiperflexión de la articulación.

#### **Síntomas:**

"Ruido seco" en el momento de la lesión.

Puede percibirse sensibilidad articular.

A menudo parece estar localizado en el espacio entre los huesos.

Empeora cuando se aplica presión leve a la articulación.

Prendimiento recurrente de la rodilla.

Cierre de la articulación.

NO se debe forzar el levantamiento de pesos si resulta doloroso (ni ninguna otra acción que produzca dolor, principalmente si es excesivo).



Se debe buscar asistencia médica si se presentan síntomas de ruptura de meniscos después de una lesión en la rodilla. De igual manera, si se está recibiendo tratamiento para una ruptura de meniscos y se percibe que hay un aumento en la inestabilidad de la rodilla, si el dolor se presentan de nuevo después de haber desaparecido o si la lesión no parece haber mejorado con el tiempo.

También se debe consultar al médico si la rodilla se vuelve a lesionar.

### **Primeros Auxilios:**

El objetivo del tratamiento es minimizar los síntomas y proteger la articulación de sufrir otra lesión durante la curación.

Se recomienda al paciente no realizar cargas pesadas y es posible que la persona tenga que utilizar muletas. A menudo es necesario inmovilizar la articulación para prevenir mayores daños. Se debe aplicar hielo para reducir la inflamación, y si el médico así lo indica administrar antiinflamatorios no esteroides (AINES) para reducir la hinchazón y el dolor.

Se puede remitir a fisioterapia para ayudar a recobrar la fuerza en la articulación y la pierna. Si la lesión es muy grave y/o se tiene un nivel de actividad alto, puede requerirse cirugía. La edad es un factor importante para determinar el tratamiento, ya que los pacientes más jóvenes pueden tener problemas si no se realiza una cirugía.

### **LESIONES LIGAMENTOSAS**

En una articulación pueden sufrir lesiones todas sus estructuras en conjunto, o solamente ciertas estructuras aisladas. Cuando una fuerza externa o interna actúa sobre una articulación, puede ocurrir que las dos superficies articulares óseas se separen, aunque sin existir desplazamiento de una sobre otra, únicamente existe un ensanchamiento de la interlínea articular de un extremo y un estrechamiento en el extremo opuesto; será lo que denominamos esguince articular, en el que, a nivel del extremo en el que se ensancha la interlínea articular, el ligamento sufre un estiramiento excesivo que puede provocar una distensión o desgarro ligamentoso o una rotura completa de ligamento.

El momento en el que se produce el esguince articular se caracteriza por un dolor intenso en la interlínea articular, con dolor posterior de la misma en caso de que exista derrame articular de líquido sinovial o

hemorrágico; a la vez que existe un dolor localizado, a nivel del ligamento afectado, que será más o menos intenso, y se acompañará o no de signos de inflamación y de hematoma, según el grado de afectación del propio ligamento.

## **LESIONES MUSCULARES**

### **MÉDICAS**

#### **Miogelosis**

Si en un grupo muscular se percibe la presencia de un sector endurecido y fusiforme, que además es causa de un dolor ardiente y punzante de tipo continuado, nos encontramos ante una miogelosis. Esto provoca un cambio químico a nivel coloidal de la musculatura así como alteraciones locales en el riego sanguíneo, lo cual se puede comprobar a través de un examen microscópico.

Para combatir esta situación se debe, en primer lugar, aplicar todas las medidas estimulantes del riego sanguíneo junto con la utilización de preparados relajantes y, por último, de masajes enérgicos (gelotripsia).

#### **Calambres**

Es el nombre común de un espasmo muscular, particularmente en la pierna. Los espasmos musculares se pueden presentar en cualquier músculo del cuerpo. Con el espasmo, los músculos se contraen involuntariamente y no se relajan.

#### **Causas y factores:**

Los espasmos musculares por lo general se presentan cuando un músculo está sobreutilizado o lesionado. El trabajar deshidratado o con bajos niveles de potasio también puede predisponer a espasmos musculares, algunos de los cuales se producen cuando el nervio que se conecta a un músculo se irrita. El ejemplo clásico es una hernia de disco que irrita los nervios espinales al salir de la espalda produciendo dolor y espasmo.

Los espasmos en la pantorrilla son comunes al patear durante la natación y también se pueden presentar en la noche mientras se duerme, los espasmos de la parte superior de la pierna son más comunes con



actividades de correr o saltar. El espasmo en la columna cervical (cuello) puede ser un signo de estrés.

### **Prevención**

Hacer estiramiento para mejorar la flexibilidad.

Modificar las sesiones de entrenamiento para ejercitarse dentro de las capacidades.

Beber mucho líquido mientras se hacen ejercicios e incrementar la ingesta de potasio que se puede encontrar en fuentes como el jugo de naranja y los plátanos.

### **Síntomas:**

Cuando se produce un “calambre”, se siente el músculo muy tenso y algunas veces se describe como un nudo. El dolor puede ser muy fuerte y debilitante dependiendo de la severidad y localización de dicho espasmo. Los “calambres” que se presentan en la espalda son increíblemente dolorosos, pero incluso los calambres en las piernas algunas veces pueden hacer que la persona lllore de dolor.

### **Signos y exámenes:**

Los espasmos musculares se diagnostican por la presencia de músculos tensos o duros que son muy sensibles al tacto y no existen estudios imagenológicos ni exámenes de sangre que puedan ayudar a diagnosticar esta condición.

### **Tratamiento:**

Al primer signo de espasmo muscular, se recomienda suspender la actividad e intentar estirar y masajear el músculo afectado. En un principio, el calor ayuda a relajar el músculo, aunque la aplicación de hielo puede servir después de presentarse el espasmo inicial y cuando el dolor se haya reducido. En caso de que persista el dolor en el músculo, se pueden utilizar medicamentos antiinflamatorios no esteroideos y en casos más severos, el médico puede prescribir medicamentos antiespasmódicos.

Después del tratamiento inicial, se debe determinar la causa del es-

pasmo para evitar que vuelva a producirse y si un nervio está irritado, es posible que sea necesario recurrir a la fisioterapia o incluso a una cirugía.

#### **Expectativas (pronóstico):**

Los espasmos musculares se resuelven con reposo. La práctica de técnicas de entrenamiento apropiadas debe servir para evitar que los calambres se conviertan en un problema crónico. Si la causa de un espasmo ha sido un nervio irritado, entonces es posible que se requiera un tratamiento más extenso y que los resultados sean más variables.

Se debe llamar al médico en caso de presentarse un espasmo muscular con un dolor incontrolable e incluso, si los espasmos no son severos, el médico puede ayudar a modificar el programa de ejercicios para reducir el riesgo de que ocurran calambres musculares en el futuro.

#### **Síndrome Compartimental**

El síndrome compartimental es una condición caracterizada por la compresión de los nervios y de los vasos en un compartimento anatómico, lo cual ocasiona deterioro del flujo sanguíneo y lesión de los nervios.

#### **Causas y factores de riesgo:**

La inflamación que ocasiona el síndrome compartimental se relaciona con un trauma de alta energía, como el que tiene lugar en el caso de un accidente automovilístico, de una lesión por aplastamiento o cirugía. Un yeso tampoco puede expandirse, por lo que, si existe una hinchazón importante debajo de un yeso, la presión interna aumenta y puede ocasionar el mismo síndrome. El síndrome compartimental crónico puede ser provocado por actividades repetitivas como correr, ya que dicha actividad puede ocasionar un incremento de presión en un compartimento de la pierna.

El síndrome compartimental es más común en la parte inferior de la pierna y del antebrazo, aunque también puede presentarse en las manos, en los pies, en los muslos y en la parte superior del brazo.



**Prevención:**

Debido a que probablemente no existe forma de prevenir el síndrome compartimental, muchas de las complicaciones se pueden ayudar a prevenir estando muy consciente sobre este síndrome y haciendo un diagnóstico y un tratamiento adecuados. A las personas que tienen yesos se les debe informar sobre este riesgo y deben buscar asistencia médica o dirigirse a la sala de urgencias, si detectan que el dolor debajo del yeso aumenta a pesar de elevar la extremidad y de tomar medicamentos para el mismo.

**Síntomas:**

El principal síntoma del síndrome compartimental es el dolor que supera las proporciones de la lesión y que no responde a la elevación de la extremidad ni a los analgésicos. En casos más avanzados, puede presentarse disminución de la sensibilidad, debilidad y palidez de la piel.

**Signos y exámenes:**

Los hallazgos característicos de los exámenes físicos incluyen dolor severo cuando se mueve de forma pasiva un músculo que corre a través de un compartimento. Por ejemplo cuando existe el síndrome compartimental en el pie o en la parte inferior de la pierna y el médico mueve los dedos de los pies del paciente hacia arriba y hacia abajo, el paciente experimenta un dolor severo. La piel que recubre el compartimento se presenta brillante y tensa; también se presenta dolor al apretar el compartimento.

**Traumáticas****Contracturas**

La contractura es un proceso anormal de la fibra muscular, que se manifiesta por exceso de tono y dolor intenso. Sus causas son muy variadas: desde una mala postura hasta esfuerzos bruscos o estados de tensión o estrés.

Su tratamiento más efectivo es la fisioterapia: la utilización de electroterapia antiálgica reduce el dolor y permite la relajación de la fibra muscular, y mediante la masoterapia se eliminan las sustancias sobrantes del músculo y facilita su irrigación y reposición después de la lesión

## Roturas musculares

La fibra muscular es una célula altamente especializada que se adapta rápidamente a los cambios, el músculo lesionado puede cicatrizar pronto, en unas 3 semanas, sin embargo, si se produce una hemorragia, esta puede afectar al proceso de cicatrización.

La rotura muscular puede producirse por dos motivos:

Por distracción: es decir, por un sobreesfuerzo o sobrecarga, que suele localizarse en la parte superficial o en los orígenes e inserciones.

Por compresión: debido a un impacto directo (traumatismo).

Los factores que contribuyen a las roturas musculares.

- músculo mal preparado
- músculo cansado
- músculo debilitado
- músculo en ambiente frío
- músculo con lesión previa
- músculo poco flexible

### Clasificación:

Rotura parcial:

1º Grado o ligera:

- 5 % fibras
- no disminuyen excesivamente la movilidad y fuerza.
- dolor o malestar en movimientos activos o de contraresistencia.

2º Grado o moderada:

- desgarró mayor pero no total.

el dolor aumenta al intentar contraer el músculo.

3º Grado o severa:

- dolor agudo en contracción.
- puede inhibirse la contracción por razón mecánica.



- puede haber agrupamiento del vientre muscular.
- tumefacción y equimosis.

**Hematoma muscular:**

El grado de hemorragia cuando se lesiona un músculo es directamente proporcional al flujo sanguíneo en el momento de la lesión.

El efecto de la lesión depende de su localización y grado, mas que de su causa. El tratamiento, la cicatrización y la rehabilitación variarán también según el tipo, la localización y el grado de la hemorragia y de rotura tisular.

**Hematoma Intramuscular:**

La hemorragia (sangrado) es en el interior del músculo y está contenida por la vaina muscular (fascia). Esto provoca un aumento de la presión intramuscular que contrarresta cualquier tendencia a seguir sangrando, por la compresión de los vasos sanguíneos.

La tumefacción que produce persiste durante las primeras 48 h y se acompaña de dolor, sensibilidad y limitación de la movilidad. La tumefacción puede aumentar a medida que el sangrado absorbe líquido a partir de los tejidos circundantes(osmosis), y la función muscular puede quedar totalmente anulada.

**Hematoma Intermuscular:**

El sangrado se esparce en el interior del espacio entre los músculos o hacia afuera, a los tejidos circundantes. Esto se debe a la rotura de la vaina muscular. Es típico que la equimosis y la tumefacción, producidas por el acúmulo de sangre, aparezcan a cierta distancia del área lesionada, 24-48 h después de la lesión, debido a la gravedad. Como no se mantiene el aumento de la presión, la tumefacción es pasajera y se recupera rápidamente la función muscular. Siempre que se disponga de tratamiento inmediato, la recuperación puede ser rápida y completa.

**Tratamiento inmediato del desgarro y el hematoma:**

Aconsejar reposo

Enfriamiento del área lesionada

Elevación de la extremidad

Aliviar la carga de la extremidad. Si la lesión afecta la pierna, pueden ser útiles las muletas hasta el diagnóstico definitivo. Cuando se afecta el brazo, se recomienda un cabestrillo en la fase aguda.

El propio cuerpo humano se defiende de la hemorragia (coagulación) y entra en acción tan pronto como se produce la lesión y continúa su función durante varias horas. Sin embargo, el mecanismo de reparación es inestable durante las primeras 24-36 horas, de forma que puede repetirse el sangrado como consecuencia de otro impacto, contracción muscular enérgica o la carga del peso sin protección. El masaje no debe realizarse en las primeras 48-72 horas de la lesión muscular.

