

ORTESIS DEL MIEMBRO SUPERIOR: TIPOS, CARACTERÍSTICAS, APLICACIÓN Y FUNCIÓN SEGÚN LAS DIVERSAS PATOLOGÍAS.

Paula Rodríguez Martín, Abel Sánchez Fernández

PALABRAS CLAVE:

Ortesis de miembro superior, Ortesis de mano, Férula de mano, Ortesis de reposo, Ortesis nocturna, Ortesis dinámica, Ortesis dinámica de flexión, Ortesis dinámica de extensión, Ortesis de actividad.

ABREVIATURAS:

OAR: artritis reumatoide. **IFD:** interfalángicas distales. **IFP:** interfalángicas proximales. **MTCF:** metacarpofalángicas. **SCS:** Servicio Canario de Salud. **TM:** trapeciometacarpiana.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El miembro superior destaca por su gran movilidad en el espacio y su capacidad de prensión, siendo sus funciones principales las de alcanzar objetos, cogerlos y manipularlos. Las ortesis del miembro superior son dispositivos externos que modifican las características estructurales o funcionales del sistema neuromusculoesquelético de la extremidad superior.

En nuestra especialidad las ortesis juegan un papel importante en el tratamiento de múltiples patologías del miembro superior, no sólo como coadyuvantes de fármacos y de la terapia física, sino que en ocasiones pueden sustituir a los dos anteriores y ser el único tratamiento a prescribir.

Al igual que un medicamento, una ortesis es un agente terapéutico, lo que implica que:

- Sus indicaciones estén establecidas.
- Sus objetivos terapéuticos estén claramente definidos.
- Precise de una prescripción médica para su realización (en caso de que esté hecha a medida) y utilización.
- Sea necesario indicar al paciente las instrucciones necesarias para una correcta utilización, con el fin de evitar efectos secundarios y una buena adherencia a la misma.

Entre las indicaciones básicas a dar para un correcto uso de la ortesis, tenemos:

- Instrucciones de colocación.
- Tiempo de aplicación, con el número de horas diarias a completar y si es en tiempos continuos o fragmentados.

- Uso diurno o nocturno.
- Mantenimiento y cuidado de la ortesis, recordando que se deben evitar fuentes cercanas de calor.
- Supervisión del estado de la piel, remarcando que si observan algún dolor, molestia o alteración han de pedir cita con el médico prescriptor, o, en su defecto, con el técnico ortoprotésico que ha realizado la ortesis
- Pautas de automovilización y ejercicios a realizar por el paciente, con el fin de evitar rigideces articulares añadidas y favorecer la funcionalidad.
- Revisión de la ortesis y de los resultados obtenidos con la misma.

Entre los efectos secundarios más frecuentes derivados del uso de la ortesis y que pueden llevar al abandono de la misma tenemos:

- Rozaduras y heridas por fricción o úlceras por puntos de hiperpresión.
- Dermatitis por alergia a alguno de los materiales de la ortesis.
- Dolor secundario a la rigidez articular tras una inmovilización prolongada (frecuente en férulas de reposo nocturno), o también si la férula está mal adaptada (articulaciones en posiciones no anatómicas).
- Parestesias por compresiones nerviosas o úlceras por compromiso vascular.

Por todo ello es necesario un control y seguimiento, especialmente en pacientes que presenten alteraciones vasculares o nerviosas en los que pueda incrementarse el riesgo de aparición de efectos negativos.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS ORTESIS DEL MIEMBRO SUPERIOR.

Para clasificar las ortesis existen diferentes criterios que se refieren a continuación.

