

# Uso provisional de ortesis en los miembros

J Paysant  
N Martinet  
MF Ferry  
JM André

**Resumen.** – El uso provisional de ortesis en los miembros constituye en sí mismo un acto terapéutico, sujeto a modificaciones en el transcurso de la rehabilitación y la readaptación, en concordancia con los cuidados brindados y los progresos realizados.

El uso provisional de aparatos ortopédicos comprende el empleo de ortesis hechas por modelado o por moldeado y que requieren materiales relativamente poco costosos, pocas herramientas y breve tiempo de fabricación, o bien el empleo de aparatos fabricados en serie, adaptables al ser colocados.

Se utiliza sólo por prescripción médica. En su confección, colocación y utilización intervienen diversos profesionales: médico, enfermera, auxiliares en medicina física y en readaptación, ergoterapeuta, kinesiterapeuta, podólogo, ortoprotesista. Las modificaciones morfológicas y funcionales que se observan después de la aparición de una deficiencia hacen necesario el control diario por parte del equipo terapéutico y del paciente, así como la pronta realización de las adaptaciones sucesivas que sean necesarias.

Una de las características del uso provisional de aparatos ortopédicos es su constante sincronización con los progresos que se van logrando. Mediante el uso provisional de ortesis en los miembros se buscan varios objetivos: prevención de deformaciones y mantenimiento de posturas ortopédicas durante los procesos de rehabilitación y de readaptación, colocación de los aparatos con el fin de facilitar la recuperación, ayuda a una función o su suplencia.

El uso provisional de aparatos ortopédicos permite una rápida autonomía del paciente, de suma importancia para el proceso de readaptación. En algunos casos, constituye el paso previo al uso definitivo de aparatos en la fase de secuelas.

© 2002, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

**Palabras clave:** uso de aparatos ortopédicos en los miembros, ortesis.

## Introducción

Una ortesis es un aparato ortopédico que se coloca sobre la superficie de un miembro con el fin de lograr uno o varios de los siguientes objetivos:

- inmovilizar segmentos musculoesqueléticos;
- disminuir la presión durante el apoyo;
- prevenir o corregir deformaciones;
- mejorar una o varias funciones.

Se trata de un acto terapéutico para el que se exige una prescripción médica precedida de la identificación de las

anomalías morfológicas y funcionales que se van a corregir o a suplir.

Es indispensable una descripción precisa del tipo de ortesis y de sus elementos clave, valiéndose si fuera necesario de la nomenclatura de las ortesis del *Comitee on Prosthetics and Orthotics*.

Esta prescripción escrita constituye el documento de referencia durante el seguimiento y la evaluación.

Existe una gran diversidad de materiales<sup>[31]</sup> y procedimientos en la fabricación de estas ortesis<sup>[29]</sup>. Es requisito previo definir muy bien los objetivos y precisar claramente las características de tipo lesional o ambiental (fragilidad cutánea, alteraciones de la sensibilidad, alteraciones del tono muscular, debilidad muscular, dificultades de aceptación, necesidades estéticas, dificultades para la colocación de la ortesis, entorno personal y profesional, etc.).

Las ortesis son en sí mismas un medio terapéutico de la rehabilitación y la rea-

daptación<sup>[21, 28]</sup>. Sus diversas utilidades difieren esquemáticamente de acuerdo con la fase evolutiva de la afección tratada:

— durante la fase de cicatrización de las lesiones, el objetivo es la consolidación de los tejidos lesionados y prevenir cualquier complicación, sobre todo las deformaciones secundarias; se las denomina «ortesis preventivas»;

— durante la fase de lesiones constituidas, la cicatrización está afectada y existen carencias anatómicas o funcionales; estas ortesis pueden ser «correctivas» y/o «sustitutivas». El objetivo puede ser corregir un defecto anatómico, mejorar (recuperar o adaptar) una función o sencillamente suplirla.

Cada tipo de ortesis puede cumplir una o varias de las funciones antes mencionadas<sup>[23]</sup>.

El carácter temporal o provisional de una ortesis no modifica en absoluto los objetivos generales anteriormente des-

Jean Paysant : Praticien hospitalier universitaire.  
Noël Martinet : Docteur, médecin-chef du centre d'appareillage de Gondreville.  
Marie-Frédérique Ferry : Cadre de santé masseur kinésithérapeute.  
Jean-Marie André : Professeur des Universités, praticien hospitalier.  
Institut régional de réadaptation, 35, rue Lionnois, 54042 Nancy cedex, France.

critos. Solamente los medios disponibles (materiales, técnica de fabricación, etc.) deben adaptarse para permitir la sincronización con las actividades de rehabilitación y la adaptación a la evolución de las lesiones y de las incapacidades. El uso de aparatos provisionales debe ser por lo tanto simple y adaptable a la evolución. Posteriormente se emplearán o no aparatos definitivos, decisión que se tomará teniendo en cuenta el estudio de las lesiones pero sobre todo el aspecto funcional y situacional.

Algunas ortesis provisionales son aparatos complejos y costosos y, en algunos países, el reembolso de su costo requiere una prescripción hecha por una persona autorizada o bien el visto bueno de una comisión ad hoc<sup>[5]</sup>. No obstante, en general se trata de «aparatos ortopédicos sencillos»<sup>[3]</sup> fabricados con materiales brutos por terapeutas, ortoprotesistas o no, o suministrados en serie, simplemente adaptados o incluso modificados. El paciente con un aparato ortopédico debe recibir información explícita y práctica, oral y si es posible mediante fichas de información. Además, debe prestársele ayuda si surge un problema.

Cualquier prescripción de un aparato ortopédico implica un debido control; particularmente en la fase de prueba con el ortoprotesista, etapa en la que se realizan los ajustes antes de la entrega de una ortesis compleja.

Después de su colocación se evalúan la eficacia y la tolerancia. La eficacia se valora en parte por la aceptación (correspondiente al tiempo real de utilización una vez colocada la ortesis) y por el rendimiento<sup>[12]</sup>. El rendimiento se evalúa utilizando un cuestionario específico o mediante la exploración funcional, particularmente desde el punto de vista energético. En algunos países existen comisiones de evaluación de los productos y las prestaciones, encargadas de inscribir como reembolsables los materiales nuevos que demuestren un interés válido. Además, es obligatorio comunicar a los registros de control de materiales todos los accidentes e incidentes que ocurran con el uso del material.