Siempre que exista la sospecha de rotura muscular mayor o sangrado significativo, deberá consultarse con el médico tan pronto como sea posible.

Es necesaria la reexploración constante del área lesionada para diferenciar el sangrado intermuscular del intramuscular. El descenso de la tumefacción y la recuperación rápida de la función indicarán sangrado intermuscular, y la tumefacción persistente o en aumento con hipofunción, lo último.

Es fundamental que el diagnóstico sea preciso porque el ejercicio prematuro de un músculo afectado por hematoma intramuscular o rotura completa, puede provocar complicaciones en forma de sangrado y a veces excesiva formación de tejido cicatricial. Esto a su vez, puede que conduzca a un proceso de cicatrización más prolongado y probablemente a la incapacidad permanente.

Tratamiento a partir de las 72 horas:

Los hematomas intermusculares y los hematomas intramusculares menores deberán tratarse siguiendo estas pautas:

Sujetar con vendaje elástico

Aplicar calor local. El tratamiento de contraste frío-calor puede ser útil.

Aplicar corriente farádica (contracción suave con relajación) combinada con ultrasonido (no permite cicatrización, ni retracción).

~~Ejercicios musculares activos que observen los principios específicos y realizados en el siguiente orden:~~



- 1- Ejercicios estáticos sin carga.
- 2- Ejercicios estáticos con carga.
- 3- Entrenamiento muscular dinámico limitado con ejercicios en los límites del movimiento activo para el umbral del dolor.
- 4- Ejercicios dinámicos con aumento de carga.
- 5- Ejercicios de elasticidad para mejorar la amplitud del movimiento. Es importante no olvidarse de ejercitar los músculos agonistas.
- 6- Entrenamiento de coordinación (propioceptivo).
- 7- Aumento gradual de actividad y de la carga en el músculo lesionado. Por ejemplo si está afectada la extremidad inferior, es aconsejable, antes de correr, proceder a pedalear y nadar.
- 8- Entrenamiento específico de Actividades de la Vida Diaria (AVD).

La lesión muscular se puede considerar completamente curada cuando no existe dolor durante contracción completa. El tiempo que tarda un músculo roto en cicatrizar varía entre 3 y 16 semanas, según la localización y extensión de la lesión. En los casos de hematoma intramuscular, en que suele existir lesión tisular, el tiempo de curación suele ser de 2 a 8 semanas, mientras que en el hematoma intermuscular puede reanudarse la actividad tras solo 1 o 2 semanas.

En caso de Actividad Deportiva, cuando se vuelva a ella, los ejercicios de acondicionamiento y el ejercicio muscular progresivamente gradual en contra resistencia tendrán prioridad sobre el entrenamiento con ejercicios de gran potencia.

## LESIONES ÓSEAS

El tejido óseo se caracteriza por unas propiedades que no sólo garantizan una notable capacidad de apoyo y de sustentación sino que, a través de un elevado grado de flexibilidad, constituye un material de gran resistencia que hace posible tolerar niveles muy elevados de deformación. En un cuerpo cuyo peso sea de unos 60 Kg, los huesos de los muslos soportan, durante un paseo normal, una presión de aproximadamente 80 Kp/cm<sup>2</sup> respecto a su superficie transversal (800 N/cm<sup>2</sup>).

Estas propiedades de carácter estable de los huesos, las consiguen a causa de su estructura ligera, gracias a lo cual, con un consumo reducido y un mínimo de material, se consigue una resistencia equivalente y máxima frente al esfuerzo (estructura bien cohesionada). El tejido óseo posee:

- Resistencia a la presión similar a la de una concha de molusco ( $110-170 \text{ N/mm}^2$ ).
- Resistencia a la tracción similar a la del cobre (hasta  $170 \text{ N/mm}^2$ ).
- Elasticidad similar a la de la madera de roble ( $1.300 \text{ kN/cm}^2$ ).
- Flexibilidad similar a la del acero fundido ( $46 \text{ N/mm}^2$ ).

Esta elevada estabilidad de carga es para los huesos, de acuerdo con su estructura, en cierto sentido previsible. En cambio, si hace su aparición una acción de fuerza proveniente de una carga «no prevista» ocurrirá que la tolerancia al esfuerzo se verá sobrepasada fácilmente. Es importante decir que, al igual que en el caso de los tejidos tendinosos, esta situación se presenta con mayor frecuencia y reviste más importancia cuando se lleva a cabo un ejercicio de flexión o rotación en forma lenta que cuando se está sometido a una fuerza dinámica y rápida. Por ello, una carga aplicada a lo largo de los huesos de la pierna se tolera bien mientras que si interviene una fuerza lateral o giratoria sobre los huesos, puede producirse rápidamente una fractura transversal o rotatoria, lo que es frecuente observar en la práctica del esquí.

## 1- CONTUSIÓN ÓSEA

Si tras sufrir un traumatismo y después de aplicar frío, desaparece con rapidez el dolor intenso (transcurridos apenas unos minutos) y no se aprecia trastorno funcional alguno, podemos afirmar que se trata de una contusión ósea.

Sin embargo, como siempre existe la posibilidad de que se haya producido una fractura incompleta (efracción, lesión nerviosa, fisura longitudinal múltiple), se hace recomendable proceder a una exploración radiológica.

Una contusión es, en la mayoría de los casos, una lesión que afecta la membrana que recubre los huesos (periostio), la que se caracteriza por la profusión de tejido sanguíneo y nervioso. Es frecuente y normal que se produzca una hemorragia en la parte interna de esta membrana (hematoma subperióstico) y es fundamental tratarla adecuadamente porque si no puede derivar en una calcificación.



Primeros auxilios: Aplicación de frío, vendajes compresivos e inmovilización, tras lo que es aconsejable intentar un esfuerzo. No obstante, si durante la aplicación de éste hace su aparición de nuevo el dolor o bien trastornos funcionales, cabe afirmar que nos encontramos con una fractura ósea.

### **La prevención: Cómo evitar que nos ocurra.**

Es muy difícil. Resulta imposible predecir cuando se va a recibir un golpe. Únicamente aquellos estilos donde no se practique contacto alguno están relativamente a salvo de contusiones. Pero en otros, aunque no se practique combate libre (como en ciertos estilos tradicionales de Karate), algunas de las técnicas de entrenamiento para endurecer antebrazos y espinillas pueden provocar contusiones ligeras.

## **2- FRACTURAS ÓSEAS**

### **Fracturas: rotura o astillamiento de un hueso.**

#### **Síntomas:**

Las fracturas a veces no son visibles (hay que recordar que si el hueso se astilla, aunque no se separe en dos fragmentos, técnicamente es una fractura y la gravedad es la misma). Habitualmente se percibe el crujido al producirse. Hay dolor intenso en la zona, y se producen hematomas. La zona se hincha, deforma y queda inmovilizada. Si la fractura es abierta (el hueso rompe la carne y sale al exterior), nos encontramos además con herida y hemorragia.

#### **Qué las causa.**

Una mala caída puede dar lugar a una fractura. Las fracturas pueden producirse por golpes, por fatiga y por sobrecarga ("cuidado" al levantar pesas o cargar con un compañero).

Las fracturas son debidas a accidentes por lo que se puede romper cualquier hueso. De todas formas, en especialidades de contacto o en aquellos donde se practican barridos, los huesos del antebrazo y los de la pierna son los más expuestos a recibir golpes que causen fracturas, y los dedos de manos y pies al dar golpes de forma incorrecta. Si se practica contacto pleno, las costillas, la nariz y la mandíbula también corren un riesgo especial.

En el piragüismo de aguas tranquilas no es muy frecuente este tipo de lesiones.

**Qué se debe hacer cuando ocurre: Primeros auxilios y convalecencia.**

La norma general es inmovilizar lo mejor posible y acudir a un hospital de urgencias, a toda velocidad. A continuación, una pequeña lista de consejos adicionales:

- No debe aplicarse hielo en las fracturas.
- No se debe intentar recolocar una fractura. Jamás se debe frotar.
- No se deben aplicar pomadas o geles (no se debe tocar la zona). En cuanto a sprays tipo reflex, nunca deben usarse sobre una herida (fractura abierta), y dada la gravedad de estas lesiones, son poco menos que inútiles en fracturas cerradas. Sin embargo puede ayudar al lesionado "psicológicamente" (son lesiones muy traumáticas, y el lesionado tiene la sensación de que "le ayuda algo").
- "Despejar la zona". No sirve de nada que toda la gente esté encima intentando ver qué ha pasado.
- En una fractura, no cargar la más mínima presión. Si hay una deformación evidente, no aplicar vendajes en esa zona: inmovilizar el miembro por otra parte.
- En las fracturas abiertas, sujetar un apósito sin hacer presión sobre la herida, inmovilizar y llevar al hospital. Mantener la zona herida lo más elevada posible (siempre a una altura mayor que la del corazón)..
- La mejor forma de inmovilizar una pierna fracturada, es atarla a la pierna sana por varios puntos.
- Lo más grave: espalda y cuello. Dejar a la persona donde esté, y abrigarla. No mover en absoluto al accidentado. Llamar a una ambulancia.
- Fracturas por astillamiento: Normalmente se produce una grieta a lo largo del hueso, sin que éste llegue a romperse. Aunque el miembro se vea entero y la persona pueda moverlo, el dolor es intenso. No se debe tratar con ligereza. Es mejor que el médico diga que se trata de una falsa alarma, en lugar de que uno o dos días después el hueso acabe de romperse.

**En cuanto a la convalecencia:**

Tener mucha paciencia. No se debe volver a entrenar hasta completar la rehabilitación, de lo contrario se producen recaídas...



Las fracturas por fatiga se previenen evitando sobrecargas.

## LESIONES TENDINOSAS

El músculo suele estar unido al hueso mediante un tendón a través del que se comunican los efectos de las contracciones musculares. Los tendones son muy fuertes, soportan bien las fuerzas tensoras, pero proporcionan poca resistencia a las fuerzas de compresión. El tendón está formado de colágeno, que proporciona gran fuerza de resistencia y de elastina que confiere elasticidad. Es una estructura con escaso suministro de sangre y metabolismo (característica que ocasiona problemas terapéuticos), pero rica en terminaciones nerviosas, lo que explica la naturaleza muy dolorosa de las lesiones tendinosas.

Algunos tendones se hallan rodeados de una vaina sinovial que facilita su deslizamiento.

Los tendones son más propensos a la rotura cuando:

- La tensión se aplica rápidamente y se mantiene sin el adecuado calentamiento.
- La tensión se aplica en forma oblicua.
- El tendón está en tensión antes del traumatismo.
- El músculo unido está inervado y muy contraído.
- El grupo muscular está en tensión por fuerzas externas.
- El tendón es débil, en comparación con el músculo.

### Tipos de lesión

Las lesiones de los tendones pueden dividirse en roturas e inflamaciones. Alrededor de los treinta años de edad, los tendones comienzan a perder su elasticidad debido a cambios degenerativos, pero el proceso puede retrasarse con el ejercicio regular. La inflamación de los tendones puede producir una disminución de la resistencia y una susceptibilidad a la rotura aún con cargas normales.

Las lesiones de los tendones suelen localizarse en áreas de escasa circulación. Por ej. las lesiones en el tendón de Aquiles suelen localizarse a 2-5 cm de la inserción del tendón en el calcáneo.

Desde el punto de vista clínico, las lesiones se pueden clasificar en **ROTURAS y SÍNDROMES POR ABUSO**, debido a las diferencias en el tratamiento y pronóstico.

**ROTURAS:**

- Totales (tensión de tercer grado)
- Parciales (Tensiones de primer y segundo grado)

**SÍNDROMES POR ABUSO:**

- Tendinitis
- Peritendinitis (tenosinovitis y tenovaginitis)
- Tenoperiostitis
- Bursitis asociada a tendinitis debida a una rotura parcial.

**ROTURA TENDINOSA TOTAL:**

La rotura total del tendón suele producirse sobre un tendón degenerado y es frecuente en personas que retornan al deporte después de algunos años sin practicarlo.

Síntomas y Diagnóstico: La rotura del tendón suele aparecer de la siguiente forma.

- Cuando se produce la lesión el atleta puede notar un chasquido seco, seguido de intenso dolor.
- El sujeto es incapaz de realizar los movimientos en los que es necesaria la integridad del tendón afectado y de su músculo.
- Puede notarse un defecto, asociado a un gran dolor, en el tendón.
- Tras la lesión se produce en seguida tumefacción y equimosis, que indican hemorragia.
- Un examen clínico completo confirmará el diagnóstico.

