

AULA VIRTUAL

FISIOTERAPIA EN LAS PRINCIPALES LESIONES MÚSCULO- ESQUELÉTICAS Y SUS COMPLICACIONES

Autor/Docente: José Luis Arias Buría

Fisioterapeuta del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

Formación en osteopatía.

Profesor asociado a la EU de Fisioterapia de la Universidad Complutense de Madrid.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. FISIOTERAPIA EN INMOVILIZACIÓN ORTOPÉDICA

2.1. Indicaciones

2.2. Fases

3. FISIOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

3.1. Indicaciones

3.2. Complicaciones

4. FISIOTERAPIA EN LAS COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS

4.1. Rigidez articular

4.2. Síndrome doloroso regional complejo

4.3. Síndrome compartimental

5. FISIOTERAPIA EN LAS LESIONES MUSCULARES Y TENDINOSAS

5.1. Calambres musculares

5.2. Contractura muscular

5.3. Contusión muscular

5.4. Elongación muscular

5.5. Rotura muscular

5.6. Hernia muscular

5.7. Miositis osificante

5.8. Lesiones tendinosas

6. FISIOTERAPIA EN AMPUTADOS

6.1. Definición

6.2. Etiología

6.3. Nivel de amputación

6.4. Valoración del amputado

6.5. Valoración de fisioterapia

6.6. Tratamiento de fisioterapia

6.7. Protetización provisional

6.8. Protetización definitiva

6.9. Complicaciones

7. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. INTRODUCCIÓN

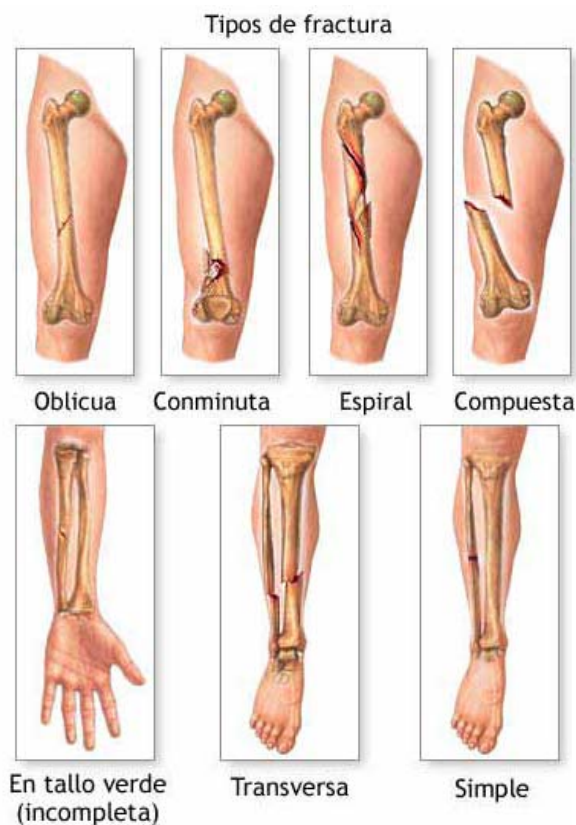
La **fractura** se define como la existencia de una solución de continuidad en el tejido óseo. Se puede dar en la diáfisis, epífisis o metáfisis. Se produce, por tanto, una pérdida en la continuidad del hueso.

Se habla de *fisura* cuando existe una interrupción simple sin separación de los fragmentos en que se ha dividido el hueso. Pueden ser simples o completas.

Hablamos de fractura propiamente dicha cuando existe una interrupción más extensa que afecta a todos los elementos que componen el hueso como órgano (periostio, endostio, médula ósea, etc.).

Dentro de las fracturas, podemos distinguir entre **fracturas cerradas** y **fracturas abiertas**. Cerradas serán aquellas en las que el foco de fractura no está en comunicación con el exterior, aunque puedan existir heridas en la piel.

Fracturas abiertas son aquellas en las que se produce interrupción del tejido óseo y de sus partes blandas circundantes y piel, existiendo comunicación entre el foco de fractura y el exterior.



(Tomada de www.udeportes.cl)

Se define **luxación** cuando existe una pérdida completa de la congruencia entre las superficies articulares de una articulación. Los huesos que forman parte de la articulación presentan desplazamiento relativo del uno con respecto del otro.

Se habla de **subluxación** cuando no existe congruencia entre las superficies articulares de una articulación, pero la pérdida de contacto es incompleta.

Un **esguince** es una rotura incompleta de un ligamento o de un complejo de ligamentos, responsables de la estabilidad de una articulación.

Hay que tener en cuenta que, en una fractura, aparece afectación de las siguientes estructuras:

- Hueso.
- Músculos.
- Fascias y tejido conectivo.
- Vasos sanguíneos.
- Nervios.
- Piel.

Siempre, antes de cualquier tratamiento será necesario realizar una valoración adecuada del paciente.

Objetivos generales en el tratamiento de las fracturas:

- Buena consolidación ósea.
- Ausencia de articulaciones rígidas.
- Ausencia de músculos atrofiados.
- Restablecimiento de la función.
- Enseñar al paciente a utilizar suplencias naturales o artificiales.

Factores que influyen en la consolidación ósea:

- *Tipo de hueso:* La consolidación en el hueso esponjoso es mucho más rápida que en el cortical; también, los huesos anchos consolidan antes que los largos.
- *Edad:* Es más rápida en niños que en adultos.
- *Separación de los fragmentos:* Si es excesiva, no permite la organización del hematoma fractuario.
- *Interposición de partes blandas:* En el foco de la fractura pueden interponerse diferentes tejidos, como el muscular. Esto supondrá un obstáculo mecánico.
- *Alteraciones circulatorias:* Para que comience la función osteogénica es necesario que exista una buena irrigación. Se puede alterar esta circulación por afectación de los vasos en el proceso traumático, inflamación e inactividad. Así, en la inflamación, se produce una hiperemia congestiva, dificultando la irrigación normal de la zona. Por otro lado, la inactividad produce un enlentecimiento de la circulación al desaparecer el efecto de bombeo generado por los movimientos.
- *Infecciones por cuerpos extraños (placas, alambres, etc.):* Aunque sean causantes de infección, no se suelen retirar hasta que la maduración del callo óseo sea estable.
- *Estabilidad del foco:* La movilidad de la fractura dificulta la irrigación del hematoma fracturado.

2. FISIOTERAPIA EN INMOVILIZACIÓN ORTOPÉDICA



(Tomada de www.isaacperal.net)

2.1. Indicaciones

Se suele indicar en los siguientes casos:

- Cuando, utilizando este método, se prevean buenos resultados.
- En pacientes que presentan mal estado general; no soportarían una intervención quirúrgica.
- En niños, excepto fracturas articulares o periarticulares.
- Si hay dificultad para utilizar anestesia.

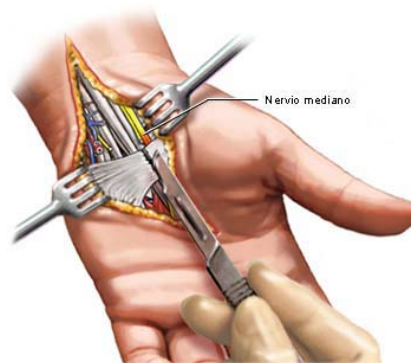
2.2. Fases

Podemos distinguir tres fases:

- *Fase de inmovilización:*
 - Mantenimiento de movimiento y función normal de las estructuras no lesionadas.
 - Disminución del dolor.
 - Reabsorción del hematoma.
 - Evitar la atrofia y contracturas musculares.
 - Evitar la pérdida de patrones de función motora.
 - Mantenimiento de la función respiratoria.
 - Reconocer posibles complicaciones.
- *Fase de movilización:*
 - Eliminar el dolor.
 - Reabsorber el hematoma y el edema.