2.1 SEGÚN LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

En 1973, a indicación de la *Task Force on Standardization of Prosthetic-Orthotic Terminology*, E. E. Harris realizó el primer informe que permitió una denominación unificada de las ortesis. Los objetivos eran desarrollar términos basados en sistemas lógicos para comunicar las funciones deseadas, y proveer a los médicos, terapeutas y técnicos ortoprotésicos de un lenguaje común. A partir de entonces se definieron las ortesis como “aparatos médicos aplicados en o alrededor de un segmento corporal que reducen las deficiencias o alteraciones funcionales”. Para definir las ortesis, la *Task Force* recomendó emplear las articulaciones mayores como punto de referencia, de forma que, combinando las iniciales de las letras de las articulaciones, se crea acrónimos como los que se mencionan a continuación:

- HO: ortesis de mano (*hand orthosis*).
- WO: ortesis de muñeca (*wrist orthosis*).
- EO: ortesis de codo (*elbow orthosis*).
- SO: ortesis de hombro (*shoulder orthosis*).
- WHO: ortesis de muñeca-mano (*wrist-hand orthosis*).
- EWHO: ortesis de codo-muñeca-mano (*elbow-wrist-hand orthosis*).
- SEWHO: ortesis de hombro-codo-muñeca-mano (*shoulder-elbow-wrist-hand orthosis*).

2.2 SEGÚN LOS PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS DE ACTUACIÓN DE LA ORTESIS.

A su vez pueden dividirse en dos tipos, pasivas o activas.

2.2.1 PASIVAS

Son ortesis de reposo que no ejercen fuerzas sobre ninguna articulación. Su finalidad es mantener la extremidad o segmento de la misma en una posición anatómica para:

- descargar la presión o la transmisión de fuerzas sobre un segmento articular.
- mantener una articulación en una posición determinada.

- limitar un arco de movimiento articular.
- inmovilizar o estabilizar.

Las ortesis pasivas están indicadas en afecciones reumáticas e inflamación articular (artritis reumatoide, procesos artrósicos, tendinitis). También se utilizan en pacientes con lesiones de motoneurona superior (espasticidad) y en las lesiones de nervio periférico, en quemados e inmovilización post-quirúrgica.

2.2.2 DINÁMICAS O ACTIVAS

Se emplean en la recuperación precoz de la amplitud articular en los déficits de extensión y/o flexión, mediante el uso de tracciones suaves y progresivas que puedan ser toleradas por el paciente. Estas tracciones son aportadas por aditamentos externos como lamas, elásticos o cuerdas de piano, y han de respetar los principios de la biomecánica. Pueden ser de flexión o extensión: estas últimas se usan durante largos periodos (de noche), mientras que las de flexión se emplean durante periodos más cortos (de 20 minutos a 2 horas, en función de la tolerancia) varias veces durante el día.

Las ortesis dinámicas se deben de indicar en situaciones donde es preciso:

- asistir, facilitar o sustituir un movimiento.
- corregir activamente deformaciones.
- reducir o eliminar activamente retracciones capsulares, ligamentosas o musculares.
- asegurar la protección post-quirúrgica de ligamentos, tendones o músculos, permitiendo y controlando su movimiento en la fase de cicatrización¹.

2.3 SEGÚN SU SISTEMA DE CONFECCIÓN

Pueden ser confeccionadas a medida, estar prefabricadas o hechas en serie.

2.3.1 ORTESIS A MEDIDA.

Son las de elección en férulas u ortesis de muñeca, mano y dedos, al favorecer la adaptación y tolerancia del paciente. Para su fabricación se suelen usar materiales termoplásticos de alta temperatura (polivinilos, polipropileno, policarbamatos, acrílicos) o de baja temperatura (*orthoplast*, *aquaplast*[®], *x-lite*[®] entre otros). Estos últimos son materiales termoformables, que sumergidos en agua caliente (>50°) pierden la forma anterior, permitiendo su remodelación. Esto permite confeccionar las férulas directamente sobre la mano del paciente,

evitando así la fase de molde negativo y dando mejores resultados.