Localización: Los tendones que se afectan con más frecuencia por rotura completa son el tendón de Aquiles, el supraespinoso, el tendón del biceps, del cuádriceps y el rotuliano.

Tratamiento: El deportista y el entrenador deben realizar el tratamiento inmediatamente. El médico dispone de diversos tratamientos:

- Cirugía, especialmente cuando se lesionan atletas jóvenes, seguida de inmovilización con yeso (4-6 semanas)
- Sólo inmovilización con una calza de yeso.
- Movilización precoz con ejercicios.

**ROTURA PARCIAL TENDINOSA**

En este tipo de lesión sólo se rompe parte del tendón. Muchas veces y de acuerdo a la extensión de la lesión la persona no se da cuenta de



que se ha roto, lo confunde con una inflamación. Se pueden dividir en: Lesiones agudas y crónicas.

Síntomas y Diagnóstico de la rotura parcial aguda:

- Dolor repentino relacionado con un movimiento o suceso específico.
- El dolor se produce en el área lesionada durante la actividad y cuando los movimientos de las articulaciones adyacentes se realizan contra resistencia.
- A veces se produce tumefacción y también hematoma.
- Puede notarse sobre el tendón un pequeño defecto doloroso inmediatamente después de la lesión.

Síntomas y Diagnóstico de la rotura parcial crónica:

- Suele aparecer un dolor brusco pero no se recuerda el traumatismo.
- Se siente dolor en el área lesionada moviendo las articulaciones adyacentes contra resistencia.
- Puede existir sensibilidad dolorosa característica localizada.
- Puede apreciarse cierta tumefacción.

Localización: Los más comunes son: Aquiles, rotuliano, los tendones de los manguitos rotadores y el tendón del aductor mediano.

Tratamiento de las lesiones agudas:

Inmediatamente: crioterapia, vendaje, reposo y elevación.

El médico puede:

- Aplicar yeso u otro vendaje.
- Prescribir un programa de ejercicios de intensidad creciente gradual.
- Prescribir medicación antiinflamatoria.

Cuando el tratamiento es inadecuado en la rotura parcial del tendón, se puede formar tejido inflamatorio en el área lesionada, con lo que la curación será difícil.

Tratamiento de las lesiones crónicas:

- Programa combinado que incluya ejercicios de estiramiento y excéntricos.
- Utilizar un vendaje para descargar el área lesionada.
- Utilizar un conservador de calor.

El médico puede:

- Prescribir medicación antiinflamatoria.
- Realizar cirugía si los síntomas son prolongados e incapacitantes.

### **SINDROMES POR ABUSO**

Estos son particularmente difíciles de diagnosticar y tratar. Suelen estar producidos por sobrecarga o lesiones repetidas en el sistema músculo-esquelético. Existen diversos factores intrínsecos y extrínsecos que hacen que los tejidos sean susceptibles a la lesión:

- Intrínsecos: Mala alineación de los miembros, desequilibrio muscular y otros factores anatómicos.
- Extrínsecos: Errores de entrenamiento, ejecución de la técnica errónea, material defectuoso.

### **INFLAMACIÓN:**

La inflamación no es más que la respuesta del cuerpo a la lesión tisular producida por una presión, fricción, carga o sobrecarga repetida y traumatismo externo. El traumatismo se asocia a cierto grado de hemorragia que a su vez produce tumefacción y aumento en la presión. Tanto los factores intrínsecos como extrínsecos contribuyen a la reacción inflamatoria en los tendones, tendón y unión muscular, bolsas y periostio.

Sea cual sea la causa, la respuesta inflamatoria produce movilidad dolorosa de la parte afectada. Si tiene lugar en las superficies de deslizamiento, tales como las de los tendones y sus vainas, puede aparecer una crepitación o crujido. Si no se frena la inflamación puede desarrollarse el tejido cicatricial.

Se hace fundamental en el tratamiento de la inflamación, la eliminación o la reversión de la causa, y además la reducción de la tumefacción, para aliviar el dolor, mejorar la movilidad y promover la cicatrización.

### **INFLAMACIÓN DE LAS INSERCIONES MÚSCULO-TENDINOSAS EN EL HUESO. (TENOPERIOSTITIS)**

La inserción de un músculo al hueso permite la transición gradual desde músculo-tendón a cartílago y desde cartílago mineralizado a hueso. Las uniones óseo-tendinosas están mal irrigadas debido a que el fibrocartílago crea una barrera; esto puede explicar porqué estas lesiones suelen tardar tanto tiempo en cicatrizar y se hacen crónicas.



La inflamación de la inserción músculo-tendinosa está producida por la tensión repetida en la inserción y en el periostio.

Localización: La tenoperiostitis se produce con más frecuencia en el área del codo, en la ingle (inserción del aductor mediano), en la rodilla (inserciones proximal y distal del tendón rotuliano), en la inserción del tendón de Aquiles, y en la inserción de la fascia plantar en el calcáneo.

#### **Síntomas y Diagnóstico:**

- Dolor en el lugar de la inserción del músculo o tendón en el hueso.
- Ligera tumefacción
- Sensibilidad dolorosa y localizada a la presión sobre el área afectada.
- Aumento del dolor en el lugar de la inserción cuando se contrae el grupo muscular interesado.

#### **Tratamiento:**

- Parar la actividad que produce el dolor.
- Crioterapia, para reducir dolor y tumefacción.
- Vendaje.
- Aplicar calor local en la segunda fase.
- Remitir al fisioterapeuta para tratamiento.

#### **MÉDICO:**

- Medicación antiinflamatoria.
- Prescribir un programa de ejercicios.
- Cirugía en los pacientes con dolor prolongado.

#### **INFLAMACIÓN DEL TENDÓN (TENDINITIS) Y DE SU VAJINA (PERITENDINITIS, TENOVAGINITIS)**

La tendinitis es la lesión del cuerpo del tendón. Consiste en la inflamación de dicho cuerpo.

#### **Causas:**

- a. Microtraumas producidos por la repetición de un movimiento que afecta selectivamente a un mismo grupo muscular.
- b. Repetición de un movimiento técnicamente erróneo.
- c. Material/equipo inadecuado (ejemplo: utilización de una pala mal tallada).

- d. Irritación local del tendón por fricción.
- e. Inadecuada alineación de la embarcación (asientos, reposapiés,...).
- f. Fatiga general (sobre-entrenamiento, falta de reposo).
- g. Edad avanzada.

La tenosinovitis es la inflamación de la vaina que recubre el tendón. Su causa fundamental es el “sobre-uso”.

La reacción inflamatoria del tendón y de su vaina puede iniciarse por los movimientos repetitivos o por irritación mecánica persistente. La situación se suele cronificar y es difícil de tratar.

Síntomas y diagnóstico:

- En la fase aguda, aparecen dolor y crepitación ocasional. En las situaciones crónicas, el dolor inicial suele desaparecer en el movimiento.
- Alteración en la función.
- Tumefacción y a veces calcificación de los tejidos afectados.

Tratamiento:

- Enfriar el área en la fase aguda.
- Reposo.
- Aplicar calor( 2ª fase).

**MÉDICO:**

- Programa de ejercicio.
- Vendaje de sujeción
- Medicación antiinflamatoria.
- Fisioterapia.

La tendinitis es una lesión muy difícil de tratar sobre todo en deportistas. Se debe realizar reposo tan pronto como aparecen los síntomas. El incumplimiento de esto produce tendinitis crónica, lo cual implica un largo proceso de recuperación.

**BURSITIS:**

Inflamación de las bolsas serosas que están entre dos planos de movimiento.



Características: dolor e hinchazón. Dolor a la palpación y compresión de esa bolsa serosa.

## 5. LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL PIRAGÜISMO DE AGUAS TRANQUILAS

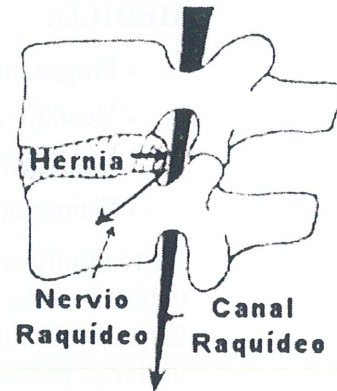
### HERNIA DISCAL EN LA REGIÓN LUMBAR

Las hernias de disco son lesiones que se producen a causa de grandes esfuerzos o torsiones inadecuadas de la columna vertebral. Sus síntomas son muy molestos, e impiden el desarrollo de la vida normal y deportiva del palista. La cirugía es generalmente la medida terapéutica a adoptar, pero podemos prevenir estas lesiones fortaleciendo nuestros músculos y retornando a una buena posición.

Entre las vértebras que forman parte de la columna vertebral existe un elemento conector y amortiguador, llamado disco intervertebral. Este disco se mantiene en su lugar gracias a un anillo fibroso que lo rodea, y contiene en su interior un núcleo pulposo.

Cuando se somete a la columna a un esfuerzo inadecuado, el anillo fibroso puede ceder ante la presión del contenido líquido del disco, provocando su salida hacia el exterior. Esto es lo que se denomina hernia de disco intervertebral. Como la envoltura fibrosa es un tercio más gruesa en su pared anterior que en la posterior, la mayoría de las fisuras, protusiones y hernias son de localización posterior.

En la canoa, durante el ataque, la columna se flexiona hacia delante acompañada de una flexión lateral hacia el lado forzando un mayor giro de tronco y durante la tracción de la pala el tronco se vuelve a elevar iniciando una rotación externa. En la salida de la pala del agua el tronco se eleva ligeramente al disminuir la flexión lateral.



El mecanismo típico consiste en el siguiente movimiento secuencial:

Flexión de la columna vertebral hacia delante: al hacerlo el disco sufre más carga en la parte anterior. Al ser de consistencia gelatinosa, el núcleo pulposo es comprimido contra la pared posterior de

la envoltura fibrosa. Este tipo de movimiento es frecuente en el paleo, tanto en kayak como en canoa.

Carga de peso importante: al hacerlo se tiende a comprimir una vértebra contra la otra, aumentando la presión dentro del disco.

Extensión de la columna con el peso cargado: al hacerlo, el aumento de la presión discal que conlleva la carga del peso va comprimiendo el núcleo pulposo hacia atrás con más fuerza. Si la presión que ejerce contra la pared posterior de la envoltura fibrosa es suficiente, la envoltura se desgarrará (fisura discal), se abombará (protusión discal) o se parte (hernia discal).

Un efecto similar se produce repitiendo movimientos de flexoextensión con una carga más pequeña o incluso sin carga. En cada ocasión se generan pequeños impactos contra la pared posterior de la envoltura fibrosa.

Estos mecanismos ocurren mucho más fácilmente cuando los músculos de la espalda son poco potentes. Si están suficientemente desarrollados, esos músculos protegen el disco por varios mecanismos. Por lo que en el entrenamiento del piragüismo es fundamental el trabajo en gimnasio para fortalecer esta zona del cuerpo.

Muchos de los movimientos implicados en la técnica del canoista se corresponden con los citados anteriormente, ya que soportan mucha carga a nivel lumbar con la flexión de la columna hacia delante acompañada de una torsión y movimientos repetitivos generándose pequeños impactos contra la pared posterior de la envoltura fibrosa.

#### **Cuadro clínico:**

El síntoma característico de la hernia de disco es el dolor localizado en la parte baja de la espalda, lumbar y sacra, que puede irradiarse hacia los miembros inferiores.

El lugar hacia donde se irradie el dolor va a depender de la raíz nerviosa comprometida. Si el compromiso es a nivel de la tercera vértebra lumbar, el dolor se irradia hacia la parte anterior del muslo hasta la rodilla; si es a nivel de la cuarta vértebra lumbar el dolor afecta, además, a la parte interna de la





pierna y el tobillo. Esto es lo que se conoce como lumbocruralgia. Cuando la hernia comprime la quinta raíz nerviosa lumbar, el dolor se irradia a la parte posterior del muslo, parte externa de la pierna y dorso del pie hasta el dedo. En caso de que la afección se localice a nivel de la primera vértebra sacra el dolor alcanza a la parte posterior del muslo, pantorrilla, talón y borde externo del pie, produciendo la lumbociatalgia.

El disco L5-S1 está implicado en un 45-50% de los casos, L4-L5 en un 40-45%, y L3-L4 alrededor de 5%. La hernia discal a otros niveles lumbares es poco frecuente. La raíz comprimida es la que está debajo en la mayoría de los casos.

En el piragüismo de aguas tranquilas, sobre todo en canoistas, las hernias suelen aparecer en L4 y L5.

#### **Tratamiento:**

En caso de que exista un compromiso de las raíces nerviosas, el tratamiento de elección es la cirugía cuando:

Si la hernia discal es lumbar y hay ciática muy intensa y limitante, que empeora muy notablemente o se mantiene sin mejoría tras 4 semanas de tratamiento. La ciática es un dolor irradiado a la pierna, que sigue un trayecto determinado y va acompañado de alteraciones de sensibilidad, fuerza o reflejos.