- Disminuir la atrofia muscular.
 - Disminuir las contracturas musculares.
 - Recuperar los programas de funciones motoras.
 - Recuperar el movimiento y función de estructuras no lesionadas.
 - Recuperar la función respiratoria.
 - Reconocer posibles complicaciones.
- *Complicaciones del tratamiento conservador:* consecuencia de la inmovilización prolongada.
- Atrofia muscular.
 - Retracción ligamentosa.
 - Retracción capsular.
 - Rigidez articular.
 - Problemas de retorno circulatorio.

3. FISIOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO



(Tomada de www.nlm.nih.gov)

3.1. Indicaciones

Se suele indicar en los siguientes casos:

- Es necesario calidad de reducción y fijación que no se pueden obtener con tratamiento conservador.
- Si se interponen partes blandas en el foco de fractura.
- Si persiste una mala alineación de los fragmentos después de la reducción.
- En algunas fracturas abiertas.
- Cuando sea necesaria una movilización precoz.

La ventaja principal de este tratamiento es que permite una **movilización precoz**, obteniéndose la recuperación funcional óptima antes que

con medios conservadores, evitándose así, las complicaciones de dichos tratamientos.

La realización de *movimientos activos* mantiene el tono muscular, facilita la absorción del calcio, favorece la reabsorción del edema y estimula la circulación (general y local).

La *carga* produce una fuerza de compresión que favorece la consolidación, siendo un factor osteogénico.

Además, se evitan posiciones de angulación o cizallamiento, que pueden originar problemas de consolidación.

3.2. Complicaciones

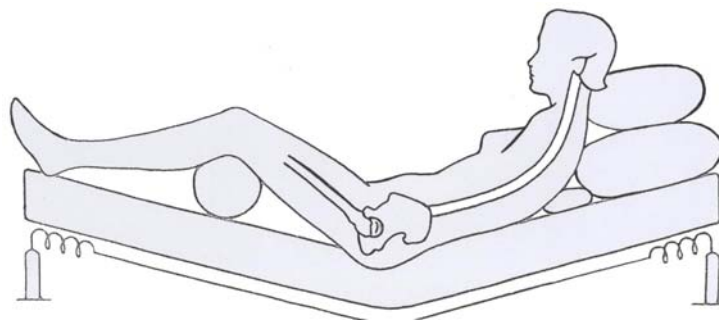
- Infección.
- Tromboembolismo pulmonar.

Los objetivos son similares a los que se recogen en la fase de movilización del tratamiento conservador.

4. FISIOTERAPIA EN LAS COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS

4.1. Rigidez articular

Es una de las secuelas que con más frecuencia aparecen. Tan importante es su tratamiento como su prevención en todas las fases del proceso de recuperación.



(Tomada de *Lehmann, J.: "Krusen: Medicina Física y Rehabilitación". Panamericana. Barcelona: 1993*)

4.1.1. Etiología

La rigidez articular puede tener varias causas:

- Edema-hemartros.
- Cuerpos libres intraarticulares.
- Adherencias entre el foco de fractura y los músculos o tendones, y entre tendones y sus vainas.
- Contracturas musculares.
- Lesión de un nervio periférico.
- Consolidación de una fractura en posición incorrecta.
- Cicatrices retráctiles.
- Isquemia muscular por lesión arterial.
- Artrosis secundaria.
- Incongruencia articular por necrosis avascular.
- Miositis osificante.

4.1.2. Prevención

Es muy importante. En muchas ocasiones, la rigidez se debe a una inmovilización prolongada. Aunque en algunos casos es necesario mantener una inmovilización durante largo tiempo, será necesario tener en cuenta una serie de puntos para evitar su aparición:

- Inmovilizar el menor número de articulaciones posible.
- Inmovilizar en posición funcional.
- Inmovilizar el menor tiempo posible.
- Movilización precoz y frecuente de todas las articulaciones libres.
- Contracciones isométricas de los grupos musculares inmovilizados.
- Elevar la extremidad afectada para prevenir o disminuir el edema.

Una vez que se ha retirado la inmovilización, habrá que tener en cuenta las siguientes pautas:

- Preparar las estructuras periarticulares para la movilización. Utilizar masoterapia previa a la movilización y técnicas que favorezcan la hiperemia (termoterapia superficial; la profunda aumenta el metabolismo, el aporte de calcio y puede aumentar la rigidez). Si hay edema importante, utilizar medidas antiedematosas.
- Movilización de la articulación. La finalidad será ganar toda la amplitud posible. Se podrán realizar:
 - Movilizaciones pasivas y autopasivas. Tener cuidado con las movilizaciones rápidas y bruscas, que pueden provocar lesiones tisulares; existen algunos autores en contra de este tipo de tratamiento.
 - Movilizaciones activas. Es una forma indolora de ganar amplitud de movimiento.
 - Técnicas especiales, como Kabat, terapia manual, etc.

- Tratamiento postural de la articulación. Cuidado con la utilización de pesos, porque puede provocar una reacción de defensa.
- Mantenimiento. Si después del tratamiento se consigue un aumento de la amplitud articular hay que evitar que se pierda; para esto se pueden utilizar férulas estáticas o dinámicas. También será necesaria la tonificación muscular para conseguir un mantenimiento activo de las ganancias articulares.

4.1.3. Tratamiento

El tratamiento dependerá de la causa de la misma. En este caso nos centraremos en el tratamiento de las adherencias.

En algunos casos, se opta por realizar **movilización bajo anestesia**. Las articulaciones que más se someten a esta técnica son la rodilla y el hombro.

Se realiza con anestesia epidural si la rigidez se encuentra en el miembro inferior, y a través del nervio subclavio si se trata del hombro.

El cirujano fuerza la articulación en dirección a todos los movimientos hasta lograr la rotura de las adherencias, permitiendo una mayor movilidad, aunque no siempre se logre todo el recorrido articular.

Tras realizar la misma, es necesario que el fisioterapeuta realice movilización frecuentes y suaves. Tras la movilización bajo anestesia es frecuente que aparezca un edema postraumático; si no se moviliza rápidamente, pueden aparecer nuevas adherencias.

Tras la intervención, el paciente sale del quirófano con un catéter epidural o una bomba de sedación continua. Se le coloca un tubular elástico que permita la movilización, pero que prevenga el edema. Después se lleva a cabo una movilización pasiva por parte del fisioterapeuta o por medio de una férula dinámica tipo artromotor (la extremidad está anestesiada).

También se puede realizar **artrolisis**, que consiste en una intervención quirúrgica para liberar adherencias de los tejidos blandos periarticulares. Se realiza bajo anestesia epidural. Las pautas de recuperación después de esta operación serán las mismas que en el caso anterior.

4.2. Síndrome doloroso regional complejo

Se define así al dolor regional y cambios autonómicos y sensitivos que exceden en intensidad y/o magnitud a un fenómeno traumático. Podemos distinguir dos tipos:

- *Tipo I. Distrofia simpática refleja o Südeck*: no hay evidencia de lesión en el nervio periférico demostrables por electromiografía o neuroconducción.
- *Tipo II: Causalgia*: lesión del nervio periférico y sus ramas.

Distrofia Simpática Refleja de Südeck

Suele ser más frecuente en pacientes jóvenes, estando causado por traumas mayores o menores en fracturas, esguinces, luxaciones, cirugías, etc. A veces, aparece sin una causa desencadenante.



(Tomada de McRae, R.: "Ortopedia y Fracturas: exploración y tratamiento". Marban. Madrid: 2000)

Puede haber factores asociados:

- Locales: Herpes Zoster, trauma vascular abdominal, cirugía aórtica,
- Enfermedades del SNC o SNP.
- Generales: diabetes, alcoholismo, neoplasia, tuberculosis, osteomalacia, hipertiroidismo, trasplante renal, etc.

Se producen alteraciones desde lo más superficial (piel) hasta lo profundo (hueso).