A continuación se presentará primero una descripción por objetivos de las principales categorías de ortesis de acuerdo con la fase de evolución de la lesión. Luego se analizarán en orden topográfico y con una finalidad práctica las ortesis más utilizadas o bien aquellas que sirven de ejemplo. Al hablar de cada aparato en particular se mencionarán los objetivos, las indicaciones, la descripción técnica de la ortesis y las condiciones de utilización en rehabilitación.

## Indicaciones y objetivos generales de las ortesis provisionales

La indicación de una ortesis<sup>[30]</sup> y sus características dependen no solamente de las lesiones presentes y de las alteraciones funcionales sino también de la evolución y de la fase de la afección. La denominación tradicional de «ortesis preventivas» y «ortesis correctivas y sustitutivas» depende de la fase de evolución de la lesión para la cual se emplea.

### FASE DE CICATRIZACIÓN DE LAS LESIONES: ORTESIS PREVENTIVAS

#### ■ Inmovilizar de manera estricta: ortesis para tratamiento ortopédico

Para una inmovilización estricta en la que se impida cualquier movimiento será necesaria una indicación ortopédica. En el tratamiento ortopédico de una lesión del aparato locomotor se debe cumplir una serie de condiciones precisas (inmovilización en posición de reducción específica o en posición de función, zona para modelar y no comprimir, tiempo de la utilización de la ortesis hasta la consolidación). La cicatrización fisiológica de los tejidos óseos o de los tejidos blandos determina las condiciones de realización de estos aparatos ortopédicos (reglas habituales de modelado de las ortesis). La inmovilización puede realizarse en posición de reducción (por ejemplo, guantelete de la muñeca en flexión, desviación cubital para una fractura del escafoides o bota en equino para una ruptura operada del tendón de Aquiles) o bien en posición de función. Castaing define la posición de función como aquella en la cual las superficies articulares presentan mayor contacto, los músculos y los ligamentos se encuentran en tensión equilibrada y los movimientos hacia todas las direcciones se hacen con el máximo de amplitud (cuadro I). Estas ortesis de inmovilización estricta por lo general son inamovibles.

#### ■ Inmovilización parcial, relativa y/o discontinua: ortesis de inmovilización y de estabilización

Algunas lesiones óseas, ligamentosas, tendinosas y/o musculares necesitan solamente la inmovilización parcial de un segmento del miembro (dejando libre la articulación supra y subyacente) o bien inmovilizar la articulación en un solo plano de movimiento (ejemplo: inmovilización selectiva de la inversión/eversión del tobillo mediante una ortesis neumáti-

Cuadro I. – Posición de función y realización de ortesis (según<sup>[17]</sup>).

Posición de función	Posición de la ortesis
<b>Miembro superior</b>	
<b>Mano:</b> IFP 50° flexión MCF 30°/40° flexión	35° flexión 35° flexión
<b>Pulgar:</b> CM 30° rotación interna y abducción 40°/60° MCF 20° flexión IF extensión total	35° flexión 30° flexión 30° flexión
<b>Muñeca:</b> Presión 15°/20° extensión Higiene personal 20°/30° extensión	5°/10° extensión Si las dos muñecas están con férula, férula no dominante en flexión 10°
<b>Codo:</b> 100° flexión	70°/80° flexión 10°/15° supinación antebrazo
<b>Hombro:</b> 45° flexión 90° abducción 20° rotación externa	30°/45° flexión 45° abducción 10° rotación interna
<b>Miembro inferior</b>	
<b>Tobillo:</b> 10° dorsiflexión/20° flexión plantar	0° (marcha) 0°/10° flexión plantar (en reposo)
<b>Rodilla:</b> 0°/60° flexión (90° en la rodilla)	10°/20° flexión para pasar el pie 0°/reposo
<b>Cadera:</b> 0°/30° flexión	5°/10° flexión 0° rotación

ca). A veces concierne a una sola articulación con el fin de transmitir a otra articulación vecina los esfuerzos creados por el trabajo del miembro (ortesis llamadas «de localización»).

Estas ortesis, tradicionalmente llamadas ortesis de estabilización, son de naturaleza estática y la mayoría de las veces amovibles. La conservación de una función parcial o total permite el mantenimiento de los esquemas neuro-motores.

#### ■ Proteger de traumatismos y de los esfuerzos por presión durante el apoyo: ortesis de protección y ortesis de descarga

La finalidad de las ortesis de protección es evitar nuevos traumatismos: proteger de los choques y/o de los movimientos en un foco de fractura estable pero aún no consolidado, evitar tensionar las estructuras nerviosas, tendinosas o ligamentosas durante la repara-

ción de los tejidos. Las ortesis de descarga tienen como finalidad limitar total o parcialmente los esfuerzos por presión durante el apoyo.

#### ■ **Prevención de deformaciones y retracciones**

Estas ortesis llamadas «de reposo» son ortesis estáticas. Tienen una finalidad antiálgica pero desempeñan sobre todo un papel preventivo, evitando la aparición de deformaciones osteoarticulares<sup>[16]</sup> (por ejemplo, en las manos reumáticas), o la retracción de las estructuras periarticulares (por ejemplo, retracciones y anquilosis por inmovilización o por lesión neurológica con parálisis y/o alteraciones del tono muscular)<sup>[5]</sup>.

#### FASE DE SECUELAS: ORTESIS CORRECTIVAS Y SUSTITUTIVAS

#### ■ **Corrección de deformaciones: ortesis llamadas «de postura y de corrección»**

La mayoría de las veces los aparatos actúan de modo estático y su finalidad es mantener una posición previamente corregida o bien corregir progresivamente o por etapas una postura anormal. De este modo, al tensionar estructuras articulares o periarticulares la ortesis logra un estiramiento capsular que permite ganar amplitud en la movilidad articular y, por lo tanto, estirar una estructura musculoligamentosa.