La hernia discal perjudica el correcto funcionamiento de un nervio.

Estas recomendaciones señalan que:

Muchos pacientes con afectación de un nervio por causa de una hernia discal, se recuperan espontáneamente en 1 mes, y ningún dato sugiere que esperar hasta que haya pasado ese período para valorar la operación empeore su situación. Sin embargo, esperar ese período puede terminar por hacer innecesaria la operación.

La cirugía fracasa en más del 60% de los pacientes en los que no se demuestra claramente la afectación del nervio antes de operarles.

Los estudios científicos realizados demuestran que cuanto más rigurosamente se seleccionan los pacientes a los que se operan, mejores resultados obtiene la cirugía. Sólo es necesario operar aproximadamente al 5% de las hernias que duelen.

Los procedimientos quirúrgicos efectuados en estos casos se denominan Disquectomía Percutánea con Láser y Disquectomía Clásica.

El tratamiento pretende principalmente aliviar el dolor y eliminar la contractura muscular. Los analgésicos, antiinflamatorios y/o corticoides y calor, junto con la kinesioterapia y fisioterapia son aconsejables al comienzo de la enfermedad mientras no exista un grave compromiso de las raíces nerviosas. En caso de que suceda esto, el tratamiento de elección es la cirugía.

La inmovilización con fajas, yeso o corsé ortopédico disminuyen la movilidad de la zona y sostienen el abdomen, disminuyendo de esta manera la carga del cuerpo de la región, y posibilitando la reversibilidad del cuadro.

#### **Prevención de la patología lumbar**

- Educar al deportista en la postura correcta, movimiento y mecánica corporal.
- Desarrollo de fuerza muscular, abductores y extensores de cadera y rodilla, potenciación de los abdominales y extensores dorso-lumbares.

#### **SOBRECARGA MUSCULAR**

La sobrecarga muscular se produce por la sobreexcitación de determinado grupo muscular; los más afectados en piragüismo pertenecen a las extremidades superiores, así como a los del cuello, hombros y parte posterior del tronco; los menos afectados son los músculos de las extremidades inferiores ya que sufren menos carga de entrenamiento.

A continuación, presentamos un cuadro resumen de la actividad muscular máxima para un canoísta zurdo y un kayakista con riesgo de padecer sobrecarga muscular:



CANOISTA REGIÓN ANATÓMICA	FASE PROPULSIVA	FASE DE RECUPERACIÓN
Piernas	Bíceps femoral derecho Bíceps femoral izquierdo	Bíceps femoral izquierdo Bíceps femoral derecho
Pelvis	Glúteo mayor derecho Glúteo mayor izquierdo	Glúteo medio derecho
Tronco	Oblicuo interno izquierdo Dorsal largo izquierdo Ileocostal izquierdo Oblicuo externo derecho	Dorsal largo izquierdo Oblicuo interno izquierdo Oblicuo externo derecho Dorsal largo Ileocostal
Cintura escapular	Trapezio medio izquierdo Romboides izquierdo Serrato anterior izqdo Esternocostal pectoral izquierdo	Romboides izquierdo Trapezio medio izquierdo Serrato anterior izdo Esternocostal pectoral derecho
Articulación del hombro	Dorsal ancho izquierdo Infraespinoso izquierdo Redondo mayor Deltoides posterior izquierdo Cabeza larga tríceps izqdo	Deltoides posterior izquierdo Deltoides posterior derecho Cabeza larga tríceps izdo

KAYAKISTA REGIÓN ANATÓMICA	MÚSCULOS
Tronco	Oblicuo externo e interno Recto abdominal Pectoral mayor Tranverso del abdomen Dorsal largo
Extremidades superiores	Bíceps braquial Braquial anterior Tríceps y ancóneo Pronador redondo y cuadrado
Extremidades inferiores	Cuádriceps femoral Tibial anterior Bíceps femoral Glúteo mayor
Articulación del hombro	Subescapular Deltoides Coracobraquial Redondo mayor Dorsal ancho
Cintura escapular	Trapezio Serrato mayor Romboides

La sintomatología va desde una pequeña molestia hasta una inmovilidad. A veces se confunde con una tendinitis o una tenosinovitis (inflamación del tendón o de sus vainas).

Puede producirse por muy diversos factores (recuperación insuficiente durante las sesiones de entrenamiento, mala planificación, estrés emocional, no realizar ejercicios de estiramiento, etc) y está condicionado por la intensidad de los entrenamientos. Los síntomas aparecen al reanudar la actividad después de un periodo de descanso o ante un cambio de técnica.

El tratamiento pasa por el diagnóstico precoz, pues con el avance de las molestias, empeora. Es aconsejable un reposo parcial, pero sin cortar la actividad por completo ya que esto conduce a la atrofia y a la pérdida de flexibilidad de los músculos; pero la reincorporación al entrenamiento ha de ser gradual y debe ir acompañada de una tonificación de los grupos musculares que intervienen en el paleo. Se ha comprobado que entre el 70 y el 90% de los afectados por el síndrome de sobrecarga pueden seguir practicando piragüismo.

### **Tendinitis**

Las tendinitis más frecuentes que encontramos dentro del grupo de piragüistas son las que afectan principalmente al supraespinoso y a la porción larga del bíceps.

La tendinitis del hombro es, por lo general, el resultado de una compresión del tendón por las estructuras circundantes.

Suele producirse al realizar una técnica de paleo en la que el brazo se levanta por encima de la cabeza repetidamente; tras esfuerzos musculares excesivos (levantamiento de pesas); cuando se realizan esfuerzos musculares de repetición durante mucho tiempo; como sucede en nuestro deporte, ya que son movimientos cíclicos y por sobre esfuerzo de la articulación, por ejemplo a causa de un largo entrenamiento.

La lesión puede manifestarse como una leve inflamación o puede llegar a afectar a la mayor parte del manguito rotatorio. Cuando el tendón se inflama y se engrosa, puede quedar atrapado debajo del acromion (el punto más alto del hombro que está formado por una porción de la escápula u omóplato).

Seguidamente enumeraremos los síntomas más frecuentes de la tendi-



nitis del hombro. Sin embargo, cada individuo puede experimentar los síntomas de una forma diferente. De modo general diremos que los síntomas pueden incluir:

Imposibilidad de sostener el brazo en ciertas posiciones. Durante el ciclo de palada o en ejercicios de musculación en el gimnasio

Dolor o aumento de la sensibilidad en el hombro.

### **Diagnostico:**

Además del examen y la historia médica completa, los procedimientos para diagnosticar una tendinitis del hombro pueden incluir un examen de rayos X (un examen de diagnóstico que utiliza rayos invisibles de energía electromagnética para producir imágenes de los tejidos internos, los huesos y los órganos en una placa).

El tratamiento específico de la tendinitis de hombro será indicado por un médico basándose en lo siguiente:

- Su edad, su estado general de salud y su historia médica.
- Lo avanzada que esté la lesión.
- Su tolerancia a determinados medicamentos, procedimientos o terapias.
- Su opinión o preferencia.

### **El tratamiento puede incluir lo siguiente:**

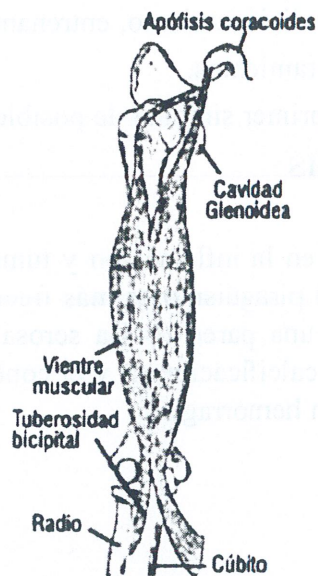
- Reposo.
- Medicamentos antiinflamatorios no esteroides.
- Ejercicios de fortalecimiento.
- Terapia de ultrasonido.
- Inyecciones de corticosteroides.
- Cirugía (para lesiones severas).

### **Tendinitis de la porción larga del bíceps braquial**

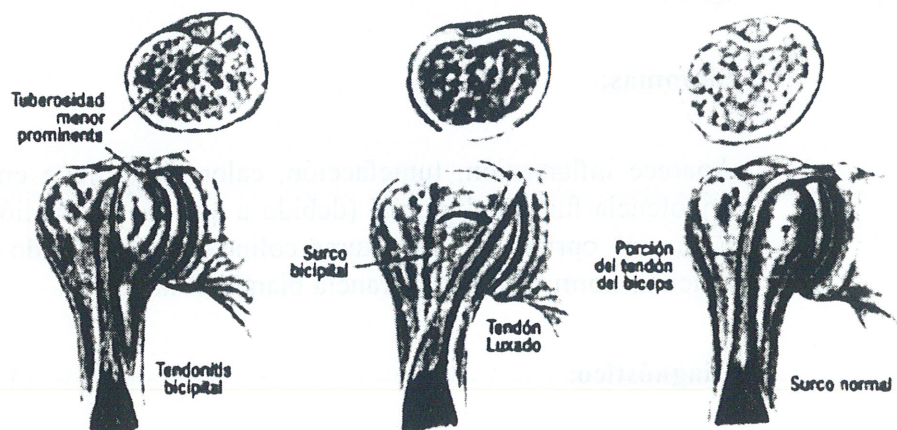
El músculo bíceps braquial es el más superficial de los músculos que se encuentran situados en la región anterior del brazo. Su origen tiene lugar mediante dos cabezas denominadas:

1. cabeza o porción corta que se origina mediante un tendón en la apófisis coracoides de la escápula.

2. cabeza o porción larga que nace mediante un tendón más delgado en la parte superior de la cavidad glenoidea de la escápula. A continuación, dicho tendón, rodea la cabeza humeral, alcanza un canal óseo llamado corredera bicipital y desciende por el brazo por dentro de dicha corredera sujeto por las fibras del ligamento de Gordon-Brodie. Ambas cabezas de origen se continúan con el vientre muscular que acaba insertándose de forma mayoritaria en la tuberosidad bicipital del hueso radio.



Se trata de una inflamación del tendón y de la vaina tendinosa de la porción o cabeza larga del bíceps braquial.



Como dijimos anteriormente las causas suelen ser una mala técnica de paleo, acciones repetidas o sobrecarga y dureza de las sesiones de entrenamiento que exigen frecuentes movimientos del brazo en abducción y rotación externa como es el caso de los piragüistas. Los esfuerzos repetitivos de elevación del brazo en especial en abducción,



provocan que el tendón choque con el acromion en su borde anterior produciendo la inflamación de la vaina y del tendón que dará lugar al cuadro doloroso.

### **Prevención de las lesiones de hombro**

- Con la elevación del brazo por encima del hombro aparece dolor intenso que si es prolongado afecta a la movilidad.
- Movimientos activos de la articulación del hombro y de acondicionamiento, entrenamiento de fuerza.
- Estiramientos.
- Al primer síntoma de posible lesión: reposo y hielo.

### **BURSITIS**

Consiste en la inflamación y tumefacción de la bolsa sinovial articular. En el piragüismo es más frecuente en la articulación del hombro. Presenta una pared (bolsa serosa fina o gruesa, en que a veces se aprecian calcificaciones) y el contenido (líquido de aspecto sinovial a veces con hemorragia).

#### **Causas:**

Las causas desencadenantes pueden ser de origen traumático (por contusión), microtraumatismos (por sobreesfuerzos repetitivos por fricción), infeccioso (quemadura con hierba artificial) o metabólico (gota).

#### **Síntomas:**

Aparece inflamación, tumefacción, calor, dolor leve en ocasiones e impotencia funcional parcial (debido a que la inflamación de la bolsa o "bursa" oprime las estructuras colindantes, limitando la movilidad articular normal) y protuberancia blanda al tacto.

#### **Diagnóstico:**

Es detectable mediante palpación en busca de la protuberancia y limitación articular. Se aconseja analizar también el origen, sintomatología y duración de la lesión.

**Tratamiento:**

En la fase aguda de lesión debe guardarse reposo deportivo con aplicación de frío local durante los primeros 2 - 3 días.

Una vez reducida la inflamación tratar como una tendinitis o tenosinovitis. Recomendable en estos casos la aplicación de calor.

A veces conviene realizar una punción para extraer el líquido de la bolsa y colocar un vendaje elástico.

**CONTRACTURAS****a. Concepto:**

La acción de contraerse uno o varios músculos, de forma prolongada e involuntaria, sin lesión de la fibra muscular.

**b. Tipos:****1) Calambres musculares:****a) Concepto:**

La contracción involuntaria, persistente de uno o varios músculos esqueléticos, que sobreviene durante el esfuerzo.