4.2.1. Sintomatología

- *Primera fase:*
 - Dolor quemante.
 - Rigidez muscular o articular.
 - Sensación de edema.
 - Trastornos en la sudoración local.
 - Alteraciones de la sensibilidad (alodinia, hiperalgesia).
 - Eritema.
- *Segunda fase:*
 - Aumenta el dolor.
 - Cambios en la coloración de la extremidad, pérdida de dermatoglifos.

- Restricción de los arcos de movimiento por desuso.
- *Tercera fase:*
 - Atrofia muscular por desuso.
 - Atrofia de la dermis y epidermis.
 - Contracturas musculares.

4.2.2. Fisiopatología

- Microcirculación: pequeñas arterias, metaarteriolas, capilares verdaderos y vénulas colectoras.
- Contracción permanente del esfínter precapilar, vasoconstricción permanente y prolongada de la arteriola y metaarteriola. Hay una vasoconstricción por estimulación anómala de las vías simpáticas, que son activadas por estímulos aferentes medulares, que parten de receptores periféricos con una intensidad o continuidad anormal.
- El éstasis capilar produce modificaciones físico-químicas, con un descenso de la PO_2 , del pH, y aumento de la PCO_2 . Esto produce acidosis, la cual va a provocar fibrosis, problemas tróficos y retracción de partes blandas.

4.2.3. Técnicas fisioterápicas

Los objetivos serán la normalización de la función capilar y el tratamiento del dolor. El tratamiento también irá encaminado a los trastornos asociados.

- *Tratamiento postural:* En la primera fase; evitar el edema, elevando la extremidad con almohadas, pero sin inmovilizarla.
- *Masoterapia:* Facilita el drenaje venoso y linfático; debe ser muy suave.
- *US pulsado:* Mejor subacuático.
- *TENS:* Pulsos de 170 microsegundos, a 80 hz (en MS) o 300 microsegundos a 125 hz (en MI), con electrodos grandes en trayectos nerviosos.
- *Cinesiterapia:* Seguir siempre la regla del “no dolor”.
 - Pasiva. Beneficios a nivel:
 - Efecto neurológico. La movilización local produce informaciones que llegarán a la médula espinal.
 - Efecto mecánico: lucha contra la rigidez y fibrosis.
 - Acción indirecta sobre el músculo: se le solicita de forma indirecta, con lo que se mantienen sus características mecánicas y su función neuromuscular.
 - Acción sobre articulaciones: se estimula la formación de cartílago articular y la secreción de sinovial, y además se mantienen las características de ligamentos y cápsulas.
 - Acción sobre aparato circulatorio: aumento de circulación.
 - Se puede aplicar analítica o global.

- Activa. No provocar dolor ni tracciones excesivas. Los efectos serán similares a los de la cinesiterapia pasiva, pero a nivel circulatorio es mayor este efecto; muy útil por la situación de relativa isquemia de los tejidos.
- *Hidroterapia*: Útil la utilización de baños de contraste.
 - Se consigue vasodilatación; en esta patología nos encontramos con una vasoconstricción permanente.
 - No produce dolor, siendo útil previa a la movilización.
 - El paciente la puede aplicar en su casa.
 - Temperatura según tolerancia del paciente.
 - Si se acaba con fría, tener en cuenta que disminuye la transmisión de influjos nociceptivos y provoca vasodilatación refleja. Esto, en esta patología, puede verse alterado.

4.3. Síndrome compartimental

4.3.1. Definición

Se trata del conjunto de síntomas y signos secundarios al aumento de la presión en una celda fascial de un miembro, lo que produce una disminución de la presión de perfusión capilar, comprometiendo la viabilidad de los tejidos.

La contractura isquémica de Volkmann es una secuela de éste; se trata del conjunto de secuelas morfológicas y funcionales de la necrosis muscular y nerviosa de un síndrome compartimental no tratado o de mala evolución.

Produce:

- Alteraciones musculares.
- Alteraciones cutáneas.
- Alteraciones articulares.
- Alteraciones musculares.

4.3.2. Etiología

- Disminución del compartimento:
 - Vendaje o yeso compresivo.
 - Quemaduras y congelaciones.
 - Aplastamiento.
- Aumento del contenido del compartimento:
 - Edema postisquemia
 - Hematoma.
 - Hemorragias intracompartimentales.

4.3.3. Fisiopatología

Aumento de la presión intracompartimental que produce disminución de la presión capilar, produciendo isquemia muscular y nerviosa. Si continúa, provocará necrosis nerviosa y muscular.

4.3.4. Clínica

- Dolor que aumenta a la extensión. Es muy intenso.
- Tensión.
- Hinchazón.
- Alteraciones sensitivas.
- Disminución de la movilidad.
- Cianosis.
- Disminución del pulso arterial.

4.3.5. Exploración física

- Disminución de la movilidad.
- Cianosis distal.
- Pulso arterial disminuido.

4.3.6. Prevención

- Correcta colocación de yesos y vendajes.
- Vigilancia

4.3.7. Tratamiento

- Retirada de yesos y vendajes.
- Fasciotomía.

Los objetivos de la fisioterapia serán:

- Prevenir edema.
 - Elevación de la extremidad.
 - DLM.
 - Cinesiterapia pasiva y activa.
- Mantener la movilidad.
 - Cinesiterapia: En el MS, desde el codo a dedos, sobre todo, en eminencia tenar.
 - Electroterapia (preguntar parámetros).
- Mantener buena postura.
 - Ortesis de Momsen.
- Recuperar la función.

5. FISIOTERAPIA EN LAS LESIONES MUSCULARES Y TENDINOSAS

5.1. Calambres musculares



(Tomada de www.esmas.com)

5.1.1. Definición

Contracción dolorosa intensa e involuntaria del músculo, en la cual aparece un acortamiento máximo que se produce durante la actividad y generalmente es aislada. Pueden estar causados por deshidratación, fatiga muscular (calambres esenciales), entrenamiento pesado, cambio de calzado o terreno blando (en deportistas), anemia, falta de magnesio y calcio, falta de vitamina E, etc.

5.1.2. Tratamiento de fisioterapia

- En el lugar:
 - Estiramiento suave.
 - Compresión isquémica sobre el músculo.
 - Hidratación.
 - Termoterapia.
 - Masaje circulatorio y descontracturante.
 - Reposo relativo.

- Prevención:
 - Estiramiento y entrenamiento adecuado.
 - Termoterapia.
 - Hidratación y sales minerales (magnesio y potasio).

5.2. Contractura muscular

5.2.1. Definición

Contracción sostenida e involuntaria de algunas fibras musculares, en la que no existe lesión anatómica. No desaparece con el estiramiento. No existe limitación de la capacidad contráctil, aunque es dolorosa, existiendo una limitación clara del estiramiento. Puede doler en reposo y a la palpación.

5.2.2. Etiología

- Sobreutilización del músculo (también postural).
- Recuperación insuficiente (nutrición, sueño, hidratación).
- Posturas forzadas.
- Fatiga crónica.
- Traumatismo (luxación, esguince, fractura, etc.).
- Asimetrías.
- PGM.
- En algunos casos, la contractura muscular puede estar ocultando alguna otra lesión (¡cuidado!).

5.2.3. Tratamiento de fisioterapia

- Reposo de 2 a 4 días.
- Termoterapia (IR, baños, etc.).
- Electroterapia de baja frecuencia (TENS: 1-2 Hz hasta 20).
- Tratamiento de PGM asociados.
- Masaje circulatorio y descontracturante.
- Estiramientos suaves.

5.3. Contusión muscular

5.3.1. Definición

Aplastamiento de fibras musculares producido por un golpe directo sobre el músculo.

Es importante distinguir entre la contusión simple y aquella que produce rotura muscular.

5.3.2. Clínica

Rotura de capilares que provoca hematoma, tumefacción, edema, dolor e impotencia funcional parcial.