Las ortesis también pueden ser dinámicas si se diseñan de tal manera que puedan aplicar una fuerza continua, la cual conseguirá una corrección progresiva y permanente. Las ortesis dinámicas permiten además la movilización activa gracias a la acción de los antagonistas sanos.

#### ■ **Estimulación de una recuperación o de una adaptación: ortesis «de rehabilitación»**

Algunas ortesis llamadas «ortesis de rehabilitación» tienen como finalidad colocar la parte lesionada en condiciones convenientes para permitir una recuperación o bien para implementar una nueva estrategia de utilización en caso de lesiones definitivas.

#### ■ **Suplir una función: ortesis sustitutivas**

Pueden ser ortesis estáticas (por ejemplo, las ortesis de tenodesis en las parálisis de los dedos que posibilitan la prensión mediante la extensión de la muñeca) o más a menudo ortesis dinámicas, que permiten a los músculos antagonistas de los músculos paralizados ser eficaces (por ejemplo, las ortesis

que llevan pasivamente los dedos en extensión en el caso de una parálisis radial periférica).

### **Descripción de las ortesis provisionales de uso más frecuente**

De acuerdo con la experiencia de los autores, para uso provisional basta con un número limitado de ortesis, las cuales pueden destinarse a la totalidad de un miembro, a una sola articulación o a un segmento del miembro.

#### MIEMBRO SUPERIOR<sup>[13, 20]</sup>

#### ■ **Aparatos de inmovilización plurisegmentaria del miembro superior**

##### **Ortesis de inmovilización codo contra el cuerpo**

El objetivo es la inmovilización del miembro superior manteniendo el húmero en aducción y rotación interna. Están indicadas sobre todo en las lesiones traumáticas del húmero y de la cintura escapular, muy especialmente en las luxaciones glenohumorales y las fracturas de la extremidad superior del húmero. Se utilizan durante la fase de inmovilización, la cual debe ser lo más corta posible (principios de la movilización precoz: a los 5 días cuando hay lesión estable y como plazo máximo 21 días en los otros casos), como también entre las sesiones de movilización. Esta inmovilización se emplea igualmente en algunos casos de hombros hemipléjicos dolorosos, sobre todo como soporte para el antebrazo y de coaptación. No obstante, se prefieren ortesis más simples como «el cabestrillo con dos anillos». Las mismas consideraciones son aplicables a las lesiones periféricas globales del miembro superior, particularmente las lesiones del plexo braquial en su fase precoz. Por lo general la tolerancia cutánea es buena, incluso cuando la sensibilidad resulta afectada. Es imperativo controlar el codo pues su flexión exagerada trastorna el retorno venoso.

Las ortesis de inmovilización en aducción/rotación interna, codo contra el cuerpo, más utilizadas son de tres tipos: — el cabestrillo o soporte del antebrazo acompañado eventualmente de una banda de fijación al tronco que además permite bloquear los movimientos de antepulsión, retropulsión y rotación del hombro. Esta ortesis denominada «chaleco ortopédico» forma parte de los aparatos sencillos, fabricados en serie en tres tamaños. Cuando se escoge su

utilización deben seguirse cuidadosamente las instrucciones, procurando que el soporte horizontal del antebrazo presente una discreta posición proclive de la mano. Estas ortesis amovibles facilitan la movilización pero también pueden utilizarse para una inmovilización estricta, particularmente en las luxaciones anterointernas del hombro. Las cervicalgias secundarias son raramente importantes con este tipo de ortesis (figs. 1, 2);

— la ortesis codo contra el cuerpo tipo Gilchrist, también llamada vendaje tipo Mayo Clinic, permite una inmovilización muy cómoda mediante el empleo de una banda de jersey (tejido de punto) de forma tubular y agujereada proximalmente para la entrada de la raíz del brazo y distalmente para la salida de la mano. La parte proximal del jersey a partir del hombro lesionado continúa alrededor del cuello para luego descender a la muñeca y sostenerla. La parte distal del jersey a partir de la muñeca continúa alrededor del tronco, alcanza por detrás la parte distal del brazo y lo mantiene en aducción por una vuelta de jersey que se fija con un segundo alfiler de gancho. De esta manera se mantiene el brazo adosado al cuerpo, en rotación interna y con el codo flexionado a 90°. Se trata de una inmovilización muy cómoda que permite iniciar con facilidad la rehabilitación, especialmente con movimientos pendulares del hombro y de mantenimiento del codo y la muñeca. En las patologías traumáticas es prioritario recuperar la extensión completa del codo, lo cual va a permitir una movilización más fácil de la glenohumeral al lograr alinear axialmente el miembro mediante la gravedad. Esta ortesis requiere materiales muy baratos pero exige ajustes frecuentes y una depurada técnica de confección (fig. 3);

— con la ortesis codo contra el cuerpo de Gerdy o vendaje de Dujarrier se logra una inmovilización estricta del hombro pero ningún grado de movilidad del codo es posible, impidiendo así su movilización. Se escoge este dispositivo cuando se busca una inmovilización prolongada en un paciente presumiblemente poco inclinado a respetarla. Una vez comprobada la ausencia de complicaciones respiratorias, esta inmovilización con jersey puede reforzarse con vendas de banda adhesiva elástica o con vendas de tejido de fibra de vidrio elástico. Como se trata de una inmovilización generalmente prolongada (aunque sin sobrepasar las 3 semanas a causa del riesgo de retracción capsular), precisa cuidados especiales de limpieza y esparcir polvos de talco sobre las zonas de maceración. Se puede colocar en la axila un cojín de



1 Cabestrillo de antebrazo, fabricado en serie.



2 Cabestrillo de antebrazo, fabricado en serie, con banda de fijación al tronco.



3 Vendaje de inmovilización codo contra el cuerpo tipo Gilchrist.

Se envuelven varias vendas en diversas direcciones con el fin de mantener el miembro superior en coaptación y en abducción/rotación interna (fig. 4).

#### Ortesis de inmovilización del hombro en abducción <sup>[33]</sup>

Su finalidad es lograr la inmovilización de la articulación glenohumeral en abducción parcial. Se trata de ortesis que mantienen el brazo en una posición de abducción, generalmente a 80°, y solamente a partir de esta posición puede hacerse una movilización en abducción.