Una forma de espasmo muscular.

**b) Causas:**

Agotamiento en las reservas de sodio (sal). Calambre por calor.

Fatiga (exceso de ejercicio):

Acidosis intrafibrilar que perturba los cambios iónicos de las membranas producido por la acumulación de ácido láctico durante un estado de "asfíxia muscular" (déficit de oxígeno).

Ligas apretadas (mala circulación).

Frío.

Reacción refleja a trauma.



## 2) Espasmos musculares:

### a) Concepto:

Contracción violenta/súbita e involuntaria de un músculo.

### b) Efectos:

- 1) Dolor.
- 2) Impedimento funcional.

### 3) Fibrositis:

Proceso doloroso debido a espásmo local muscular.

Se produce en el cuello, en los hombros y la espalda.

#### Causas:

Esfuerzos excesivos.

Mala postura.

Frío.

Exposición a corrientes de aire.

Tensiones musculares debido a la ansiedad.

En el piragüismo no podemos hablar de un músculo o una zona muscular concreta que se contracture con más frecuencia, pues ello depende de las propias características del palista (forma física, entrenamientos adecuados,...), de si es canoista o kayakista y más en concreto de su técnica personal.

A pesar de todo podemos decir que las contracturas en los piragüistas suelen encontrarse a lo largo de toda la espalda, tanto en la zona cervical, la dorsal como en la lumbar. "Quizás" la zona lumbar sea la más común.

## MÚSCULOS DE LA ESPALDA. FUNCIONES

Músculos superficiales

Músculos profundos

- Estabilidad raquis cervical
- Estabilidad raquis dorsal
- Estabilidad raquis dorso-lumbar
- Estabilidad raquis lumbar

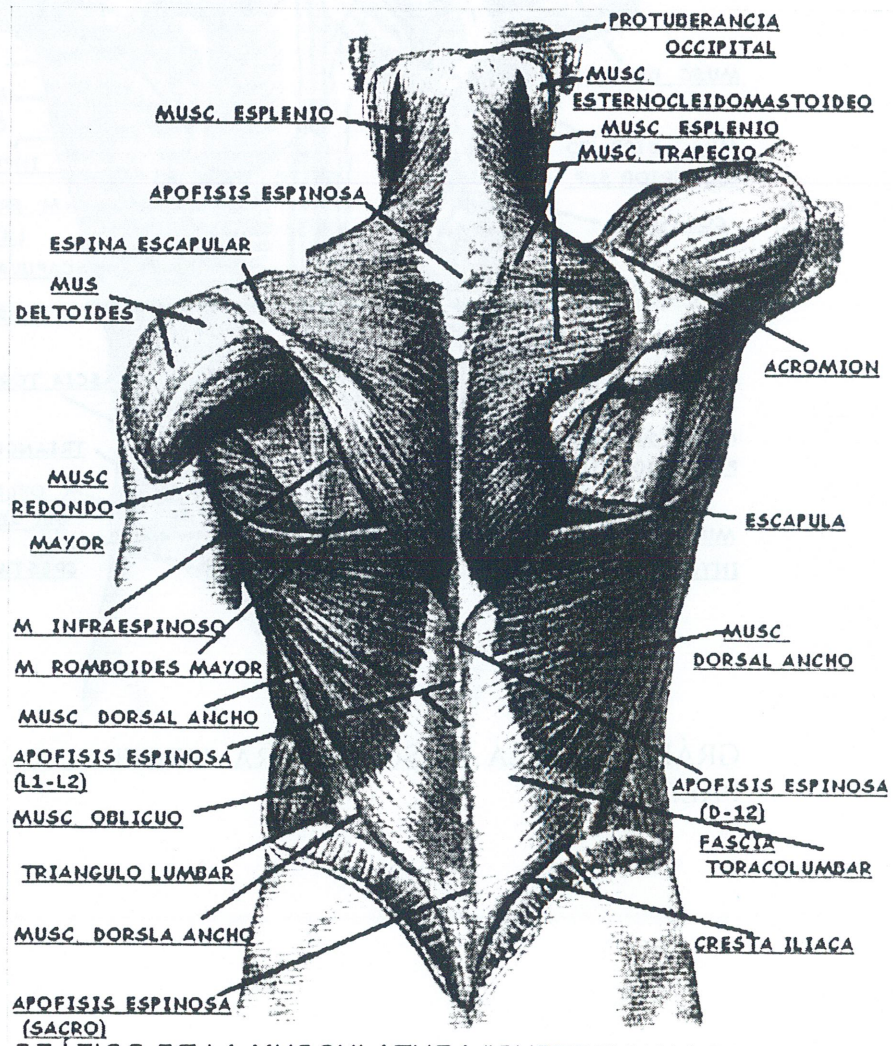


GRÁFICO DE LA MUSCULATURA "SUPERFICIAL" DE LA ESPALDA



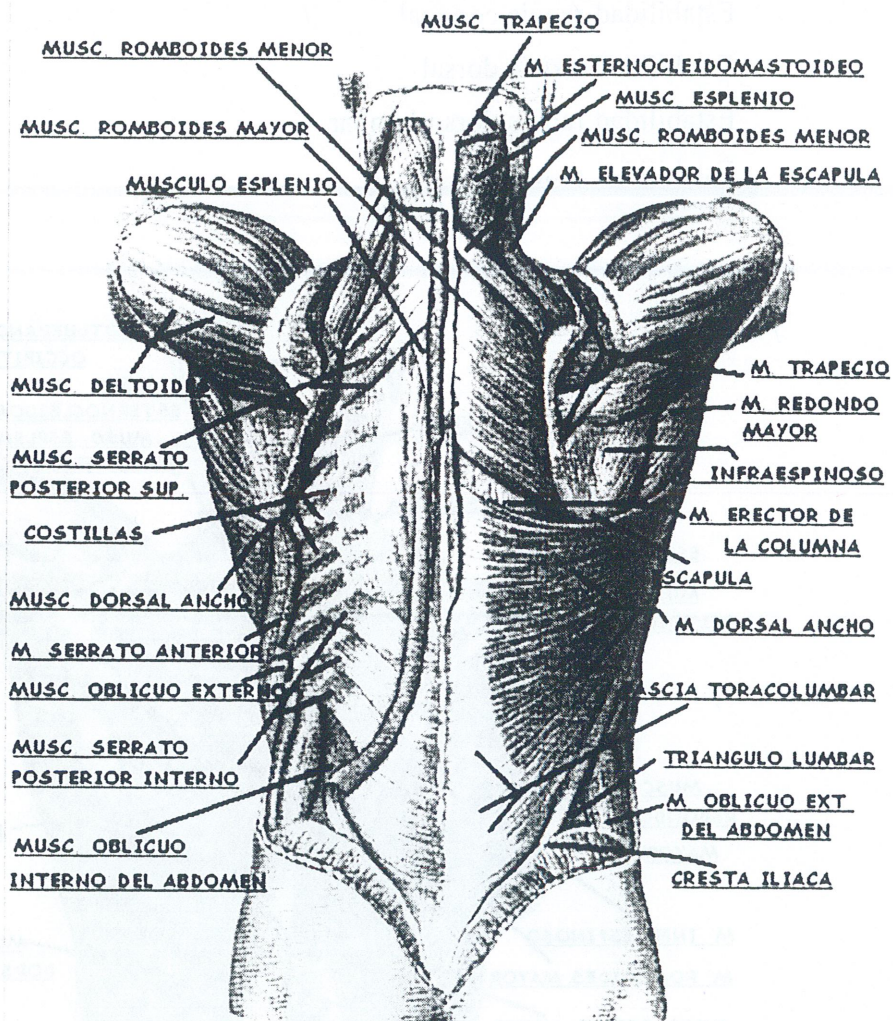


GRÁFICO DE LA MUSCULATURA "PROFUNDA" DE LA ESPALDA

## Estabilidad de la columna cervical

Contribuyen a ella los músculos que se insertan en el raquis cervical y tienen inserción en la cintura escapulohumeral:

MÚSCULOS	FUNCIÓN
Esternocleidomastoideo	flexión y rotación del cuello
Trapezio, parte superior	extensión del cuello y elevación del omóplato o escápula
Esplenio	inclinación, rotación y extensión del cuello
Escaleno medio	flexión y rotación del cuello
Escaleno posterior	flexión y rotación del cuello
Serrato posterior superior	abducción y rotación de la escápula
Romboides menor y mayor	aducción y rotación inferior de la escápula

## Estabilidad de la columna dorsal

Estos músculos se insertan en la columna dorsal, cintura escapular y costillas. Estabilizan la cintura escapular, la parte superior de la espalda y la zona torácica o dorsal.

MÚSCULOS	FUNCIÓN
Trapezio, parte inferior	depresión y aducción del hombro, aducción escapular
Dorsal ancho	extensión del hombro, elevación de la pelvis
Serrato posterior superior	abducción y rotación de la escápula
Iliocostal	extensión del tronco
Dorsal largo	extensión del tronco



Estabilidad de la columna dorso-lumbar	
Estos músculos se insertan en la columna dorsal, costillas y esternón, teniendo como referencia las inserciones en la pelvis. Estabilizan la columna dorso-lumbar por las costillas y el esternón.	
MÚSCULOS	FUNCIÓN
Recto del abdomen	flexión del tronco
Oblicuo mayor (externo)	rotación del tronco
Oblicuo menor (interno)	rotación del tronco
Serrato posterior inferior	rotación y extensión del tronco
Transverso del abdomen	extensión y rotación del tronco
Estabilidad de la columna lumbar	
Estos músculos se insertan en la columna lumbar y pelvis.	
MÚSCULOS	FUNCIÓN
Psoas mayor	flexión del tronco
Psoas menor	flexión del tronco
Cuadrado lumbar	elevación de la pelvis

En los cuadros anteriores vemos que la espalda está formada por un gran número de músculos, todos ellos susceptibles de contracturarse. Y en el piragüismo son más propensos debido a su participación en la técnica del paleo.

Una manera de prevenir este tipo de lesión será manteniendo la musculatura de la espalda bien estirada y relajada para lo que se recomienda a todo piragüista que dedique un "mínimo" de 15 minutos diarios a los estiramientos. Una buena sesión de estiramientos no sólo relaja físicamente sino también psicológicamente, lo que en conjunto nos ayudará a prevenir todo tipo de lesiones.

## EL SÍNDROME COMPARTIMENTAL

### Definición

El síndrome compartimental es una lesión que se caracteriza por la compresión de los nervios y de los vasos en un compartimento anatómico, lo que provoca una disminución del flujo sanguíneo y lesiona de los nervios.

## **Causas y factores de riesgo**

Las capas espesas de tejido denominadas fascia separan los grupos de músculos en los brazos y en las piernas. El contenido de cada capa de fascia, el cual no incluye solamente músculo sino también nervios y vasos sanguíneos, se define como un compartimento.

La fascia no es flexible, de modo que, cualquier tipo de inflamación en un compartimento ocasionará aumento de presión. Este aumento de presión comprime los músculos, los vasos sanguíneos y los nervios y si es demasiado alta, el flujo de sangre al compartimento se bloquea, lo que puede desembocar en una lesión permanente de los músculos y los nervios y si esta presión dura un tiempo considerable, es posible que la extremidad tenga que ser amputada.

La inflamación que ocasiona el síndrome compartimental está asociada con trauma de alta energía, como el que se presenta en caso de un accidente automovilístico, de una lesión por aplastamiento o cirugía. Un yeso tampoco puede expandirse, entonces, si existe una hinchazón significativa debajo de un yeso, la presión se acumula y puede ocasionar el mismo síndrome. El síndrome compartimental crónico puede ser el resultado de actividades repetitivas como correr (síndrome compartimental de la pierna) o palear (síndrome compartimental del antebrazo), ya que esta actividad ocasiona un incremento en la presión en un compartimento únicamente mientras se realiza la actividad. Estas dos actividades repetitivas son típicas en el piragüismo, ante todo palear, por supuesto, lo que nos deja claro que en este deporte el síndrome compartimental con el que más nos encontramos es el del antebrazo.

El síndrome compartimental es más común en la parte inferior de la pierna y del antebrazo, aunque también puede presentarse en las manos, en los pies, en los muslos y en la parte superior del brazo.

## **Prevención**

Probablemente no existe forma de prevenir el síndrome compartimental. La mayoría de las complicaciones se pueden prevenir estando muy consciente sobre este síndrome y haciendo un diagnóstico y un tratamiento adecuados. A las personas que tienen yesos se les debe hacer saber sobre el riesgo de la hinchazón y deben buscar asistencia médica o dirigirse a la sala de urgencias, si detectan que el dolor debajo del yeso aumenta a pesar de elevar la extremidad y de tomar medicamentos para el mismo.