El *x-lite*® es el material termoplástico más usado actualmente en la confección de ortesis de muñeca-mano en los pacientes del Servicio Canario de Salud (SCS). Frente a otros termoplásticos, tiene la ventaja, de que – al tratarse de una malla multiperforada – permite una gran ventilación. Es fácil de lavar, hipoalergénico y biodegradable. Actualmente se trata del material termoplástico más ligero del mercado.

2.3.2 ORTESIS PREFABRICADAS

Estas ortesis están ya estructuradas desde la fábrica en su mayor parte. Sobre esta estructura de base, el ortoprotésico las adapta a medida en cada paciente.

2.3.3 ORTESIS ESTÁNDAR O FABRICADAS EN SERIE

Es el caso de los *slings*® para hombro, de los brazaletes o cinchas de epicondilitis, cuyo uso no requiere más que el ajuste de talla y el cierre de cinchas o velcros.

3. INDICACIONES DE LAS ORTESIS DEL MIEMBRO SUPERIOR

Como se ha citado anteriormente, las ortesis han de ser prescritas y realizadas por personal cualificado. Deben además ser personalizadas y hechas a medida (preferiblemente las férulas de mano), para asegurar una buena eficacia y tolerancia por parte del paciente.

Toda prescripción de una ortesis debe reflejar:

- Efecto mecánico deseado: estabilización, limitación del recorrido articular, postura estática o dinámica, compresión.
- Localización anatómica y posición articular: conviene precisar si será palmar o dorsal, sus límites proximal y distal, si será circular o semicircular, así como la posición de las articulaciones estabilizadas o inmovilizadas, con los grados de flexión o extensión de las articulaciones de muñeca y dedos.
- Añadidos o aditamentos externos especificados por el facultativo: este apartado concierne los elementos motores de tracción (laminas, cuerdas de piano, elásticos, resortes, etc.), así como las formas de cierre y de fijación de la ortesis (velcros, remaches, etc).

Para favorecer la transmisión de información entre el prescriptor y el realizador de la ortesis se

puede recurrir a la “ficha de prescripción de ortesis”, en la que aparte del diagnóstico del paciente, vendrían recogidas las imágenes de una mano de frente, de perfil cubital y radial, y de los dedos. Sobre estas imágenes, el prescriptor puede trazar los límites de la ortesis y el tipo de aberturas².

Las indicaciones terapéuticas generales que pueden justificar el uso de una ortesis son³:

- El dolor.
- La inestabilidad de una estructura anatómica.
- La limitación del recorrido articular activo y/o pasivo.
- Las afecciones cutáneas y subcutáneas (edemas, quistes sinoviales, cicatrices hipertróficas y retracción cutánea).

Los objetivos terapéuticos perseguidos mediante su prescripción son los siguientes:

- Inmovilizar o estabilizar una articulación o un elemento anatómico inestable.
- Prevenir o reducir un déficit de amplitud articular o corregir la deformidad de una estructura anatómica mediante ortesis estáticas o dinámicas.
- Suplir un déficit motor mediante la estabilización, la limitación del recorrido articular y la posición (estática o dinámica).
- Favorecer la reabsorción del edema subcutáneo mediante la compresión elástica.
- Guiar la cicatrización cutánea con el fin de prevenir la retracción (postura estática en capacidad cutánea máxima) y la hipertrofia de la piel (compresión rígida elástica).

4. FUNCIÓN DE LAS ORTESIS DEL MIEMBRO SUPERIOR

De acuerdo con su uso a lo largo de la extremidad superior tenemos:

4.1 ORTESIS DE HOMBRO (SO)

A su vez podemos encontrar los siguientes dispositivos.

4.1.1 CABESTRILLOS

Son ortesis pasivas de inmovilización o reposo, fabricadas en un material blando y flexible. Se usan en una amplia variedad de patologías: fracturas proximales de húmero o clavícula, lesiones agudas del manguito rotador, luxaciones recidivantes,

parálisis braquial y subluxación glenohumeral del hemipléjico.