Estas ortesis de abducción o férulas toracobraquiales están indicadas sobre todo para las lesiones del manguito de los rotadores y más aún en la fase de cicatrización (3 a 6 semanas) durante el postoperatorio de suturas tendinosas. También se emplean en traumatología para mantener las posiciones de reducción (fractura del tubérculo mayor, lesiones del manguito).

Cuando se utiliza después de operar una ruptura del manguito de los rotadores, la férula toracobraquial se coloca con una abducción de 80° en relación al plano fisiológico del omóplato, con una antepulsión de 30° procurando controlar todo movimiento de retro pulsión y de rotación externa. Debe controlarse muy bien el punto de apoyo del codo sobre la férula a causa del riesgo de compresión del nervio cubital. El interés de este tipo de férula reside en que se puede hacer una rehabilitación de movilización pasiva por encima de la posición de abducción dada por la férula (mantenimiento de las amplitudes pasivas totales) antes de iniciar un programa de trabajo activo de los músculos del manguito una vez obtenida la cicatrización tendinosa.

Se dispone de diversos tipos de férulas toracobraquiales: férulas de abducción fabricadas en serie, regulables y de diferentes tamaños, algunas pueden modificarse transformando su armazón o inflándolas (fig. 5). Otras se confeccionan generalmente en resina y a medida, siendo adecuadas para un morfotipo particular pero con riesgo de retro pulsión del hombro (verificar la ausencia de rotación del aparato) (fig. 6).

Actualmente hay otras ortesis que se utilizan mucho menos:

- la férula de postura en abducción articulada con módulos. Permite elegir posiciones de inmovilización dentro de los tres planos del espacio;
- el aparato toracobraquial liviano confeccionado con materiales modelados al calor y vendido a menudo en forma de kit;
- la clásica férula de Poulighen con sus tres partes articuladas (torácica, braquial y antebraquial).



4 Vendaje de inmovilización codo contra el cuerpo tipo Gerdy.



5 Férula toracobraquial de inmovilización en abducción, fabricada en serie.



6 Férula toracobraquial de inmovilización en abducción, hecha a medida.

abducción, eventualmente un tampón americano evitando de este modo la retracción capsular. Debe mantenerse siempre la posición alta de la mano con relación al codo.

El cojín de abducción tiene las mismas indicaciones. Se utiliza como relevo de las férulas toracobraquiales o eventualmente desde el comienzo debajo de los vendajes que mantienen el codo contra el cuerpo (fig. 7). Fabricado en las estructuras de atención médica con espuma de poliuretano recubierta de jersey y de cinchas de tela, reemplaza ventajosamente los cojines de abducción comercializados, para uso personal (abducción fija, adaptación difícil en algunos morfotipos, riesgo frecuente de retro pulsión del hombro).



7 Cojín de abducción.

### Ortesis helicoidal del miembro superior

Esta ortesis utilizada en las parálisis del plexo braquial tiene un objetivo doble: por una parte, postural y por consiguiente de mantenimiento articular, por otra parte, supletorio de una función. Su forma espiroidal se envuelve alrededor del brazo y del antebrazo. Posee una articulación del codo mantenida unilateralmente, una manga braquial abierta por detrás y una antebraquial con abertura medial. Se le puede agregar un bloqueo opcional a nivel del codo, del mismo modo que una ortesis de mano de acuerdo con el estudio de las lesiones (fig. 8).

La fabricación de esta ortesis compleja debe llevarla a cabo un ortoprotesista experimentado.

### ■ Clavícula y articulación acromioclavicular

El tratamiento con ortesis de las lesiones de la articulación acromioclavicular se limita al empleo de anillos de clavícula o «vendajes en forma de 8» que reducen e inmovilizan evitando al mismo tiempo la superposición de los fragmentos de la clavícula. Se confeccionan con productos fabricados en serie y se colocan durante cuatro semanas en apoyo sobre las dos clavículas, lo cual mantiene los hombros en retro-pulsión. Deben ser regulables por atrás y de manera simple, no deben causar molestias en la cara anterior de los hombros (fig. 9). La férula en 8 hecha con escayola, con las mismas indicaciones en las fracturas claviculares, se utiliza cada vez menos.

En segundo término, se emplean con-tenciones en las disyunciones de la articulación acromioclavicular consistentes en vendajes a veces elásticos, en «tahalí», que se dejarán durante la cicatrización capsuloligamentosa, es decir 3 a 4 semanas. Su eficacia es parcial y se utilizan en los primeros grados de rotura cuando no está indicada la fijación quirúrgica provisional.



8 Ortesis helicoidal del miembro superior.



9 Anillos de clavícula.

### ■ Hombro

#### Hombrera activa tipo Omotrain

Esta ortesis de estabilización y de sustitución, mediante la coaptación de la glenohumeral, vuelve a centrar la cabeza humeral evitando de este modo el síndrome del descolgamiento del miembro, el cual produce una subluxación inferior con sintomatología dolorosa.

Se utiliza sobre todo en las lesiones proximales del miembro superior de origen neurológico con preservación funcional de codo y mano. Algunos grupos médicos la prescriben en las lesiones tendomusculares del manguito (fig. 10).

Sin embargo, su colocación es difícil y a menudo es necesaria la ayuda de otra persona. El reajuste de la cabeza puede lograrse con un simple cabestrillo de dos anillos.

#### Cabestrillo de doble anillo

Confeccionado con diversas telas, a veces banda de gomaespuma recubierta con un jersey tubular, es muy útil y eficaz si se tiene cuidado de mantener bien alineado el codo al eje del húmero. Este cabestrillo de costo muy bajo, livia-



10 Hombrera activa tipo Omotrain.

no y cómodo, es muy aceptado tanto en patologías de origen neurológico como en casos de traumatología entre las sesiones de movilización (fig. 11). Se debe pasar la parte proximal detrás del tronco y luego sobre el hombro contralateral. Su simplicidad lo hace recomendable, permite la suspensión precoz de las inmovilizaciones y evita de esta forma las exclusiones del miembro superior.