### **Síntomas**

El principal síntoma del síndrome compartimental es el dolor que es muy intenso y que no disminuye con la elevación de la extremidad ni con los analgésicos. En casos ya avanzados, puede presentarse disminución de la sensibilidad, debilidad y palidez de la piel.

### **Signos y exámenes**

En los exámenes físicos nos encontramos con dolor severo cuando se mueve de forma pasiva un músculo que corre a través de un compartimento. Por ejemplo cuando existe el síndrome compartimental en el pie o en la parte inferior de la pierna y el médico mueve los dedos de los pies del paciente hacia arriba y hacia abajo, el paciente experimenta un dolor severo. La piel que recubre el compartimento se presenta brillante y tensamente hinchada; también se presenta dolor al apretar el compartimento.

La prueba con la que definitivamente se diagnostica esta condición consiste en la medición directa de la presión introduciendo una aguja que está pegada a un medidor de presión en el compartimento. Cuando la presión en el compartimento es superior a 45 mmHg o cuando está dentro de los 30 mmHg de la presión sanguínea diastólica (el número más bajo de la presión sanguínea), entonces el diagnóstico está hecho. Cuando se sospecha la existencia del síndrome compartimental crónico, la prueba se debe realizar inmediatamente después de realizar la actividad que ocasionó el dolor.

### **Tratamiento**

El tratamiento se basa en liberar el compartimento quirúrgicamente tanto en presencia del síndrome compartimental agudo como del crónico. Para ello se hacen largas incisiones en la fascia con el fin de liberar la presión acumulada en el interior. Si la presión es ocasionada por un yeso, entonces el yeso debe ser retirado para liberarla.

### **Expectativas (pronóstico)**

Si el diagnóstico del síndrome compartimental se hace oportunamente y se realiza la liberación quirúrgica, el pronóstico para la recuperación de los músculos y de los nervios que se encuentran dentro del compartimento es positiva. Sin embargo, el pronóstico general está determinado por la lesión que ocasionó el síndrome.

Si el diagnóstico se retrasa, se puede presentar una lesión permanente en el nervio y pérdida de la función muscular. Esta situación se presenta más comúnmente cuando la persona afectada está inconsciente o demasiado sedada e incapaz de quejarse. La lesión permanente del nervio puede ocurrir después de 12 a 24 horas de compresión.

### **Complicaciones**

Entre las complicaciones se incluye una lesión permanente de los nervios y de los músculos que puede llegar a deteriorar su función de manera dramática.

En casos más severos, puede ser necesario amputar las extremidades debido a que la falta de oxígeno ha ocasionado la muerte de todos los músculos del compartimento.

Se debe buscar asistencia médica para detectar el síndrome compartimental, si se ha sufrido una lesión que provoca hinchazón severa y/o dolor que no mejora con analgésicos.

El síndrome compartimental crónico de las piernas es actualmente más frecuente que hace 10 o 15 años. (The New York Times on the web - Junio 8, 1999).

Es más frecuente en mujeres, en personas que corren o en individuos que no han realizado ejercicio durante mucho tiempo y comienzan en forma exagerada la práctica de actividad deportiva.

El nombre de esta lesión proviene de las estructuras anatómicas de la pierna, la cual se divide en cuatro compartimentos o espacios, limitados por tejido fibroso e inelástico, donde se agrupan los diferentes músculos. Los espacios se subdividen en un compartimento tibial anterior, ocupado por los músculos que permiten el movimiento del pie hacia arriba y adelante, El compartimento peroneo lateral, localizado en la parte externa de la pierna, contiene los músculos del mismo nombre y los compartimentos posterior profundo y superficial donde se encuentran los músculos que permiten el movimiento hacia atrás de la planta del pie. El más afectado debido a la estrechez y rigidez de sus estructuras es el tibial anterior (figura 1).

El síndrome compartimental agudo suele presentarse repentinamente después de un golpe directo sobre la pierna o en forma crónica por tiempo prolongado en caso de un entrenamiento exagerado.



En la enfermedad crónica a veces lleva más de un año llegar al diagnóstico correcto, debido a las diferentes dolencias que se presentan con síntomas similares.

Las personas que padecen esta enfermedad, después de correr un trecho más o menos largo, comienzan a sentir dolor en la parte anterior de la pierna el cual aumenta a medida que transcurre la práctica, lo que los lleva a detenerse. El dolor puede en algunos casos ser similar a un calambre, se intensifica al continuar con el ejercicio y mejora completamente después de parar la actividad.

Cuando hay sospecha que un deportista sufre de dicha lesión, uno de los síntomas más importantes para el diagnóstico es la desaparición por completo de las manifestaciones después de suspender la actividad física. Al examinar el miembro parece encontrarse dentro de límites normales.

### ¿Dónde se localiza y cuál es la causa?

Se puede presentar en cualquier localización de los miembros superiores e inferiores, pero es más frecuente en el antebrazo y en la pierna, área que está por debajo de la rodilla y donde se localizan una gran cantidad de pequeños y largos músculos envueltos en unas bolsas fibrosas y nada elásticas llamadas fascias (figura 1). Estas se encargan de mantener el músculo en su lugar y ayudan en algo a optimizar la fuerza de los músculos en la dirección que corresponde.

En casos donde el músculo es sobrecargado de trabajo, sufre un trauma o está comprimido por vendajes elásticos frecuentemente utilizados por los deportistas en tobillos, piernas, rodillas, muñecas,...el músculo se edematiza o inflama, lo que aumenta el volumen pero no el espacio para desplazarse debido a que la fascia funciona como una barrera natural infranqueable debido a su falta de elasticidad.

Por lo que el espacio entre el músculo y la fascia es cada vez más estrecho, lo que en un momento dado se manifiesta como aumento de la presión de ese espacio, hasta llegar a un punto crítico donde la

### COMPARTIMENTOS DE LA PIERNA

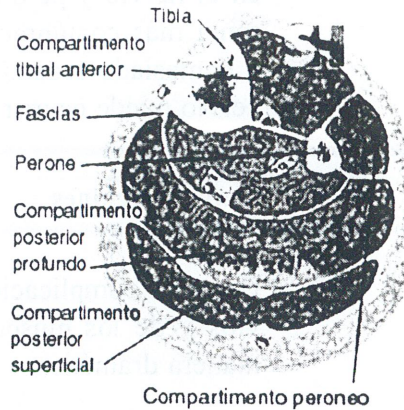


Figura 1

presión es tan alta que empieza a comprimir estructuras vitales como lo son las venas, arterias y nervios.

### **¿Cuáles son los síntomas?**

Dolor progresivo tipo calambre en las pantorrillas, antebrazos,...debido al aumento de la demanda del oxígeno requerido por los músculos en actividad y a la falta de aporte del mismo por la obstrucción generada en las arterias, las cuales deberían conducir el oxígeno necesario hasta el músculo.

Los nervios también se ven afectados por la compresión, lo que provoca que el lesionado sienta como un hormigueo, sensación de adormecimiento y cambios en la percepción de la temperatura en los dedos.

Cuando la lesión ya está establecida puede provocar un círculo vicioso que agrava el cuadro clínico inicial, debido a que la falta de circulación genera mayor inflamación y esto se traduce en un aumento progresivo de la presión dentro de la fascia que hace que cada vez sean más fuertes las manifestaciones y sus consecuencias.

### **¿Qué tipo de tratamiento se utiliza?**

Muchos de los episodios mejoran con masajes y estiramientos, pero otros requieren un tratamiento quirúrgico llamado fasciotomía, el cual consiste en realizar incisiones o cortes sobre la fascia o envoltura lo que genera una descompresión inmediata de los músculos, arterias, venas y nervios (figura 2). El procedimiento no es complejo y tiene un éxito entre el 75% y 95% de los casos tratados. Sin embargo, la indicación de cirugía requiere ser estudiada detenidamente en cada caso en particular.

### **¿Cómo se puede prevenir?**

La utilización de una buena pala y adaptada a las características personales del palista para palear y un buen calzado deportivo, preferiblemente con mecanismos de amortiguación como las cámaras de aire para los entrenamientos de carrera.

Evitar la utilización de vendajes demasiado apretados en las piernas durante la práctica deportiva.



Mantener una disciplina en cuanto a los estiramientos musculares antes y después de la actividad física. Lo que permitirá un estiramiento del tejido fibroso e inelástico llamado fascia, dándole mayor espacio al músculo para desplazarse.

Evitar los choques, utilizando un equipo protector de alta calidad como las canilleras del balompié, en aquellas actividades propensas a ello.

En caso de lesiones agudas por accidentes o traumas directos, lo ideal si la persona no presenta sangrado o fractura es evitar cualquier tipo de vendaje compresivo y elevar la pierna. La utilización de vendas calientes o hielo es bastante controvertido, hasta el momento.

Tomando las precauciones necesarias las posibilidades de sufrir un síndrome compartimental serán mucho menores.

### **¿Qué complicaciones pueden presentarse?**

En algunos casos cuando el tratamiento no es oportuno, los músculos comprometidos pueden sufrir de necrosis, es decir las fibras musculares mueren, lo que generaría deficiencias en los movimientos correspondientes; además, la muerte de las fibras libera una proteína llamada mioglobina que es una sustancia tóxica para el riñón.

Sin embargo, la utilización del equipo adecuado, la práctica de ejercicios de calentamiento y el estirar los diferentes grupos musculares, como también el no excederse en el esfuerzo, serán medidas suficientes para evitar el síndrome compartimental .

### **LOS ESGUINCES**

En la unión de todas las articulaciones del cuerpo nos encontramos con los llamados ligamentos, una especie de cordones fibrosos que unen los huesos entre sí y dan estabilidad a las articulaciones. La lesión de estos ligamentos se denomina esguince. Un esguince se produce al estirar o forzar en exceso los ligamentos, lo cual puede ocurrir cuando la articulación sufre un golpe o una torsión forzada.

Las zonas más predispuestas a sufrir esguinces son tobillos, rodillas y muñecas, además de las articulaciones de los pulgares de manos y pies... La causa específica puede ser muy variada, pero hay dos gru-

pos: a consecuencia de golpes (pulgares de manos y pies, principalmente) y a consecuencia de torsiones (muñecas, rodillas y tobillos).

### **Síntomas.**

Dolor intenso en la articulación, que suele impedir casi por completo el movimiento de la misma. Inflamación de la zona afectada. Se diferencia claramente de una luxación o fractura (que se pueden producir por las mismas causas) porque no aparece deformidad en la articulación: la articulación muestra su aspecto normal a excepción de una hinchazón. A veces aparece un hematoma si se ha roto algún vaso sanguíneo, pero es poco frecuente.

### **Qué los causa.**

La causa es siempre un estiramiento excesivo del ligamento, más allá de su límite de elasticidad. Si se fuerza la articulación a un movimiento que va más allá de su límite normal, lo primero que se resiente son los ligamentos. Las causas son las mismas tanto para una luxación, una rotura como para un esguince. Que se produzca una u otra lesión va a depender únicamente de la intensidad de dicha causa.

### **Qué se debe hacer cuando ocurre: Primeros auxilios.**

Lo primero es aplicar frío, a poder ser con hielo. A continuación poner un vendaje compresivo (con una venda elástica) en la articulación afectada. Inmovilizar lo mejor posible, e ir al médico para que haga un diagnóstico exacto de la gravedad de la lesión.

Es importante actuar rápido y acudir al médico, aunque no duela demasiado y la articulación se pueda mover ligeramente. Un esguince mal tratado puede hacer perder movilidad en la articulación. Además, los ligamentos quedan debilitados y se aumenta el riesgo de repetir la lesión pasado un tiempo.

Si el esguince se produce en la articulación de la rodilla, la lesión se hace especialmente grave, ya que es una articulación muy compleja: uno de los músculos del muslo que llegan a la rodilla (llamado vastus medialis) se deteriora rápidamente a partir de las 6 horas posteriores a la lesión; el resto de los músculos del muslo empiezan a verse afectados a partir de 24 o 36 horas. Claro que un pequeño esguince no causa estos problemas de deterioro muscular, pero es el médico quien ha de indicarlo.



Algo importante a tener en cuenta cuando se produce un esguince es que se suelen producir a pares, con algunos días de diferencia. Es decir, si nos esguinzamos el tobillo derecho, hay muchas posibilidades de que algunos días después ocurra lo mismo con el izquierdo. El motivo no es más que la "impaciencia", característica esta propia de los deportistas: cuando alguien vuelve a entrenar sin estar bien curado, para evitar dolores en el miembro lesionado, tenderá a hacer trabajar más al opuesto. Esto solo lo evita el sentido común y el esperar a curarse bien de las lesiones, antes de volver a entrenar. La mayoría de las veces, los entrenadores son responsables de esta consecuencia, debido al miedo que tienen a que el palista pierda unos días de entrenamiento o porque simplemente permiten que este vuelva al entrenamiento precipitadamente.