Suele ser frecuente en el deporte, sobre todo en el cuádriceps.

5.3.3. Graduación

Se puede utilizar la flexión indolora:

- Menos de 45°: GRAVE.
- Entre 45° - 90°: MODERADA.
- Más de 90°: LEVE.

5.3.4. Evolución

A las 2-3 semanas ceden el dolor al movimiento y la equimosis cutánea. Con reposo se suele absorber el hematoma, no siendo necesaria intervención quirúrgica. En otros casos, se puede realizar una calcificación heterotópica.

5.3.5. Tratamiento

- En el momento:
 - Inmovilización (RICE).
 - Contraindicado el calor local (en cualquiera de sus formas), porque favorece la hemorragia y la miositis osificante.
- Después:
 - Crioterapia durante 24-48 horas, luego termoterapia.
 - Vendaje flexible.
 - Trabajo del antagonista en isométrico.
 - Láser, electroterapia.
- 3º - 15º días:
 - Estiramientos progresivos para recuperar movilidad normal (no dolor).
 - Reeducación progresiva de agonista-antagonista, hasta llegar a trabajo propioceptivo.
 - Vuelta a la actividad deportiva.

5.4. Elongación muscular

5.4.1. Definición

Existe daño fisiológico pero también anatómico (estudios ecográficos de Zuinen). Distintos criterios según autores (Zuinen, Danowski, etc., dicen que hay daño anatómico, mientras que otros como Dumas, Hans-Uwe, etc., dicen que se trata de una desorganización estructural de miofibrillas).

5.4.2. Etiología

Generalmente por estiramiento.

5.4.3. Tratamiento

El tratamiento es similar a la rotura, pero se recupera antes. Evolución normal entre 7 y 10 días.

- Tratamiento inicial de fisioterapia:
 - Vendaje compresivo.
 - Reposo.
 - Frío.
- Tratamiento fisioterapia similar a la rotura.

5.5. Rotura muscular



(Tomada de [www. eorthopod.com](http://www.eorthopod.com))

5.5.1. Definición

Se distinguen entre las producidas por mecanismo indirecto o por traumatismo extrínseco. *El músculo se rompe cuando sufre estiramiento por encima del 25%* (Garret, 1986). *El músculo se rompe por la zona más débil* (Radv, 1986).

Pueden ser transversales o longitudinales.

5.5.2. Etiología

- Esfuerzos máximos e intensos.
- Entrenamiento insuficiente.
- Agotamiento muscular.
- Desequilibrio muscular.
- Calentamiento insuficiente.
- Frío.
- Edad.

5.5.3. Graduación

- Grado I:
 - Ligera tumefacción.
 - Pequeño dolor al movimiento.
 - Pequeña pérdida de fuerza.
 - No hay limitación de movilidad.

- Grado II:
 - Rotura de varias fibras: equimosis.
 - Dolor agudo y persistente.
 - Dolor difuso a la palpación.
 - Movimiento disminuido y doloroso.

- Grado III:
 - Varios paquetes de fibras o total.
 - Dolor intenso y persistente.
 - Claudicación o apoyo imposible.
 - Depresión local.
 - Hematoma.

5.5.4. Sintomatología

- Dolor comienza de forma brusca e intensa.
- Sensación de punzada (“signo de la pedrada”).
- Impotencia muscular.

5.5.5. Exploración

- Dolor a la palpación, siendo zonal al principio, para limitarse posteriormente a un punto.
- Movilidad activa, pasiva y estiramiento posible pero con dolor.
- Dolor no cede en reposo.

5.5.6. Tratamiento de fisioterapia

- Preventivo:
 - Entrenamiento muscular.
 - Hidratación y dieta adecuada.
 - Material y técnica correcta.
 - Cuidado con frío y humedad.
 - Vigilar problemas individuales.

- Inicial:
 - Frío, vendaje compresivo, elevación.

- Posterior:
 - Respetar los periodos de cicatrización muscular.
 - Buscar disminuir hemorragia, disminuir edema (si está aumentado), estimulación nerviosa, ganancia de fuerza y elasticidad muscular, prevención de recidivas y readaptación deportiva (entrenamiento funcional y del mecanismo lesional).
 - 2º día:
 - Reposo parcial.
 - Vendaje funcional (acortar extremos).
 - Ultrasonidos (0,5-1 W).
 - Masaje de drenaje si existe mucha inflamación.
 - Declive.
 - Reducción del estrés.
 - Crioterapia.
 - No realizar estiramientos; no dolor.
 - Cuidado con masoterapia en fase de inflamación: miositis osificante.
 - 3º - 7º día:
 - Termoterapia.
 - Vendaje funcional.
 - Estiramientos y aumentar movilidad hasta dolor.
 - Corrientes excitomotoras: interferenciales bipolares, buscando mínima contracción. Trenes de impulso de 6 segundos de trabajo y 20 segundos de descanso, durante 20 minutos.
 - Ultrasonidos.
 - Isométricos no dolorosos.
 - Masaje a distancia y de drenaje.
 - Mejorar aeróbico.
 - Repetición del gesto de lesión.
 - Reducción del estrés.
 - 8º a 21º días:
 - Vendaje funcional.
 - Aumentar el rango de movimiento y el estiramiento (activos y pasivos).
 - Masaje a distancia y Cyriax.
 - Trabajo de aeróbico, incluso de la extremidad lesionada.
 - Fortalecimiento muscular. Por medio de electroterapia (interferenciales: 2500 Hz en bipolar, con trenes de 6-20; Koch; TENS) o cinesiterapia activa resistida (empezar con 25% de 1 RM de la extremidad contralateral).
 - Trabajo de propiocepción, coordinación y funcional.
 - Entrenamiento en movimiento de lesión.
 - Entrenamiento funcional y cognitivo.
 - Vuelta a trabajo.

- Roturas totales: Tratamiento quirúrgico.

5.6. Hernia muscular

5.6.1. Definición

Rotura de la aponeurosis del músculo, con salida de fibras fuera. Es más frecuente en deportistas. Se localiza frecuentemente en gemelos, bíceps y cuádriceps.

5.6.2. Etiología

- Traumatismo externo violento.
- Debilidad del colágeno.
- Sobresolicitud muscular.

5.6.3. Clínica

- No suele doler.
- Abultamiento o enquistamiento.
- Palpación blanda o dura.
- Adherencia a planos profundos (a veces).
- Diferencias entre hernias verdaderas y falsas:
 - Hernia verdadera.
 - Hernia verdadera que se reduce a la contracción.
 - Falsa hernia por rotura muscular.
 - Falsa hernia que aumenta en la contracción.

5.6.4. Tratamiento

- Cirugía
- Fisioterapia.
 - Vendaje funcional.
 - Electroanalgesia.
 - Terapia de relajación.
 - Termoterapia.
 - DLM.
 - Miembros en declive.
 - Movilizaciones suaves.
 - US, OC y MO.
 - Fortalecimiento.
 - FNP.

5.7. Miositis osificante



(Tomada de Revista de Julio de 2009 del Colegio de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid)

5.7.1. Definición

Se trata de una calcificación heterotrófica; masa calcificada que aparece en los músculos próximos a las grandes articulaciones como consecuencia de la formación de un hematoma, el cual se comporta como el hematoma fracturario, pasando por las fases de clasificación y osificación (otra teoría de desprendimiento perióstico).

La localización más frecuente suele ser el codo (braquial anterior), hombro, cadera y rodilla.

El tamaño es variable, tiene forma ovoide y está constituido por masa de tejido óseo.

5.7.2. Clínica

- Dolor espontáneo y a la palpación.
- Calor local.
- Hinchazón y masa palpable.
- Limitación del movimiento.

5.7.3. Diagnóstico

- Rayos X.
- Precozmente, por ecografía o gammagrafía.