Constan de un mango antebraquial y una banda de sujeción contralateral de ajuste graduable. Otras variantes presentan bandas accesorias (humeral o que rodean el tórax) permitiendo una mayor inmovilización.

4.1.2 ORTESIS PARA LA INESTABILIDAD DEL HOMBRO.

Constan de una abrazadera o manguito humeral con un sistema de suspensión tipo arnés "en 8". Se utilizan para la inmovilización del hombro hemipléjico, ayudando a reducir el dolor y evitando la subluxación de la articulación. La ventaja con respecto al cabestrillo tipo *slings*® es que dejan la mano y el codo libres.

4.1.3 ORTESIS DE ABDUCCIÓN DE HOMBRO (ORTESIS EN AVIÓN).

Ortesis hombro-codo-muñeca-mano que mantienen el codo en flexión de 90° y el hombro en abducción de 90°, sin permitir la movilidad glenohumeral. Estas ortesis actúan sobre el hombro, protegiéndolo de una contractura en aducción, y aliviando las tensiones sobre este. Se utilizan principalmente en quemaduras axilares, en algún tipo de fractura humeral y en el post-operatorio de la cirugía del manguito rotador, cuando se desea un adecuado control posicional del hombro y del codo.

Las ortesis de abducción de hombro están fabricadas en materiales blandos (también los hay de plástico/aluminio y articulados) y disponen de un cojín entre el cuerpo y el brazo, cogido por cinchas de velcro, que permite la abducción del hombro.

4.1.4 ORTESIS HUMERALES, *BRACE* O SARMIENTO.

Se trata de ortesis bivalvas pasivas, fabricadas en material termoplástico, que se indican en algunos tipos de fractura diafisaria de húmero. Mediante un efecto abrazadera estabiliza el foco de fractura, por lo que se suele utilizar como complemento de la inmovilización con yeso (primer mes con yeso, segundo mes con el brace) o para la inmovilización postquirúrgica.

4.1.5 ORTESIS DE SUSPENSIÓN DEL BRAZO.

Ortesis dinámicas indicadas para mejorar la funcionalidad de la mano en casos de parálisis proximal grave (pacientes con lesión medular). Se emplean con el paciente sentado, adaptándolas a una mesa o a la silla de ruedas. Estas ortesis permiten

posicionar el brazo para consentir el empleo de la mano cuando la fuerza de la musculatura proximal no vence la gravedad. Por eso, para su uso, se requiere una fuerza muscular residual en la musculatura proximal (C5) para colocar el miembro en las ortesis y que la mano preserve cierta funcionalidad. Requieren entrenamiento previo y motivación por parte del paciente para su empleo.

4.2 ORTESIS DE CODO (EO)

Las hay de diferentes tipos.

4.2.1 FÉRULAS PASIVAS

Se trata de ortesis con una clara función inmovilizadora, manteniendo la articulación del codo en una posición determinada. Se utilizan tras afecciones traumáticas, artritis de codo u otros procesos inflamatorios, con el fin de aliviar el dolor.

En el caso de fracturas, las férulas termoplásticas son más cómodas de llevar que los yesos, dado su menor peso.

4.2.2 PASIVAS ARTICULADAS

Estas ortesis se utilizan en el tratamiento de fracturas de codo. También inmovilizan el codo en una posición, pero gracias a la articulación permiten variar o delimitar los arcos de movimiento. Inicialmente la articulación se mantiene bloqueada y según va avanzando el proceso de consolidación se van permitiendo rangos de movilidad. Si la fractura afecta a cúbito y radio, la ortesis ha de bloquear la articulación de muñeca y llegar hasta la mano, para controlar así la pronosupinación.