La prevención: la mayoría de las lesiones se pueden evitar calentando bien y ejecutando las técnicas correctamente.

## **EL ESGUINCE DE TOBILLO**

Las lesiones del tobillo son un problema común. Los esguinces, por sí solos, son responsables de cerca del 15% de todas las lesiones asociadas con la práctica de deportes. En el piragüismo de aguas tranquilas es el esguince más común junto con el de muñeca. Si bien la mayor parte de los traumatismos de tobillo son simples torceduras de los ligamentos laterales, pueden dañarse muchas otras estructuras. Un diagnóstico y tratamiento incorrectos causan una morbilidad considerable. Un tobillo dolorido e inestable, en forma crónica, puede conducir a una discapacidad importante e incluso a la artrosis. Por lo que debe evaluarse cuidadosamente este tipo de lesión e incluir una detallada historia clínica y un examen físico y por imágenes apropiados. Una vez realizado esto, se puede hacer un diagnóstico exacto e instaurar el tratamiento adecuado.

### **Ligamentos y estabilidad**

Los ligamentos están constituidos por una banda de tejido que contiene colágeno y que brinda estabilidad pasiva a la articulación, limitando movimientos extremos a aquellos que no corresponden a dicha articulación. De esta manera ayudan a prevenir la subluxación o luxación articular. La inserción de los ligamentos en el hueso es parecida a la de los tendones. La estabilidad del tobillo está asignada por su acción. El ligamento se parece a un tendón, pues también está compuesto por fibras extracelulares paralelas y fibroblastos. Sin embargo, las fibras de los ligamentos son menos regulares en su disposición

que las del tendón. Además, toda la articulación está rodeada por tendones y músculos que completan la estabilidad activa. Cuando la articulación es forzada exageradamente, llevándola más allá de lo que es su amplitud normal, se produce una lesión de los ligamentos, pudiendo verse afectados desde un número variable de sus fibras, hasta su totalidad. La rotura de las fibras del ligamento es acompañada de hemorragia profunda que se traduce como equimosis en la piel.

### Grados de lesión.

Grado I: Distensión de los ligamentos. Afectando el ligamento peroneoastragalino anterior. Tratamiento: conservador.

Grado II: Desgarro parcial con equimosis y tumefacción articular y discreta inestabilidad.

Rx: bostezo menor de 12°. Tratamiento: conservador. Enyesado. Ligamentos afectados: peroneoastragalino anterior y peroneocalcaqueo.

Grado III: Desgarro total o casi total de ligamentos peroneoastragalino anterior, peroneocalcaqueo y peroneoastragalino posterior. Trae aparejado inestabilidad articular. Rx: bostezo mayor de 12°. Comparativo y cajón anterior-positivo. Tratamiento: quirúrgico, de acuerdo a la edad y actividad.

### Mecanismos de las lesiones.

- Lesiones laterales:
- Desgarro del ligamento peroneoastragalino anterior.

El tobillo lateral está afectado en el 85% de las lesiones, y el ligamento de la articulación que se lesiona con mayor frecuencia es el peroneoastragalino anterior (70%). El mecanismo típico de daño es por inversión con rotación interna del pie, que a menudo ocurre también con cierto grado de flexión plantar. Cuando la planta del pie se flexiona, el ligamento peroneoastragalino anterior se tensa y el calcaneoperoneo se relaja. Hay dolor y tumefacción por delante del maléolo externo, con derrame sanguíneo que se convierte en hematoma en torno de la lesión. La lesión simultánea combinada del peroneoastragalino anterior y calcaneoperoneo, suele tener una frecuencia del 25%.

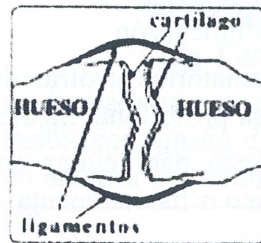
- Desgarro del ligamento calcaneoperoneo

La supinación forzada del pie puede provocar la rotura del ligamento calcaneoperoneo. Como se sabe, es frecuente que se lesione el distal al maléolo externo, con derrame sanguíneo que posteriormente genera

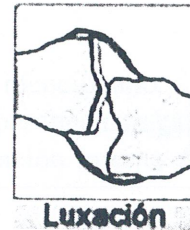


suele luxarse a menudo, en tanto que los dedos, los codos y los hombros, con articulaciones menos estables, se luxan con mayor facilidad.

Cualquier articulación es susceptible de dislocarse. Cuando la separación de las superficies articulares de los huesos es total, se denomina luxación completa; cuando sólo se separa en parte recibe los nombres de incompleta, parcial o subluxación.



Articulación normal



Luxación

#### Síntomas.

Las luxaciones provocan dolores muy fuertes, y suele haber una hinchazón visible. Al producirse la luxación la articulación queda completamente inmóvil. En las más graves se evidencia una posición antinatural de la articulación.

#### Qué las causa.

Una mala caída puede resultar en luxación o fractura. En concreto, las luxaciones pueden producirse por movimientos bruscos y, en el piragüismo, debido a un debilitamiento de la articulación producido por lesiones mal curadas junto a una mala ejecución técnica o un exceso de entusiasmo por parte del deportista.

Las luxaciones más frecuentes se producen en el hombro, el codo, la rótula, los dedos y la muñeca.

Qué se debe hacer cuando ocurre: Primeros auxilios y convalecencia.

La norma general es inmovilizar lo mejor posible y acudir a un hospital de urgencias, a toda velocidad. De todas maneras daremos una pequeña lista de consejos:

- Hielo (o algo frío, en general): Debe aplicarse sobre las luxaciones.
- Si tras una luxación, el hueso vuelve por sí mismo a su lugar, aplicar un vendaje compresivo suave (NO apretado).
- No se debe intentar recolocar una luxación. Jamás se debe frotar.

No se deben aplicar pomadas o geles (no se debe tocar la zona). En cuanto a sprays tipo reflex, jamás deben usarse sobre una herida (fractura abierta), y dada la gravedad de estas lesiones, son poco menos que inútiles en fracturas cerradas o luxaciones. Sin embargo puede ayudar al lesionado "psicológicamente" (son lesiones muy traumáticas, y el lesionado tiene la sensación de que "le ayuda algo"). Verá que de cualquier forma la situación está controlada y que hay alguien que sabe que hacer. Lo mejor es evitar también los sprays.

- Si en una luxación, la articulación sigue desencajada, no comprimir. No intentar moverla. Inmovilizar lo mejor posible en la posición en que haya quedado. Si se produce en la muñeca o la rodilla, mantenerlas elevadas.

#### **En cuanto a la convalecencia:**

El secreto no es más que "mucho paciencia". El periodo de convalecencia es relativamente corto en las luxaciones, para reanudar una actividad normal-sedentaria. Pero para volver al deporte es otro tema... No se debe volver a entrenar hasta completar la rehabilitación, de lo contrario se producen recaídas. Una articulación dislocada es un punto débil, y el primer lugar donde se producirá otra luxación.

Si se convierte en un problema crónico, los ligamentos se deforman y basta un movimiento rápido para que se vuelva a dislocar.

En el piragüismo de aguas tranquilas la articulación que más se suele luxar es la del hombro, pero sobre todo por su parte anterior. Es decir, la luxación más frecuente es la luxación anterior de hombro.

Un palista, con una lesión previa, puede luxarse el hombro al clavar la pala en el agua e impulsarse para que avance la piragua.

La inestabilidad anterior del hombro es una de las causas más comunes de disfunción, principalmente en atletas jóvenes. El tratamiento para estos pacientes consiste en buscar la estabilidad articular y la manutención del arco de movimiento ya que cualquier inestabilidad o limitación articular puede crear dificultad para retornar al deporte.

La articulación gleno-humeral se mantiene estable a través de dos mecanismos: activos y pasivos.

La estabilidad dinámica ésta dada por el manguito rotador y la porción larga del bíceps. Cuando se contraen simultáneamente presionan



la cabeza humeral sobre la cavidad glenoidea manteniendo la articulación estabilizada principalmente en el movimiento de elevación. Los músculos estabilizadores de la escápula también son responsables secundariamente de la estabilidad de la articulación gleno-humeral.

Los mecanismos pasivos están dados por la conformación articular, volumen articular, mecanismo de presión negativa, estructuras capsulares y ligamentarias, labrum glenoideo y estructuras óseas. En toda la literatura ortopédica hay discusión sobre cuál sería la lesión esencial que determinaría la recurrencia después de una lesión traumática, la presencia de una lesión, desinserción del labrum, la laxitud capsulo-ligamentaria congénita o traumática o la lesión ósea postero-lateral de la cabeza humeral (lesión de Hill-Sach) son implicadas en la génesis de la LRH. En las últimas décadas se ha dado mayor importancia a la lesión del complejo labrum-capsular, el labrum de la glenoide es un anillo fibroso que sirve para dar profundidad a la cavidad glenoidea y permite la fijación de los ligamentos gleno-humerales, el tendón del bíceps en la parte superior. Bankart en 1923 consideraba la desinserción de la glenoides como la lesión esencial responsable por la alta incidencia de LHR.

### **Técnica Quirúrgica**

Existen muchas técnicas quirúrgicas descritas y muchas modificaciones para tratar la luxación recidivante de hombro. No existe una intervención que pueda considerarse la mejor. La cirugía debe adaptarse a las diferentes patologías causantes. Los factores que han resultado importantes para conseguir buenos resultados son la exposición adecuada y una técnica quirúrgica precisa y atraumática. Se debe individualizar la situación patológica y se realizará una intervención que corrija esta situación del modo más anatómico posible.

Después de un diagnóstico correcto de la LRH traumática y descartadas las fracturas o laxitud ligamentaria, el paciente es colocado en posición semisentada al borde de la mesa quirúrgica con el miembro superior libre y bajo anestesia general. Se practica la incisión anterior de más o menos 10 cm siguiendo las líneas del langer.

Actualmente este tipo de intervención quirúrgica ya se realiza a través de una artroscopia.

Ingreso a través del surco deltopectoral a la articulación por una incisión conjunta del tendón subescapular y la cápsula a 1 cm interno al trocín que es llevado internamente por un separador de cuello de

glenoides y otro de cabeza de humero externamente permitiendo una excelente visualización articular .

La exploración debe realizarse buscando otras posibles lesiones, la lesión labrum-capsular es descubierta y su tamaño es evaluado. La fijación se realiza por lado interno de la articulación previa escarificación de reborde glenoideo.

Con anclas metálicas intraoseas o con tornillos de pequeño fragmento AO, con hilo no reabsorbible anudado en su cuello colocados en la posición horaria de las 3 y la 5 de la cavidad glenoidea,. Sutura del tendón-cápsula en el lugar de la incisión sin ningún tipo de acortamiento , cierre por planos, puntos intradérmicos en piel e inmovilizador.

#### **Tratamiento Postoperatorio:**

El miembro es protegido con un inmovilizador (cabestrillo) para miembro superior por tres semanas, la rehabilitación es guiada para ser realizada por el propio paciente en casa sobre todo entre la tercera y cuarta semana y luego con la ayuda del fisioterapeuta se programan tres fases de rehabilitación. En la primera se realizarán ejercicios pasivos auto aplicados por aproximadamente dos meses, en la segunda fase son ejecutados ejercicios activos para músculos rotadores, deltoides y estabilizadores de la escápula que deben ser iniciados cuando se recupere una buena amplitud de movimiento, la tercera fase se inicia a los seis meses aproximadamente y es la reintroducción al deporte con buena amplitud de movimiento y tono muscular.

Actualmente se realiza esta misma reparación quirúrgica mediante la artroscopia:

La Artroscopia consiste en la introducción por punción dentro de la articulación, de un sistema de lentes conectado a una cámara de vídeo que permite la visualización de las estructuras intraarticulares. Es un procedimiento quirúrgico que permite al cirujano visualizar, diagnosticar y tratar problemas en una articulación, sin necesidad de realizar una artrotomía con todas las ventajas que conlleva:

- mayor rapidez en la recuperación funcional de la articulación,
- menor dolor postoperatorio,
- menor estancia hospitalaria,
- mayor rapidez en la incorporación a la vida social.



ronas Ia al mismo tiempo que las MN alfa. La inhibición recíproca Ia sólo puede producirse si existe una inhibición descendente de las células de Renshaw. El control de las interneuronas Ia por las células de Renshaw facilita la regulación de la fuerza: la inhibición supraespinal de las células de Renshaw permite el desarrollo de una fuerza importante, al igual que la facilitación de estas células contribuye al aumento de la potencia.