5.7.4. Evolución

Se estabiliza a los 3-6 meses, existiendo la posibilidad de reabsorción espontánea, sobre todo, si se localiza en el vientre muscular.

5.7.5. Prevención

Evitar movimientos bruscos, calor local y masoterapia en contusiones musculares durante las primeras fases.

5.7.6. Tratamiento

- Prevención:
 - Inmovilización rigurosa 2 días en declive.
 - No masoterapia en fase inflamatoria.
 - DLM.
 - Tratamiento correcto de lesión.
 - No termoterapia profunda.

- Sospecha o fase inicial:
 - Reposo con inmovilización (RICE).
 - Crioterapia y termoterapia de contraste.
 - Baja frecuencia.

- Confirmación:
 - Calor profundo con US o MO.
 - Electroestimulación 10-20 Hz (en ambos casos se busca aumentar la circulación local, lo que facilita la absorción).
 - DLM.
 - Ondas de choque.
 - Conservar la movilidad activa.
 - Conservar fuerza muscular.
 - Cuidado con deporte.
 - Cirugía en casos graves, donde se limite la movilidad articular.

5.8. Lesiones tendinosas

5.8.1. Definición

Las tendinopatías incluyen: tendinitis, entesitis, tenosinovitis.

5.8.2. Etiología

Están causadas por microtraumatismos de repetición. Se ven favorecidas por mala técnica, trastornos de hidratación, debilidad del tendón, etc.

5.8.3. Tratamiento de fisioterapia

- Primeros días:
 - RICE: reposo, inmovilización, compresión y elevación.
 - Hielo: No abusar.

- Termoterapia: Se puede utilizar al tercer día (aproximadamente) si no hay hemorragia o inflamación importante.
 - Lontoforesis, sonoforesis.
 - Ultrasonidos.
 - Láser.
 - Reposo absoluto del tendón. No dolor.
- A partir del 8º día:
- Importancia de la movilización. Realizar movilizaciones, estiramientos evitando siempre el dolor.
 - Cyriax.
 - Termoterapia.
 - Interferenciales.
 - Ultrasonidos (1,5-2 W).
- Periodo de remisión:
- Potenciación muscular: comenzar con isométricos, para pasar a isotónicos, isocinéticos y excéntricos, según tolerancia. No sólo trabajar el músculo afectado, sino también sinergistas y antagonistas.
 - Recuperación funcional:
 - Conseguir amplitud y fuerza normal.
 - Corrección de gestos o posturas defectuosas, responsables de la lesión.
 - Trabajo propioceptivo, coordinación y funcional.
 - En caso de cronicidad, se pueden utilizar dispositivos de descarga.
 - Roturas tendinosas:
 - Suelen asentar sobre tendones degenerados previamente. Frecuente en Aquiles y rotuliano.
 - Requiere tratamiento quirúrgico, con inmovilización de hasta ocho semanas.

6. FISIOTERAPIA EN AMPUTADOS

6.1. Definición

La amputación de un miembro constituye un proceso altamente agresivo para la persona, la cual sufre a nivel físico y psíquico, ya que se modifica el esquema corporal del individuo, generándose una situación de estrés. Se trata de una intervención destructiva, que extirpa, pero no cura, pudiéndose convertirse en constructiva cuando suprime la enfermedad y restituye la capacidad y funcionalidad.



(Tomada de Netter, F.H.: "Atlas de Anatomía Humana". Masson. Barcelona: 2006)

6.2. Etiología

- 80% por arteriopatías, de las cuales, el 46% son por diabetes.
- Oncología.
- Traumatismos.

Es más frecuente en el varón, con una edad de 65 años.

6.3. Nivel de amputación

Se trata de una decisión de equipo. Se define como *amputación ideal* la que permita un aprovechamiento óptimo de la extremidad. Generalmente, se consideran niveles óptimos los tercios medios de las diáfisis de los huesos largos, ya que permiten un buen brazo de palanca y presentan un recubrimiento muscular suficiente.

Si la amputación se acerca al tercio distal o proximal, el brazo de palanca será muy largo o demasiado corto; además, el recubrimiento muscular del muñón será deficitario.

Hay dos excepciones: la desarticulación de la rodilla y la amputación de Syme. A medida que se acercan a las articulaciones, peor serán los resultados y más complicada la recuperación. Se debe a que la metáfisis de los huesos largos se ensancha, disminuye la masa muscular y aumenta la tensión a que se ve sometida la piel para recubrir bien el muñón.

Lo ideal está en torno a 15-18 cm de longitud. En el antebrazo interesa tener la mayor longitud posible de radio y cúbito a fin de conservar la pronosupinación.

6.4. Valoración del amputado

- Aspectos físicos:

- Edad.
 - Etiología.
 - Antecedentes patológicos y patologías asociadas.
 - Estado de la piel y de la cicatriz.
 - Test articular.
 - Estado de la otra extremidad.
 - Dolor.
 - Edema y forma del muñón. Después de la intervención, aparece un edema que hace que el muñón tome forma cuadrada, para posteriormente ir disminuyendo y apareciendo una forma más redondeada, debido a la utilización de vendajes.
 - Uso de otras prótesis.
 - Uso de ortesis.
 - Equilibrio.
 - Antecedentes.
 - Patologías asociadas.
 - Tratamientos farmacológicos.
 - Funcionalidad sin prótesis.
- Aspectos psíquicos:
- Estado psíquico.
 - Estado emocional.
 - Cociente mental.
- Aspectos sociológicos:
- Actividad laboral.
 - Actividad personal.
 - Relación familiar.
 - Situación social.
 - Sugerencias e ideas del paciente sobre su proceso y protetización..

6.5. Valoración de fisioterapia

- Inspección:
- Estado de la piel, coloración y estado de la cicatriz.
- Palpación:
- Tono muscular y temperatura.
- Exploración instrumental:
- Longitud del muñón.
 - Perímetro del muñón.
 - Balance articular de articulaciones suprayacentes.

- Balance muscular.

6.6. Tratamiento de fisioterapia

Habrá que adaptarlo a las distintas fases.

- Objetivos en el miembro inferior:
 - Restituir de la forma más perfecta la funci3n de carga y marcha.
- Objetivos en el miembro superior:
 - Conseguir, al máximo, la precisi3n y relaci3n de la extremidad superior.
- Objetivos en el esquema corporal:
 - Eliminar el "dolor fantasma".

6.6.1. Preoperatorio

No siempre será posible, ya que hay amputaciones que no est n programadas.

Lo importante será que el paciente sepa todo lo que le va a ocurrir y que reciba ayuda del equipo médico, para así conseguir una aceptaci3n, que permitirá que el tratamiento posterior sea más efectivo.

6.6.2. Postoperatorio

Primera fase del postoperatorio inmediato

- Al iniciar el tratamiento, el paciente presenta el muón con vendaje compresivo y con los tubos de drenaje. En estos momentos, no es posible realizar grandes movilizaciones, pero sí instaurar una pauta ligera de tratamiento.
- Control postural en cama. Distinto según el nivel de amputaci3n, evitando posibles deformidades:

✓ *MIEMBRO SUPERIOR:*

- *Altas de miembro superior (hasta muón corto de húmero):* Tendencia a inclinaci3n lateral del tronco hacia el lado sano.
- *Amputaci3n medio y distal de húmero:* Vigilar escapulohumeral y muón. Evitar almohadas que eleven y abduzcan el muón.
- *Debajo del codo y antebrazo:* Buscan funcionalidad de codo. Evitar colocar almohadas que eleven el muón, ya que evitan

la extensión total. Si se quiere colocar almohadas, utilizar una que coja todo el brazo.

- *Mano y dedos:* Colocar el brazo en suspensión y declive, evitando edema posicional.