4.2.3 ORTESIS PARA EPICONDILITIS

Conocidas como cinchas epicondíleas o abrazaderas, son bandas elásticas que se colocan en el antebrazo proximal y por debajo del epicóndilo. Al comprimir el músculo o tendón, disminuyen la tensión sobre el epicóndilo o epitroclea aliviando así el dolor durante la flexoextensión de muñeca. También se podrían prescribir ortesis de reposo muñeca-mano con extensión a antebrazo proximal, que mantienen la muñeca inmovilizada en leve extensión (epicondilitis) o neutra (epitrocleitis) con el objetivo de relajar la musculatura implicada. Estas últimas se usarían por la noche o en periodos de inactividad, mientras que la indicación de la cincha sería durante las actividades que desencadenan el dolor.

Una revisión sistemática de la Cochrane referida a la utilización de ortesis en la epicondilitis, concluye que la diversidad de ortesis y de la población

estudiada hace difícil extraer conclusiones acerca de su eficacia⁴. Otras revisiones refieren que tanto el brazalete o cincha de epicondilitis como la ortesis de muñeca son eficaces a la hora de disminuir el dolor y la funcionalidad⁵.

4.3 ORTESIS DE MANO Y DEDOS (HO Y HFO)

Recordemos que la característica principal de la mano es la oposición del pulgar (única en el reino animal) y su capacidad de prensión, que incluye una prensión de fuerza y una prensión de precisión a través de las distintas pinzas. Para realizar correctamente estas funciones, la mano necesita una estructura esquelética adecuada, con su movilidad articular y función muscular preservada, sensibilidad, coordinación neuromuscular y capacidad de planificar los actos manuales.

La disminución del dolor, la deformidad y el déficit son las indicaciones principales de las ortesis de mano.

Este apartado clasifica las ortesis de la mano según las diferentes patologías:

4.3.1 ORTESIS EN PATOLOGÍA REUMÁTICA

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad articular inflamatoria crónica que cursa por brotes de inflamación en los que predomina la sinovitis dolorosa de ambas manos. Le siguen en el tiempo la inestabilidad y la deformidad progresivas, que afectan principalmente a la muñeca y carpo, a las articulaciones trapeziometacarpiana (TM), metacarpofalángicas (MTCF) e interfalángicas proximales (IFP). Al igual que esta enfermedad, las ortesis deben ser evolutivas, revisadas y regularmente adaptadas, asociándose a los tratamientos médicos y quirúrgicos. Pueden indicarse ortesis pasivas o de reposo y ortesis funcionales que mejoren las actividades de la vida cotidiana. Las deformidades que no afectan a la función sólo se beneficiarían de ortesis de reposo. (**figura 1: 1a y 1b**).

Figura 1: 1a. Mano con AR. 1b. O.estabilizadora en AR



En los reumatismos degenerativos o artrosis se suelen ver afectadas la articulación TM, las IFP y las interfalángicas distales (IFD). Evoluciona por brotes congestivos dolorosos y son agravados por las limitaciones articulares. Los tratamientos antiinflamatorios y analgésicos tienen a menudo una eficacia limitada; sin embargo, el reposo articular mediante ortesis nocturnas llevadas durante 3-6 semanas, son un elemento importante del tratamiento, asociadas a consejos de utilización de la mano durante las actividades. Este tratamiento debe intentarse siempre, antes de cualquier consideración quirúrgica, y puede ser reforzado por ortesis de estabilización empleadas durante las actividades diurnas.

4.3.2 ORTESIS DE REPOSO MUÑECA-MANO

Se extienden desde los dos tercios distales del antebrazo, por su cara palmar, hasta la punta de los dedos, incluyendo o no el pulgar. La muñeca se mantiene en posición neutra o en ligera dorsiflexión (20-30°) con los dedos en leve flexión y el pulgar en posición anatómica (levemente abducido y opuesto). El efecto antiálgico de esta ortesis es importante, siendo la base del tratamiento de las manos reumáticas al prevenir también deformidades. Se usan durante los periodos de inactividad nocturna o diurna.