### **La Inhibición Ib**

Las fibras Ib son las existentes en los órganos tendinosos de Golgi. La descarga de estas fibras, excitadas por encima de un determinado umbral de estiramiento, da lugar a una inhibición de las MN alfa homónimas. Dicha inhibición se provoca después de una facilitación precoz de origen Ia. Estas mismas fibras Ib son, además, facilitadoras para las MN alfa antagonistas. De este modo, la descarga Ib procedente de un extensor del tobillo provoca una inhibición de las MN alfa del soleo y el cuádriceps, y al contrario la descarga Ib de los flexores provoca una facilitación de las MN alfa de los extensores. Los efectos Ib se producen a través de una interneurona semejante a la de las proyecciones Ia.

Hay un control de la transmisión de las influencias inhibitoras Ib por aferencias cutáneas plantares. La estimulación de la planta del pie homolateral, deprime la transmisión de los influjos inhibitoros Ib del tríceps con relación a las MN alfa del cuádriceps, (la estimulación de la planta del pie contralateral tendría el efecto contrario) sin alterar estas influencias Ib dirigidas al tríceps. La estimulación cutánea plantar, que tiene lugar en la fase de apoyo, nos aporta un componente, a mayores, de seguridad a la contracción del cuádriceps, impidiendo que la del tríceps sea demasiado fuerte.

En el supuesto de una contracción muscular selectiva, nos encontraríamos con una depresión de la inhibición Ib homónima y con una facilitación de la inhibición Ib heterónima por los fascículos descendentes. Este control diferencial de los circuitos Ib es fundamental en la prevención de las sincinesias.

Este cruce de vías descendentes y de aferencias propioceptivas sobre las interneuronas intercaladas en los circuitos reflejos medulares permite, por un lado un control de los circuitos espinales por la orden central y por otro, una modulación del mandato descendente por las aferencias periféricas.

### **La integración central**

Las aferencias propioceptivas pueden repercutir en la descarga motora, y no únicamente por bucles reflejos segmentarios, sino también por bucles más largos implicando al córtex motor.

Las sensaciones propioceptivas siguen dos trayectos hasta llegar al córtex cerebral: el sistema lemniscal, que es una vía directa y transmite informaciones especiales y temporales precisas, y el sistema extralemniscal que es una vía indirecta que transmite informaciones mucho más imprecisas.

Antes de la respuesta motora que viene del córtex, éste debe integrar información también del espacio extracorporal, analizando la información visual, vestibular y auditiva, para así elaborar una respuesta adaptada a toda la información periférica.

Según los análisis existentes de las bases teóricas de la reeducación propioceptiva, se nos indica que deberíamos considerar que hay que desarrollar técnicas de reeducación que estimulen principalmente los sistemas de excitación e inhibición más rápidos y económicos, y establecer además sistemas de huida ante la aparición de situaciones que puedan provocar el establecimiento de un mecanismo que provocará lesiones concretas.

### **La práctica de la reeducación propioceptiva**

Hasta la fecha se ha relacionado la reeducación propioceptiva a las pautas planteadas por Freeman y Castaing, fundamentalmente a nivel del tobillo. Ambas pautas se fundamentan en el uso de planos inestables y en el entrenamiento del equilibrio sobre estos planos. Estos métodos tienen como objetivo el mantenimiento del equilibrio sobre los planos inestables, pero sin tener en cuenta que en situaciones reales el mecanismo que produce las lesiones se produce sobre planos estables y es el individuo el que está sufriendo una desestabilización.

Otro aspecto que hay que reeducar es el de la vigilancia mediante la rigidez activa. Según los estudios realizados hasta el momento, se dice que en una entorsis de tobillo, se tarda menos tiempo en solicitar las estructuras pasivas de estabilización articular, que el tiempo mínimo necesario para que la musculatura reaccione y estabilice activamente una determinada articulación. Pero esto puede cambiar si establecemos unas condiciones previas de vigilancia activa, de rigidez



activa. Son concretamente estas condiciones las que se pretenden desarrollar con la reeducación.

Otro aspecto en el caso del tobillo es la incapacidad mecánica de recuperar una posición no estresante para la articulación una vez empezado el mecanismo de la entorsis. Entonces, se pretende reeducar mecanismos de huida de la lesión, que en el caso del tobillo se basan en disminuir el peso aplicado en la articulación mediante un descenso del centro de gravedad del cuerpo y su desplazamiento hacia delante.

Para la realización de esta reeducación H. Neiger plantea diez normas imprescindibles:

1. Siempre hay que proponerse objetivos identificando el segmento corporal-diana.
2. Hay que intentar al máximo desfocalizar la atención del paciente de su patología, solicitando grupos musculares a distancia que determinen la respuesta del segmento-diana.
3. El terapeuta debe intentar, casi siempre, reproducir la lesión cuando aplica una resistencia al paciente, para que éste desarrolle estrategias de lucha o de huida.
4. La solicitud del terapeuta debe ser clara, bien sea explícita o implícitamente.
5. Para poder expresar una fuerza importante, es necesario que exista un punto fijo de valor proporcional.
6. Para que el terapeuta controle la situación, es preferible pedir al paciente que mantenga una posición, en vez de que empuje o tire contra el terapeuta.
7. La aplicación de la resistencia al paciente puede ser:
  - a. Lenta y progresiva: se obtiene progresivamente la contracción de una cadena muscular; existe una reacción postural estática.
  - b. Rápida y súbita: se obtiene la contracción súbita de una cadena muscular; existe una reacción postural dinámica.
8. La retirada de la resistencia aplicada al paciente puede ser:
  - a. Lenta y progresiva (cuando el paciente respeta la posición

inicial): se relaja progresivamente la actividad de la cadena muscular agonista que trabajaba anteriormente; existe una reacción postural estática.

b. Rápida y súbita, sin prevenir al paciente (cuando intenta respetar la posición inicial): se determina una actividad muscular rápida de velocidad agonista-antagonista.

9. La localización de la resistencia aplicada al paciente puede ser:

a. Muy cercana a la articulación patológica o casi sobre ella; la resistencia se aplica en el lado contrario a la lesión, y la dirección de la resistencia se orienta hacia la lesión. Se solicita, sobre todo, una actividad de fuerza muscular de tipo estático.

b. Alejada de la articulación patológica (bien por encima o bien por debajo): la resistencia se aplica en el mismo lado de la lesión y la dirección de la resistencia hacia el lado contrario. Se provoca sobre todo una actividad muscular de coordinación intersegmentaria, de tipo dinámico, con alternancia de contracciones agonista antagonista.

10. Los contextos medioambientales y del propio paciente pueden determinar reacciones totalmente distintas para un mismo estímulo.

En conclusión decir que lo que se pretende es integrar el sistema sensorial periférico, el perceptivo central y el sistema motor. Se hace fundamental la calidad muscular en cuanto a su reacción por impulsos reflejos que no se relaciona para nada con la potencia o la resistencia musculares.

Hoy en día se sabe que la reeducación propioceptiva se puede empezar en cuanto comienza la rehabilitación tras una lesión.

Después de una lesión siempre nos preocupamos de realizar ejercicios suaves, prudentes, lentos, no peligrosos, pero la realidad práctica es que todo esto no hace mejorar la situación. Debemos poner al lesionado en situaciones límite pero controladas. Es imprescindible que no aparezca dolor en ningún momento. El dolor es un aviso, que nos da el cuerpo, de que algo va mal.

El objetivo es adquirir nuevas capacidades, favorecer compensaciones para huir del mecanismo lesional. Es una reeducación global no analítica, usando medios y períodos analíticos, buscando mejorar la eficacia y la rapidez de la respuesta, y compensar así los defectos de la



estabilidad pasiva. Se estimula la musculatura agonista antagonista pero no en su capacidad de co-contracción, sino para una respuesta rápida de alternancia. Por ejemplo, en el supuesto del tobillo pretenderemos trabajar en cadena cinética cerrada porque así la respuesta es más real y más funcional. Lo que buscamos es una respuesta segmentaria rápida, más que cortical, no para luchar contra la lesión si no para evitarla.

## 7. CONCLUSIONES

Hemos llegado a la conclusión se que las lesiones son un elemento intrínseco a la práctica deportiva, sobre todo en el alto rendimiento.

Por lo que consideramos que es fundamental hacer hincapié en la prevención en todos los aspectos de la vida deportiva.

Todas las personas relacionadas con el deporte tienen que ser conscientes de ello y no solamente el propio deportista: entrenadores, preparadores físicos, médicos, fisioterapeutas,...

Es importante trasladar la prevención a todos los aspectos de la vida y no sólo a la propia actividad física, ello implica la alimentación, la higiene y estabilidad emocional, etc.

Por mucha prevención que tengamos las lesiones no se pueden evitar en un 100%; pero si se puede reducir su probabilidad de aparición y su gravedad.

Muchas de las lesiones en el piragüismo de aguas tranquilas vienen derivadas de una mala ejecución técnica en el paleo, por sobreentrenamiento o "mal" entrenamiento y por el uso de material inadecuado.

Por lo que consideramos fundamental la enseñanza adecuada de la técnica en las primeras fases de la formación del piragüista; la preparación adecuada de los técnicos del piragüismo y la utilización de palas, kayaks y canoas adaptadas a las características individuales de cada deportista.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Agrasar cruz,C.y cils.(1998). Anatomía, fisiología, primeros auxilios. A Coruña. Ed. Xaniño.
- Bouzas López, E. (2001).Fisioterapia y deporte. Pontevedra.
- Fernández Cervantes, R.y col. (1998). Actualización en fisioterapia del deporte (VII Jornadas Nacionales de Fisioterapia del Deporte). A Coruña. Ed. Universidade da Coruña
- Gutiérrez. J.A. (1996). Las lesiones deportivas. Barcelona. Ed. Aguilar.
- Herschmann, E. Medicina deportiva. Patología de las extremidades superiores.
- Hinrichs, H. (1995). Lesiones deportivas. Barcelona. Ed. Hispano Europea S.A.
- Peterson, L.y Renstrom,P. Lesiones deportivas: su prevención y tratamiento. Ed. Jims.
- Sanchez-Pinilla,R. (1992) Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud. Madrid. Ed. Diaz de Santos.

[www.saludmed.com](http://www.saludmed.com)

[www.gorinkai.com](http://www.gorinkai.com)

[www.hispagimnasios.com](http://www.hispagimnasios.com)

[www.contusalud.com](http://www.contusalud.com)

[www.arturosoria.com](http://www.arturosoria.com)

[www.saludhoy.com](http://www.saludhoy.com)

[www.galenored.com](http://www.galenored.com)



[www.ica.com.ar](http://www.ica.com.ar)

[www.ondasalud.com](http://www.ondasalud.com)

[www.musculoysalud.com](http://www.musculoysalud.com)

[www.medline.plus](http://www.medline.plus)

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

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

[www.califoentre.galeon.com](http://www.califoentre.galeon.com)

[www.drmarin.galeon.com](http://www.drmarin.galeon.com)

[www.tuotromedico.com](http://www.tuotromedico.com)

ESPECIAL MENCIÓN A LA FISIOTERAPEUTA ESTHER BOUZAS, POR SU AYUDA Y APOYO.

# ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN
2. CÓMO PREVENIR LAS LESIONES DEPORTIVAS
  - PERÍODO DE ENTRENAMIENTO
  - PERÍODO DE COMPETICIÓN
3. PRIMEROS AUXILIOS ANTE ACCIDENTAS DEPORTIVOS
  - ACTUACIÓN ANTE HERIDAS ABIERTAS
  - ACTUACIÓN ANTE MAREOS
  - IMRESCINCIBLE ACUDIR AL MÉDICO EN LOS SIGUIENTES CASOS
4. LESIONES MÁS FRECUENTES EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA
  - LESIONES ARTICULARES
  - LUXACIONES
  - LESIONES MENISCALES
  - LESIONES LIGAMENTOSAS
  - LESIONES ARTICULARES
  - MÉDICAS
    - MIOGELOSIS
    - CALAMBRES
    - SÍNDROME COMPARTIMENTAL
  - TRAUMÁTICAS
    - CONTRACTURAS
    - ROTURA MUSCULAR
    - HEMATOMA MUSCULAR: hematoma Inter. e intramuscular
  - LESIONES ÓSEAS
  - CONTUSIÓN ÓSEA
  - FRACTURA ÓSEA
  - LESIONES TENDINOSAS: tipos de lesión



## 5. LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL PIRAGÜISMO DE AGUAS TRANQUILAS

- HERNIA DISCAL
- SOBRECARGA MUSCULAR
- TENDINITIS
- BURSITIS
- CONTRACTURAS
- SÍNDROME COMPARTIMENTAL
- ESGUINCES
- LUXACIONES

## 6. LA REEDUCACIÓN PREVENTIVA EN LA PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEPORTIVAS

## 7. CONCLUSIONES

## 8. BIBLIOGRAFÍA