✓ *MIEMBRO INFERIOR:*

- *Hemipelvectomía y desarticulación coxofemoral:* No hay retracciones musculares ni posturas viciosas.
- *Amputaciones supracondíleas altas:* Suprimir las almohadas debajo del muñón, sustituyéndose por una almohada lateral que evite la abducción excesiva y un saquito de arena almohada pequeña que evite la rotación externa. Cuidado también con la flexión, evitando almohadas debajo del muñón.
- *Amputación en tercio medio e inferior de fémur:* No suele tener problemas, puesto que el brazo de palanca es mayor y el paciente puede controlar mejor la postura.
- *Amputación infracondílea:* Colocación de un yeso bivalvo para proteger la extensión de rodilla. Mejor abierto para permitir las curas:
 - En tercio superior de tibia y peroné: cuidado con flexión de rodilla por pequeño brazo de palanca.
 - En medias e inferior, el riesgo es menor.
- *Amputaciones transmetatarsianas y del retropié:* Cuidado con el equinismo. Precaución con el peso de la ropa.
- *Medidas generales:*
 - Buena postura de columna.
 - Evitar complicaciones respiratorias y tromboembolismos.
 - Movilizaciones de la extremidad contralateral.
 - Isométricos de la musculatura no lesionada.

Segunda fase del postoperatorio inmediato

- Se inicia a los 8 días de la intervención.
- Vendaje compresivo del postoperatorio inmediato que será sustituido por el vendaje específico del muñón. Su finalidad es reducir el edema, dar buena forma al muñón y procurar protección y confort al paciente. Será elástico, colocándose con firmeza pero sin oprimir ni causar dolor (debe comprimir pero no oprimir), debiéndose llevar las 24 horas al día, aunque se deberá rehacer 2 ó 3 veces al día. Deberá abarcar el muñón y la articulación vecina. Se realizarán de forma oblicua, a fin de cubrir todo el muñón.

✓ *MIEMBRO SUPERIOR:*

Complejos de realizar por el propio paciente; se pueden sustituir por medias elásticas.

- *Amputaciones radicales:* Se trata de aquellos casos en los que se ha de tratar el tórax. Aquí no se colocará vendaje, excepto gasas de protección en la herida.
- *Muñón corto humeral:* El vendaje se fijará al tronco, atravesando el tórax de forma suave. Cuidado de que no esté demasiado tenso, para no provocar abducción y rotación externa.
- *Amputación tercio medio y distal del húmero:* Se irán redondeando los extremos del muñón y se dará una forma ligeramente cónica, para que se adapte a la prótesis.
- *Amputaciones por debajo del codo:* Se deberá englobar el codo en el vendaje, pero sin inmovilizarlo. Cuidado de que la presión no incida sobre los extremos óseos y se produzcan rozaduras o áreas de hiperpresión, porque el recubrimiento de partes blandas es mínimo.
- *Mano y dedos:* Mantenimiento o restablecimiento del arco palmar, para no arriesgar la funcionalidad.

✓ **MIEMBRO INFERIOR:**

- *Desarticulación coxofemoral:* El vendaje rodeará el tronco del paciente, atravesando el abdomen y acolchado en toda la superficie cicatrizal e isquiática.
- *Hemipelvectomía:* Vendaje de compresión y sujeción abdominal.
- *Amputación supracondílea:* Iniciarlo en la raíz del muslo, con un par de vueltas de fijación, bajando en diagonal para cubrir la totalidad del muslo. Conseguir forma cónica del mismo.
- *Amputación infracondílea:* Iniciarlo por debajo de la rodilla, para bajar suavemente hacia la punta del muñón. Cuidado con zonas de relieve óseo.
- *Amputaciones en pie:* Misma normativa que en anteriores.
- *Tonificación general:*
 - Ejercicios en los que interviene todo el cuerpo: abdominales, paravertebrales, extremidades sanas, cervical y respiratorio.
 - En el amputado de miembro superior suele existir un desequilibrio motor del tronco. Se inclina el tronco hacia el lado sano, con elevación de la cintura escapular del lado afecto. Por tanto, el paciente deberá tomar conciencia de su esquema corporal.
 - En el amputado de miembro inferior, tonificar sobre todo de la musculatura antigravitatoria y de miembros superiores, si son necesarias las ayudas para la marcha.
- *Desensibilización del muñón:*
 - Por medio de masoterapia percutoria manual o instrumental, insistiendo en los bordes de la cicatriz así como en los puntos de apoyo de la futura prótesis, para aumentar la resistencia a la carga.

- También se pueden realizar actividades propioceptivas en el muñón.
- Tonificación muscular específica.

Postoperatorio tardío

✓ *MIEMBRO SUPERIOR:*

- *Amputación por encima del codo:* Potenciación de trapecios, romboides, serrato, deltoides y paravertebrales; potenciación bilateral, ya que el sistema utilizado para movilizar la prótesis correrá a cargo del brazo sano. En amputación con muñón corto de húmero, trabajar la flexión y abducción de hombro. En amputación con muñón corto, no se podrá trabajar la pronosupinación.
- *Amputaciones por debajo del codo:* Trabajar bíceps, tríceps, braquial anterior, supinador largo, supinador corto y fijadores de escápula.

✓ *MIEMBRO INFERIOR:*

- *Hemipelvectomía:* Abdominales y paravertebrales, ya que el avance de la prótesis se realizará por medio de los rectos abdominales y la hiperextensión lumbar. También miembros superiores.
- *Desarticulación coxofemoral:* Abdominales, paravertebrales, tríceps braquial, dorsal ancho y cuadrado lumbar.
- *Amputación supracondílea:* Potenciar glúteos mayor y medio (estabilización lateral), cuadrado lumbar, abdominales, rotadores internos y aductores.
- *Amputación infracondílea:* Trabajar toda la musculatura de la cadera, cuádriceps e isquiotibiales.
- *Pie:* Musculatura dosiflexora.

Higiene del muñón:

El paciente deberá aprender cómo tener una buena higiene del muñón, lavándolo cada día una o dos veces con agua y jabón, sin usar antisépticos ni alcohol.

Se aconseja el uso de cremas hidratantes o aceite de oliva.

Tratamiento específico de retracciones:

- Tratamiento de retracción en flexión de cadera: Estiramientos, movilizaciones pasivas, tratamiento postural en prono, US en tendón, evitar que esté sentado mucho tiempo, tonificar glúteos.
- Tratamiento de retracción de flexión de rodilla: Masaje en cuádriceps, Kabat, terapia manual, tratamiento postural con pesos, no presionar en rótula para ganar en extensión, tonificar cuádriceps.

- Tratamiento para el equinismo: Difícil si ocurre. Movilizaciones de retropie, terapia manual, férula ortopédica, apoyos en bipedestación cuando cicatriz lo permita.

Es fundamental recordar la importancia en estas fases de informar a la familia del paciente para obtener su colaboración en el tratamiento.



(Tomada de Viladot Pericé, R.: "Órtesis y Prótesis del aparato locomotor". Tomo 2.1. Masson. Barcelona: 1996)

6.7. Protetización provisional

En amputaciones de miembro inferior, se recomienda una prótesis provisional por los siguientes motivos:

- Posibilidad de aplicación precoz, cuando la herida ha cicatrizado.
- Posibilidad de modificar los perímetros del encaje hasta dar con el correcto.
- Posibilidad de añadir articulaciones a medida que aumenta la capacidad de manejo.
- Evita que el paciente pierda el esquema corporal y de marcha.

Para poder utilizar estas prótesis, es necesario:

- Buen estado de salud y expectativa normal de vida.
- Ausencia de patología del muñón.
- Medida correcta del perímetro del muñón: de 3 a 5 cm menos que la extremidad sana contralateral en el miembro superior.
- Buena forma del muñón.
- Buen estado de todas las articulaciones conservadas.
- Voluntad de uso y conocimiento de la prótesis.
- Colaboración familiar.
- Sistema sensorial adecuado.
- Equilibrio de pie sin prótesis.
- Buen estado de la articulación de la rodilla (se puede tolerar un déficit de extensión de 30°).
- Articulación de la cadera correctamente alineada.
- Buen trofismo muscular.