### ■ Brazo y antebrazo

#### Ortesis braquial de Sarmiento <sup>[19, 22]</sup>

Esta ortesis humeral es un brazaletes amovible hecho con material termoplástico modelado sobre los relieves musculares. Su modelado debe ser preciso y comprender el hombro y el olécranon. Su principio se basa en el cilindro de compresión, que permite mantener alineadas en su eje las fracturas del tercio medio de la diáfisis humeral, lo cual posibilita un tratamiento funcional precoz. Esta ortesis se utiliza frecuentemente después de una inmovilización de 10 días con un vendaje de Gerdy, lapso que permitirá la disminución del edema y el comienzo de la consolidación del foco de fractura (fig. 12).

**Inmovilizaciones ortopédicas: escayolas y resinas braquioantebraquiales, escayolas y resinas braquioantebraquiopalmares, guantelete antebraquial**

Sus indicaciones competen al cirujano ortopédico e implican posiciones de reducción especiales (flexión/desviación cubital en la fractura del escafoides, flexión del codo a 100-110° en las luxaciones posteriores del codo, etc.). Deben respetarse las reglas particulares de modelado protegiendo las zonas de riesgo con jersey y gomaespuma <sup>[6]</sup>. Se colocan durante el tiempo que sea necesario para obtener la consolidación



11 Cabestrillo de doble anillo.



13 Inmovilización braquiantebraquiopalmar con adjunción.



15 Férula posterior de codo.



12 Ortesis braquial de Sarmiento.



14 Ortesis de estabilización de la muñeca.

indispensables sobre todo en la reanudación de la movilización en pacientes con una minusvalía de origen neurológico a quienes se les han practicado liberaciones de osteomas de codo.

#### ■ Codo

##### Inmovilización con escayola y resina circular o cortada en bivalvo o con férula posterior

Son las mismas que ya se han mencionado (cf. supra) (fig. 15).

##### Coderas para epicondilitis y epitrócleítis

Las coderas son contenciones amovibles que poseen un efecto térmico pero también compresivo con masajes de las zonas de inserción epicondíleas y epitrócleas [10]. Por lo general se les adjunta elementos antivibratorios.

Dentro de estas indicaciones se prescriben correajes colocados en el tercio superior del antebrazo, para descargar la inserción de los músculos del epicóndilo. Están hechos con bandas de tela recubiertas de espuma de silicona. Su uso puede ser útil en la reanudación de una actividad deportiva o asociado a otros tratamientos de las lesiones de inserción (infiltraciones, fisioterapia, valoración de resultados y tratamientos a nivel raquídeo, tratamientos medicamentosos antiálgico y antiinflamatorio).

##### Ortesis articuladas con bloqueo para codo

Su objetivo es lograr posturas alternadas con la ganancia máxima de ampli-

tud obtenida después de una artrólisis y/o movilizaciones del codo en flexión/extensión. Se utilizan «articulaciones-goniómetros» colocadas en brazaletes termoplásticos (fig. 16) o de resina. Algunas ortesis fabricadas en serie permiten regular el ángulo de flexión. En caso de indisponibilidad, se pueden confeccionar dos ortesis con amplitudes articulares extremas de flexión y de extensión.

##### Ortesis que simulan una artrodesis del codo

Se emplean en los trabajadores manuales que presentan lesiones destructivas generadoras de inestabilidad y/o de dolores y que por destrucción articular o por ruptura del aparato extensor producen invalidez. Si en la evolución del paciente resultan eficaces puede entonces proponerse su uso definitivo en posición óptima o bien una artrodesis quirúrgica.

#### ■ Muñeca

El uso de ortesis en la muñeca y en la mano ha sido tratado en otro artículo [32]. Se prefieren las confeccionadas por moldeado directo, escogidas con objetivos precisos: inmovilización, corrección de deformaciones, restablecimiento de funciones.

Las ortesis de muñeca tienen como finalidad inmovilizar la articulación radiocarpiana durante el período postoperatorio, después de un traumatismo, en una tendinitis de los flexores y extensores de los dedos, en las inestabilidades dolorosas, sobre todo en enfermedades reumáticas.

Las ortesis muñeca/pulgar aseguran la contención de la muñeca con un refuerzo rígido del pulgar mediante férula termoplástica, lo cual permite la oposición de los otros dedos. Están indicadas en la tendinitis tipo de Quervain, los esguinces metacarpofalángicos y eventualmente en algunas lesiones reumáticas [4].

de las fracturas y la cicatrización de los tejidos blandos [8]. Se pueden hacer adaptaciones especiales, tales como adjuntar una ortesis dorsal de protección en caso de sutura de los tendones extensores de los dedos (fig. 13).

#### Férulas posteriores

Pueden emplearse en el codo o la muñeca. Suelen ser indispensables en la reanudación de la movilización dentro del contexto traumatológico o en las fases inflamatorias, tanto de origen reumático como infeccioso. La mayoría de las veces se trata de ortesis de reposo con una finalidad antiálgica y antiinflamatoria. Para el codo se confeccionan haciendo primero una resina circular que luego se corta en bivalvo, acolchadas y provistas de velcro. Para la muñeca se prefiere el termoplástico (fig. 14). Se deben tomar precauciones especiales cuando se trata de pacientes con lesiones neurológicas y alteraciones de la sensibilidad, sean de origen central o periférico. Los acolchados específicos y un control riguroso son



16 Ortosis articulada de codo.

Con las férulas para la rizartrosis del pulgar se intenta inmovilizar la articulación trapezometacarpiana manteniendo una posición funcional de oposición del pulgar. Se prefieren las ortesis termoplásticas modeladas, cortas para uso funcional diurno o bien largas para emplear durante el reposo nocturno.

Las férulas utilizadas en la artritis reumatoide tienen indicaciones muy variadas: de reposo y de prevención de las deformaciones, de corrección de las deformaciones o de función.

#### MIEMBRO INFERIOR

##### ■ Aparatos de inmovilización plurisegmentaria

###### Aparato pelvipédico

Este aparato, que necesariamente tiene que ser circular, suele confeccionarse en resina y está indicado en la fase provisional de inmovilización.