- Buen estado de la otra extremidad.
- Mantenimiento del esquema corporal y equilibrio en la marcha.

Estas prótesis presentan un encaje de amplitud variable. Se suelen utilizar durante unos 3 meses, ya que es el tiempo necesario para que el muñón esté bien formado.

Características de prótesis:

- Encaje:
 - La longitud axial del muñón deberá permitir una fijación estable.
 - Ajuste correcto.
 - Doble pared: la interna para adaptarse al muñón y la externa estética.
- Sistema de control y correaje:
 - Más difícil en amputaciones altas.
 - Muñón corto de húmero o más altas: llevarán correa torácica básica.
 - Por debajo de codo: correaje en 8 por debajo del codo.
 - Supracondílea: prótesis con mismos apoyos que definitiva. Fijada al tronco con cinturón. Puede tener rodilla de flexo-extensión libre o con desbloqueo por medio de un cable. Pie no dinámico.
 - Infracondílea: encaje flexible de caucho.
- Puntos de anclaje PTB (*patelar tendon bearing*): rotuliano, lateral de tibia y hueso poplíteo.
- Dispositivos terminales:
 - Según actividad funcional (mano):
 - Estética.
 - Actividad bilateral: gancho o pinza Hook.
 - Contacto con materiales abrasivos: gancho de acero.

6.8. Protetización definitiva

Será necesario:

- Buen estado del paciente.
- Sistema sensorial adecuado.
- Colaboración familiar.
- Marcha útil con la prótesis provisional.
- Buen equilibrio y buena coordinación.
- Piel en buen estado.
- Perímetro del muñón 3 ó 4 cm menor del medido en la extremidad sana.
- Buen trofismo y potencia muscular.
- Articulaciones bien alineadas.

En cuanto a los materiales, actualmente tienden a utilizarse materiales poco pesados y fuertes, aunque el criterio de elección dependerá de las necesidades de cada paciente.

6.8.1. Prótesis definitivas en la extremidad superior

- Prótesis mecánicas de tracción muscular: La transmisión de la fuerza se realiza a través de cables y correas. Tienen la ventaja de ser ligeras, no depender de fuentes energéticas y tener pocas averías. No son útiles en niños o ancianos y en niveles de amputación altos.
- Prótesis mioeléctricas: Tienen buena fuerza prensora, posibilidad de pronosupinación y capacidad de apertura y cierre de la mano. Presentan los problemas de tener un peso elevado, depender de fuentes energéticas, entrenamiento laborioso, no estar recomendadas para trabajos que requieren fuerza y frecuentes averías.

6.8.2. Prótesis definitivas de miembro inferior

- Prótesis definitivas en desarticulación de cadera y hemipelvectomía: Se utilizará una cesta pélvica que actúa a modo de anclaje y contención de partes blandas.
- Prótesis definitivas supracondíleas:
 - Encajes:
 - Encaje cuadrangular: Puntos de anclaje en el triángulo de Scarpa, isquión, línea del periné y pared lateral externa trocantérea.
 - Encaje cónico: Encaje de silicona. No se ancla en el triángulo de Scarpa, aumentando la presión en la zona lateral trocantérea.
 - Encaje semiflexible Isny: Polietileno. Útil en pacientes geriátricos.
 - Suspensiones:
 - Suspensión por succión: Presenta una válvula que mantiene la prótesis colocada sin necesidad de ningún otro objeto, de modo que nada se interpone entre la piel y la prótesis.
 - Suspensión por contacto: Precisa de algún sistema de suspensión (cinturones o bandoleras)
 - Sistema de articulación de la rodilla: Se puede colocar una rodilla de apertura flexora voluntaria, por medio de un cable.
- Prótesis definitivas en desarticulación de rodilla: Prótesis de encaje abierto hasta los cóndilos, almohadilla en la base y con rodilla de flexo-extensión libre.
- Prótesis definitivas de pie: Suelen presentar pocas dificultades. Carga al poco tiempo, evitando que sea excesiva.

6.8.3. Chequeo protésico

- Chequeo de pie: Confort, apoyos correcto encaje, longitud de la prótesis, bascular pélvica, estabilidad rodilla, correa, válvula de suspensión.
- Chequeo sentado: Buena posición del muñón, verticalidad de pantorrilla, eje de articulación 1- 2 cm por encima de extremidad sana.
- Chequeo caminando: Marcha correcta, buena distribución de cargas, mantenimiento efectivo de succión, subida y bajada de escaleras, subida de rampas, bajada de pendientes, ruidos, puntos clave de contacto del encaje.
- Chequeo al quitarse la prótesis: Escoriaciones, flictenas, decoloración, cianosis, sudoración excesiva.

6.8.4. Tratamiento de fisioterapia

La protetización definitiva deberá realizarse poco a poco, englobando aspectos como el reentrenamiento de la marcha, el adiestramiento funcional y comprobaciones de la prótesis.

Lo que determinará la independencia del paciente será la capacidad de colocación y retirada de la prótesis.

El tiempo de uso de la prótesis aumentará progresivamente hasta llegar a las 8-10 horas diarias. Siempre hay que tener cuidado de observar la piel del paciente después de la retirada de la prótesis (úlceras o lesiones).

Entreno de la marcha:

Para comenzar, será necesario el trabajo de ejercicios estáticos, monopodales, de bloqueo de rodilla, de distribución de cargas, simetría de pasos, flexión de rodilla de la prótesis, entrenamiento de la propiocepción y equilibrio.

La marcha se comenzará con muletas, evolucionando, según las posibilidades, a un bastón o libre. También será necesario enseñar la subida y bajada de escaleras.

- Amputaciones pie: El paciente camina muy bien. No suele haber dificultades.
- Amputación infracondílea: Conservación de rodilla. El entrenamiento se inicia con la puesta en pie y estimulando propiocepción y equilibrio.
 - Cambio de peso insistiendo en sensación.
 - Desplazar peso hacia delante y detrás.
 - Doblar una y otra rodilla con pies en el suelo.
 - Ejercicios con miembro superiores.
 - Con prótesis adelantada, cargar peso en ella.
 - Caminar de lado.

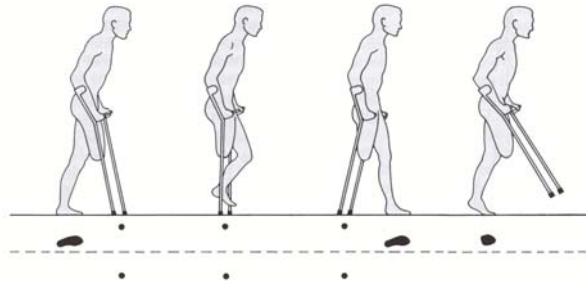
Iniciar marcha en paralelas, después bastón y calle. No tienen limitación de recorrido, pueden caminar sin bastón, no uso de silla de ruedas, pueden subir escaleras y rampas.

- Amputación supracondílea: Mayor dificultad que el anterior.

- Ejercicios estáticos.
- Ejercicios de apoyo monopodal.
- Ejercicios de bloque de la rodilla.
- Ejercicios de miembros superiores.
- Igual que el anterior.

Comenzar en paralelas. Se puede pasar luego a andador o bastón inglés.

Buscar pasos simétricos.



(Tomada de Viladot Pericé, R.: "Órtesis y Prótesis del aparato locomotor". Tomo 2.1. Masson. Barcelona: 1996)

Ciclo de marcha:

- Extremidad protésica despegar del suelo por cuadrado lumbar, que eleva cadera con ayuda del psoas.
- Avance de pierna y desplazamiento del centro de gravedad en sentido anterior, haciendo descender la extremidad hacia el suelo, descansando en ella el peso del cuerpo.
- Actúa ahora el glúteo mayor, que estabiliza la rodilla en extensión.
- Después, avance de la pierna sana.

La subida y bajada de escaleras sin problemas.

Salir a la calle acompañado.

Camina sin problemas por llano, cuidado en rampas.

Podrá caminar 2 -4 km sin bastón.

- Desarticulación coxofemoral: Marcha en paralelas, con cuadrado lumbar, abdominales oblicuos y dorsal largo.
- Hemipelvectomía: Balanceo a través de rectos del abdomen e hiperextensión de columna lumbar.

Trabajo de equilibrio, en estático y movimiento.

Entrenamiento de marcha en paralelas, andador y bastón inglés.

Conseguir que camine sin ayudas en calle o distancias largas.

No pueden subir o bajar escaleras sin problemas.

Pueden agacharse sobre pierna sana y pueden levantarse del suelo.

Sistemática de adaptación y uso protésico:

- Primer día:
Se colocará prótesis y se le indicará que se ponga varias veces de pie.
Se dejará puesta durante 15-30 minutos, repitiendo un par de veces al día.
Al retirar, observar, limpiar e hidratar muñón.
- Segundo día: Igual que el primero pero aumentando 15 minutos.
- Tercer día:
Usar la prótesis una hora por la mañana y una por la tarde. NO es una hora de marcha.
- Cuarto día:
De una a tres horas, dejando entre aplicaciones un par de horas.
- Quinto día:
Igual que el anterior.
- Sexto día:
Se reduce a dos horas de aplicación y el intermedio también se reduce a hora y media.
- Séptimo día:
Igual que el anterior.
- Octavo día:
Dejar una hora entre aplicación. Seis horas de uso.
- Noveno día:
Igual que el anterior.
- Décimo día:
Tres horas seguidas y descansar una. Paseos cortos por la calle.

Entrenamiento funcional de la prótesis de la extremidad superior:

Es necesario un entrenamiento exhaustivo de los dispositivos terminales, la realización de ejercicios de encadenamiento de la prensión a movimientos de las articulaciones superiores, para finalizar con el entrenamiento de las AVD.

Comprobación de la prótesis:

Ver la facilidad de colocación y retirada de la prótesis, funcionalidad, opinión del paciente y estado de la piel. También valorar la comodidad, estética, longitud, apoyos, puntos dolorosos y estabilidad; adaptaciones domésticas; prácticas deportivas.

6.9. Complicaciones

Dolor del miembro fantasma

Es un dolor que surge en el cerebro. Se debe a que la zona que se encargaba de recoger la sensación de esa extremidad, al estar ausente, la sustituye por otra. Suele desaparecer con la colocación de la prótesis y marcha.

Tratamiento de fisioterapia:

- TENS: Es efectivo en una cuarta parte de los casos, sobre todo, en el nervio tibial. 90-110 microsegundos a 65-80 Hz. También se puede aplicar sobre el miembro sano, en el mismo nivel de los puntos de dolor.
- US: Se puede radiar la cadena simpática paravertebral o aplicar localmente en caso de cicatrices.
- Vibración.
- Baños de contraste.

Neuromas

Según Sunderland, los neuromas se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Neuromas de nervios en continuidad.
 - Neuromas fusiformes. Lesiones en los que el perineuro no se ha roto.
 - Neuromas laterales. Lesiones en los que el perineuro o algunos fascículos están lesionados.
 - Neuromas consecutivos a reparación nerviosa.
- Neuromas de las lesiones nerviosas completas.
- Neuromas de los muñones de amputación.

Tratamiento de fisioterapia:

- Se pueden realizar golpeteos sobre el muñón o utilizar vibración de baja frecuencia.
- US para reparar el nervio y modificar el nivel de dolor. 0,5-1 W/cm² bajo el agua, 3-5 minutos.

Problemas psicológicos

Causarán disminución de la colaboración en el tratamiento.

Isquemia

Se manifiesta por afectación de la piel o dolor.

Formación de úlceras

Raras si la prótesis está bien colocada

Depresión

Trastornos de la mecánica respiratoria, renales, etc. (debidos al encamamiento)

7. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Alcántara S, Hernández MA, Ortega E y Sanmartín MV. "**Fundamentos de fisioterapia**". Ed. Síntesis. Madrid, 1996.
- Backup R. "**Pruebas Clínicas en patología ósea, articular y Muscular**". Masson, 1999.
- Cailliet R. "**Escoliosis, diagnóstico y atención de los pacientes**". Ed. El Manual Moderno, S.A. México, 1977.
- Charriere L, Roy J. "**Cinesiterapia de las desviaciones laterales del raquis**". Ed. Masson. Barcelona, 2ª edición, 1983.
- Downie. "**Kinesiología en ortopedia y traumatología**". Ed. Médica Panamericana.
- Fryette HH. "**Principles of Osteopathic Technic**". American Academy of Osteopathic. Indianapolis: 1918.
- Hoppenfield S, Murthy V. "**Fracturas. Tratamiento y Rehabilitación**". Marban, 2001.
- Igual Camacho C, Muñoz Díaz E, Aramburu de Vega C. "**Fisioterapia general: Cinesiterapia**". Ed. Síntesis. Madrid, 1996.
- Janda V. "**Muscle Spasms a Proposed Procedure for Differential Diagnosis**". J. Manual Medicine 1991: 6 ; 136-139.
- Janda V. "**Treatment of Chronic Buck Pain**"; J. Manual Medicine 1992: 6 ; 166-168; Dysfunction J. Manual Medicine 1991:6; 140-142.
- Jolín J, Silvestre A. "**Patología del aparato locomotor**". Ed. Síntesis.
- Kapandji IA. "**Cuadernos de fisiología articular**". Masson. Barcelona, 1990.
- Kuchera ML, Kuchera WA. "**Osteopathic Considerations in Systemic Dysfunction**". 2ª ed. Columbus, OH: Greyden Press. 1994.
- Leroy, Pierron, Péninou, Dufour, Neiger, y Génot. "**Kinesioterapia: Cabeza y tronco**". Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires (Argentina), 1988.
- Lesur J. "**La gimnasia médica en pediatría**". Ed. Toray-Masson. Barcelona, 1965.
- Lewit K. "**Manipulative Therapy in Rehabilitation of the local Motor System**". Second Edition, Butterworth Heinemann Publishers 1991.
- Lewit K. "**Management of Muscular Pain Associated with Articular**".
- Maigne R. "**Manipulaciones: Columna Vertebral y Extremidades**". Ediciones Norma. Madrid, 1979.
- Maitland GD. "**Vertebral Manipulation**". Butterworths. 4ª edición. Great Britain (London), 1.977.

- Maitland GD. "**Peripheral Manipulation**". Butterworths. 2ª edición. Great Britain (London), 1.977.
- McRae R. "**Ortopedia y Fracturas: exploración y tratamiento**". Marban. Madrid, 2000.
- Munera L. "**Introducción a la Traumatología y Cirugía ortopédica**". Ed. Interamericana. Mc Graw- Hill.
- Núñez Pérez A et al. "**Desviaciones patológicas del raquis, estudio y tratamiento**". SG Editores S.A. Barcelona, 1990.
- Sastre Fernández S. "**Método de tratamiento de las escoliosis, cifosis y lordosis**". Publicaciones Universitat de Barcelona. Barcelona, Abril 1995.
- Alcántara S, Hernández MA y cols.: "**Fundamentos de Fisioterapia**". Ed. Síntesis.
- Serra Gabriel R, Díaz Petit J. "**Fisioterapia en Traumatología, Ortopedia y Reumatología**". Masson. 2003.
- Still AT. "**The Philosophy and Mechanical Principles of Osteopathy**". MO: Hudson-Kimberley Publishing Co. Kansas City, 1902.