Puede tener dos finalidades:

— la inmovilización, pues es el único dispositivo que permite mantener en reposo la articulación coxofemoral; está indicado en las patologías recurrentes de cadera, particularmente cuando es imposible una nueva intervención quirúrgica (por ejemplo, el aparato de Witmann utilizado en las complicaciones sépticas de la cadera). Su indicación ha sido completamente abandonada en primera línea en traumatismos, particularmente en el tratamiento de las fracturas femorales. En teoría sigue siendo el tratamiento ortopédico de estas fracturas;

— el centrado de la cabeza femoral, realizado en la enfermedad luxante congénita de la cadera. A veces se hace después de un tratamiento por tracción en abducción/rotación interna [7]. En ocasiones puede utilizarse una simple valva posterior pelvipédica de reposo.

###### Aparatos de inmovilización cruropédica

Forman parte del tratamiento ortopédico de los traumatismos de rodilla y de

las fracturas de pierna. Su uso persiste en traumatología en casos de inmovilizaciones complementarias y de lesiones asociadas (lesión de la rodilla, fractura maleolar o del astrágalo asociada, etc.). Tan pronto como sea posible, es preferible confeccionar férulas posteriores cruropédicas provistas de fijaciones con autoagarres o de cinchas remachadas que permiten una movilización alternada. Estas ortesis generalmente se fabrican a partir de una resina circular cortada en bivalvo, con menor frecuencia en material termoplástico ya que es de difícil realización. Estas férulas pueden confeccionarse solamente por moldeado directo.

##### Aparatos de descarga con apoyo isquiático

Estas ortesis posteriores van del isquion a la parte posterior del calcáneo y a veces deben llevar una abrazadera de muslo. Los esfuerzos de presión al apoyo se transmiten directamente al isquion. La descarga obtenida nunca es total. Se las utiliza provisionalmente mientras se logra la consolidación ósea, como por ejemplo cuando hay intolerancia a un fijador externo. Esta ortesis se basa en el principio de un encaje cuadrangular de apoyo isquiático utilizado para el paciente con amputación femoral; para prevenir las alteraciones de la marcha se ha propuesto un moldeamiento de la cara externa de la cadera, con cintura (fig. 17). Por lo tanto, se trata de la prescripción de un aparato complejo.

##### Aparatos complejos de marcha

Fabricados por los ortoprotesistas a medida o por moldeado, con materiales rígidos, suelen estar destinados al uso definitivo [25, 27]. Sin embargo, pueden ser necesarios en la fase de rehabilitación. Es así como en el paciente hemipléjico se puede proponer un aparato con un antiequino en polipropileno asociado a una articulación libre de la rodilla, limitada en extensión para prevenir el recurvatum. Igualmente, en politraumatismos con lesiones neurológicas asociadas de plexos o tronculares, la elección de las articulaciones (cerrojo tipo Hoffa o cerrojo canadiense que permite recorrer el cerrojo para sentarse, articulación de tobillo o no) como también los alineamientos se modifican en el transcurso de la rehabilitación. Estos aparatos modificados sucesivamente facilitan la recuperación de la autonomía y el avance en las recuperaciones.

Sus principios se basan en los de las ortesis y prótesis de gran complejidad y deben ser llevados a cabo por un ortoprotesista idóneo [26].



17 Ortosis compleja de descarga con apoyo isquiático.

##### ■ Cadera

Se trata esencialmente de aparatos destinados a los niños (férulas de abducción y arneses en la enfermedad luxante, aparatos de descarga y de abducción en las osteocondritis de cadera) [7].

##### ■ Muslo y pierna

Los aparatos de inmovilización y de descarga de Sarmiento varían de acuerdo con el nivel.

El aparato de Sarmiento de muslo es una pieza circular moldeada al muslo con apoyo isquiático, unida a una rodilla articulada y a una bota. Su utilización se ha vuelto excepcional. Se indica en las fracturas del tercio inferior de la diáfisis femoral.

El aparato de Sarmiento de pierna está constituido por una polaina en la parte media de la pierna. Su principio se basa en el de la prótesis PTB tibial. Una articulación tibioastragalina a menudo provista de una chaveta permite la conservación articular del tobillo y los esquemas motores de marcha (tratamiento funcional). El segmento del muslo se articula a un encaje termoplástico del talón colocado en el calzado. La absorción de los esfuerzos por presión al apoyo sobre los tejidos blandos impide cualquier desplazamiento del foco de fractura [18]. La eficacia está en relación con la calidad de la confección (moldeado de los tejidos blandos, precisión al moldear las zonas de apoyo condilares, moldeado triangular del extremo superior del encaje). Este

aparato sigue siendo principalmente una alternativa de los tratamientos quirúrgicos (fig. 18).

#### ■ Rodilla <sup>[9]</sup>

Debido a su objetivo de lograr una inmovilización estricta de la rodilla, las rodilleras de inmovilización son circulares y se extienden ampliamente hacia el muslo y la pierna. Este aparato se utiliza durante los períodos de cicatrización de los tejidos, ya sea espontánea o ulterior a una sutura quirúrgica. También puede en un comienzo o al final ser cortado en bivalvo y transformarse en férula posterior. Su empleo es muy frecuente en el ámbito de la ortopedia y de la neurología, pues logra la estabilidad de la rodilla mediante el bloqueo artificial del aparato extensor (insuficiencia de bloqueo cuadricepsal en la fase inicial de una prótesis total de rodilla, insuficiencia neurológica central o periférica, postoperatorio en las tenotomías de los isquiotibiales, esguinces graves de la rodilla en fase de rehabilitación) <sup>[15]</sup> (fig. 19).

Las rodilleras fabricadas en serie, en espuma o en tela, con o sin emballado lateral, tienen un objetivo de inmovilización y pueden permitir un bloqueo cuadricepsal. A menudo se mantienen en mala posición y eventualmente durante la marcha se deslizan hacia abajo (fig. 20).

El objetivo principal de la ortesis articulada de rodilla es impedir cualquier laxitud frontal mediante los montantes laterales y sagital mediante los contrafuertes anterior y posterior. Se utilizan sobre todo en el tratamiento funcional de los esguinces graves de la rodilla <sup>[11]</sup>, en las artroplisis de la rodilla con inestabilidad, relacionadas o no a sideraciones del cuádriceps. Algunas ortesis permiten restringir la amplitud articular en flexión/extensión (fig. 21). Con el fin de lograr una excelente posición de la ortesis, en algunos casos puede proponerse la confección a medida de una escayola articulada de rodilla con un encaje calcáneo mantenido con chavetas.

Las rodilleras sencillas con finalidad antiálgica y de centrado de la rótula, ampliamente producidas en serie, ejercen una contención moderada o discreta y además mantienen caliente. Se pueden utilizar en patologías degenerativas, para las cuales no está indicado el uso de ortesis de descarga compartimental. Por otra parte, existen numerosas ortesis con elementos para centrar la rótula, descomprimir la rótula mediante ventanas, amortiguar mediante inserciones de silicona; prescritas para disminuir las presiones ejercidas sobre la rótula por la garganta de la tróclea. Pueden ser coadyuvantes de la fisioterapia del síndrome femorrotuliano.



18 Ortesis de pierna de Sarmiento.



20 Férula crurosural o «rodillera» fabricada en serie.



19 Férula posterior de rodilla.

#### ■ Tobillo

La bota en escayola o circular se confecciona con resina y llega hasta el tercio superior de la pierna en el tratamiento de las fracturas y luxaciones del tobillo y de los huesos del pie. La inmovilización se hace a 0° de dorsiflexión, los dedos quedan libres y se conserva la movilidad metatarsofalángica. Pueden hacerse algunas variantes: inmovilización metatarsofalángica y plantillas para el antepié, taloneras para la marcha especialmente en el tratamiento ortopédico de los esguinces graves del tobillo. Otra de las variantes consiste en inmovilizar en equino mediante bota en escayola las rupturas traumáticas del tendón de Aquiles suturadas o no. Las botas en escayola son moldeadas y permiten



21 Ortesis articulada de rodilla.

reducir o disminuir una deformación a nivel del pie o del tobillo. Su confección es determinada por el tipo de deformación (fig. 22). Los aparatos antiequino tienen como finalidad evitar la caída del pie durante la marcha, particularmente durante la fase de oscilación. Estas ortesis «pantorrilla-planta» pueden fabricarse en serie, como el antiequino americano de Houston (fig. 23) o por moldeado o adaptaciones, como por ejemplo el antiequino finlandés de Jousto (fig. 24), la férula de St-Genis-Laval o el antiequino hecho a medida de Grondreville). La inestabilidad subastragalina o la defor-



22 Bota de inmovilización.



23 Aparato antiequino estadounidense.



24 Aparato antiequino finlandés.

mación en varo precisan la prescripción de un antiequino que rodee el calcáneo como por ejemplo el antiequino americano en polipropileno o bien botas con montantes rígidos. Si la lesión tiene características de flexibilidad e incluso de flaccidez hay que inclinarse por la prescripción de un antiequino dinámico

tipo antiequino finlandés. Si se trata de lesiones de origen traumático en recuperación, el uso de simples botas puede impedir la caída del pie, eventualmente complementada con cinchas antiequinas elásticas.

La férula posterior antiequina suropédica se utiliza a menudo debido a la frecuente deformación en equinivario, provocada por una deficiencia neurológica o por el simple hecho de no utilizar el tobillo manteniéndolo en descarga.

Los encajes en los talones, realizados por moldeado, se adaptan exactamente a las zonas de apoyo del talón y sus caras lateral y medial. Como el encaje es submaleolar, la articulación tibioastragalina y las articulaciones del mediopie quedan libres para la marcha. Su rigidez evita cualquier aplastamiento del calcáneo cuando se autoriza el apoyo precoz (4 semanas) en las fracturas del calcáneo. Son indispensables para el tratamiento funcional de dichas fracturas (fig. 25).

En traumatología se prescriben frecuentemente ortesis flexibles o rígidas más sencillas (ortesis neumáticas, tobilleras, vendajes, etc.)<sup>[2]</sup>.

Otras ortesis más complejas como las botas en bivalvo hechas con material rígido y moldeadas permiten estabilizar articulaciones alteradas y hacerlas menos dolorosas durante la marcha (secuelas traumáticas, secuelas infecciosas, osteopatías de origen neurológico, etc.)<sup>[24]</sup>.

#### ■ Pies y dedos

Las plantillas y las ortoplastias forman parte de las ortesis sencillas. La mayoría de las veces se utilizan en patologías de origen reumático o traumológico pero también en las lesiones de tipo neurológico. Si se utilizan precozmente y se integran dentro del proceso de rehabilitación, estas ortesis plantares desempeñan un papel muy importante en la readaptación y en la reanudación del apoyo. Dentro de este contexto pueden modificarse y adaptarse periódicamente, con una frecuencia semanal e incluso diaria. Se estudian separadamente en otro artículo de este tratado<sup>[1,14]</sup>.

### Conclusión

El uso provisional de ortesis en los miembros constituye en sí mismo un acto terapéutico, sujeto a modificaciones en el



25 Encaje de talón.

transcurso de la rehabilitación y de la readaptación, en concordancia con los cuidados brindados y los progresos realizados. Prevalecen ciertos principios en el uso provisional de estos aparatos: se confeccionan por modelado o por moldeado, preferentemente de forma personalizada, se emplean materiales sencillos y relativamente poco costosos, se necesitan pocos instrumentos y se fabrican en corto tiempo.

Dentro del conjunto de aparatos disponibles y basándose en la experiencia, se estima que solamente un número limitado de ellos son necesarios y de utilización corriente para uso provisional. En algunos casos, los aparatos fabricados en serie y adaptados al colocarlos son suficientes para las condiciones exigidas.

El uso de un aparato ortopédico exige una prescripción médica. La confección, colocación y utilización requieren el trabajo de diversos profesionales: médico, enfermera, auxiliares en medicina física y en readaptación, ergoterapeuta, kinesiterapeuta, podólogo, ortoprotesista. Las modificaciones morfológicas y funcionales que se observan después de la aparición de una deficiencia hacen necesario un control diario por parte del equipo terapéutico y del paciente, así como realizar sin demora las adaptaciones.

El uso provisional de ortesis en los miembros tiene varios objetivos: prevención de deformaciones y mantenimiento de posturas ortopédicas durante los procesos de rehabilitación y de readaptación, colocación de los aparatos con el fin de facilitar la recuperación, ayuda a una función o su suplencia.

El uso provisional de aparatos ortopédicos permite una rápida autonomía del paciente, de suma importancia para el proceso de readaptación. En algunos casos el uso provisional de estos aparatos ortopédicos constituye el paso previo al uso definitivo de aparatos en la fase de secuelas.

## Bibliografía

- [1] Abadie P. Appareillage en podologie. Orthèse podologique et éléments de semelle orthopédique. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-161-A-10, 1994 : 1-5
- [2] Abeillon G, Calmels P, Domenach M, Minaire P. Les contention souples et rigides de la cheville. *Kinésithér Scient* 1989 : 50-52
- [3] Abeillon G, Calmels P, Domenach M, Minaire P. Le petit appareillage en pratique médicale quotidienne. *Techni Média* 1990 ; 23 : 25-28
- [4] André J, Gable C, Xénard J, Bernard J, Pétry D, Galas J et al. Atlas pratique des orthèses de la main. Paris : Springer-Verlag 1994
- [5] André J, Paysant J, Chellig L. L'appareillage en neurologie. *Lettre Neurol* 1998 ; 2 : 231-237
- [6] Aperce J, Brault J, Caillaud J, Rideau Y. Appareillage provisoire. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-160-A-10, 1978
- [7] Baticle M, Journeau P, Chaumien JP, Sciberras JL, Huel FM. Place de la rééducation de la hanche chez l'enfant. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-410-B-10, 1997 : 1-20
- [8] Bertholus P, Brault J, Legrand C, Burlot P, Verhaeghe M, Charpentier P. Appareillage temporaire. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-160-A-10, 1990 : 1-24
- [9] Buttler P, Evans G, Rose G, Patrick J. A review of selected knee orthosis. *Br J Rheumatol* 1983 ; 22 : 109-120
- [10] Calmels P, Abeillon G. L'appareillage orthopédique en pratique quotidienne. *Concours Méd* 1994 ; 116 : 1713-1718
- [11] Cassvan A, Wunder KE, Fultonberg DM. Orthotic management of the unstable knee. *Arch Phys Med Rehabil* 1977 ; 58 : 487-491
- [12] Corcoran PJ, Jepsen RH, Brengelmann GL, Simons BC. Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1970 ; 51 : 69-77
- [13] De Godebout J, Simon L. Appareillage du membre supérieur. In : Prothèses, orthèses. Paris : Masson, 1989
- [14] Delarque A, Biauasser JP, Courtade D, Heurley G. Chaussures orthopédiques. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-161-A-50, 1995 : 1-8
- [15] Delarque A, Vanier S, Courtade D. Les orthèses du genou dans les lésions récentes du ligament croisé antéro-externe chez le sportif. In : Rééducation des traumatismes sportifs. Paris : Masson, 1990 : 117-121
- [16] Gerber L, Hicks J. The scope of rehabilitation interventions in the treatment of patients with rheumatic diseases. In : Arthritis in society. London : Butterworth, 1985 : 230-251
- [17] Hicks JE, Leonard JA, Nelson JR, Fisher SV, Esquenazi A. Prosthetics, orthotics, and assistive devices. 4. Orthotic management of selected disorders. *Arch Phys Med Rehabil* 1989 ; 70 (suppl 5) : S210-S217
- [18] Kempf I, Graf H, Lafforgue D, François J, Anceau H. Traitements orthopédiques des fractures de jambe selon la méthode de Sarmiento. *Rev Chir Orthop* 1980 ; 66 : 373-381
- [19] Latta LL, Sarmiento A, Tarr RR. The rationale of functional bracing of fractures. *Clin Orthop* 1980 ; 146 : 28-36
- [20] Long C. Upper limb bracing in orthotics. New Haven : Licht E, 1966
- [21] Lusardi M, Nielsen C. Orthotics and prosthetics in rehabilitation. Woburn : Butterworth-Heinemann, 2000
- [22] Marçon D, Gérard B, Chellig L, Brugerolle B. Les orthèses selon la technique de Sarmiento. Application dans le traitement des fractures des os longs. *Rev Réadapt Fonct Prof Soc* 1986 ; 154 : 3-9
- [23] Mooney V. Orthotic care. *Clin Orthop* 1974 ; 102 : 2-166
- [24] Oshawa S. A new model of plastic foot orthosis (FAFO II) against spastic foot and genu recurvatum. *Prosthet Orthot Int* 1992 ; 16 : 104-108
- [25] Paquin J, André J, Benezet P, Tessier A, Martinet N. L'appareillage des paralysies du sciatique et de ses branches. In : Bardot A éd. Neuro-orthopédie des membres inférieurs chez l'adulte. Paris : Masson, 1989 : 161-169
- [26] Paquin J, André J, Entzmann P, Martinet N. Orthèse hélicoïdale du membre inférieur. In : Simon L éd. Actualités en rééducation fonctionnelle et réadaptation. Paris : Masson, 1988 : 219-224
- [27] Paquin J, Martinet N. L'appareillage des paralysies du nerf crural. In : Simon L éd. Actualités en rééducation fonctionnelle et réadaptation. Paris : Masson, 1988 : 147-151
- [28] Redford J. Orthotics etcetera. Baltimore : Williams and Wilkins, 1986
- [29] Rose G. Orthotics: principles and practice. London : Heinemann 1986
- [30] Sautreuil P, Fodé P. Orthèses. In : Held J, Dizien O éd. Traité de médecine physique et de réadaptation. Paris : Flammarion, 1998 : 279-310
- [31] Testier M. Les matériaux plastiques utilisés pour l'appareillage des handicapés moteurs. [diplôme d'université d'appareillage des handicapés moteurs]. Nancy I: Université Henri Poincaré, 1986
- [32] Xénard J, Gable C, Galas JM, Pétry D, Gavillot-Boulangé C, Beltramo F et al. Orthèses de la main. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-161-C-10, 1994 : 1-11
- [33] Xénard J, Pétry D, Galas J, Grillot M, Paquin J, André J. Orthèses usuelles d'épaule. In : De Godebout J éd. Appareillage du membre supérieur. Prothèses et orthèses. Paris : Masson, 1989 : 70-78