4.3.3 ORTESIS DE REPOSO NOCTURNO PARA RIZARTROSIS

Muy usadas en la artrosis del pulgar, están constituidas por un guantelete termoplástico que deja los dedos libres e inmoviliza solamente el pulgar, estabilizando la articulación carpometacarpiana y MTCF (la falange distal queda libre). Se indica su uso durante dos meses a partir del inicio de la clínica, descansando de ella en periodos de remisión, y volviendo a retomarla nuevamente durante dos meses si volviera el dolor. (**figura 1c**).

Figura 1c: O. rizartrosis



Existen diferentes estudios que ponen de manifiesto la utilidad de estas ortesis para disminuir la necesidad del tratamiento quirúrgico⁶.

4.3.4 ORTESIS ELLIOT

Se utilizan para la inmovilización de las falanges de los dedos en extensión y por su cara dorsal (la palma queda libre). Indicadas en la artrosis de las interfalángicas de los dedos, como medida analgésica en los brotes de inflamación aguda.

4.3.5 FÉRULA DE STACK

Férulas fabricadas en polipropileno con forma de dedal para alojar el dedo en su tramo distal. Se extienden desde la punta del dedo hasta la IFD por su parte inferior. La parte superior deja libre la zona de la uña y llega hasta la articulación IFP. Su finalidad es inmovilizar la articulación IFD manteniéndola en extensión o hiperextensión, dejando libre la articulación IFP. Están indicadas en los arranamientos del tendón extensor a nivel de su inserción distal en la cara dorsal de la falange distal.

4.3.6 ORTESIS FUNCIONALES O DE ACTIVIDAD

Son usadas durante las actividades teniendo como objetivo estabilizar la articulación patológica, mejorar ciertos movimientos y aliviar el dolor residual durante su uso. Son selectivas pues dejan libres las articulaciones no afectas. Como ejemplos de estas ortesis podemos encontrar:

a. Ortesis funcionales muñeca-mano. Ortesis pasivas que inmovilizan la muñeca en posición funcional y por su cara volar (dorsiflexión de 30°), permitiendo así la flexión de las MTCF de los dedos. Proporcionan soporte a la muñeca, analgesia y protección a los tendones extensores debilitados por el proceso inflamatorio, evitando su estiramiento y ruptura durante la manipulación.

b. Ortesis en espiga del pulgar. Pueden ser a medida o prefabricadas, adaptadas sobre el paciente. Reducen el dolor de la artrosis del pulgar durante la actividad, al bloquear la columna del primer dedo (carpo-metacarpiana y MTCF).

c. Ortesis en anillo o “en 8”. Usadas cuando existe una hiperextensión de las IFP (deformidad en cuello de cisne típica de manos con AR avanzada) bloqueando dicha hiperextensión a nivel palmar pero permitiendo la flexión completa del dedo. Estas mismas ortesis estarían indicadas en la inmovilización aguda del esguince del ligamento colateral de la IFP de los dedos, al estabilizar la articulación a nivel lateral permitiendo la flexoextensión.

5. FUNCIÓN DE LAS ORTESIS SEGÚN LAS DIFERENTES PATOLOGÍAS.

5.1 ORTESIS EN LESIONES TENDINOSAS

5.1.1 ORTESIS DINÁMICAS EN LA REPARACIÓN DE LA SECCIÓN TENDINOSA DE LOS FLEXORES DE DEDOS

Pueden confeccionarse dos tipos de férulas en función de la elección, por parte del cirujano, de la técnica de movilización protegida de los tendones: a) *método Kleinert* o b) *método Duran*. Ambas usan ortesis circulares hasta el antebrazo proximal, la muñeca se coloca en 20°- 45° de flexión, las MTCF en 40°- 70° de flexión y las IF en extensión completa (la palma queda libre a nivel del pliegue palmar distal para permitir la flexión de los dedos). Un velcro elástico mantiene los dedos extendidos contra la férula durante el reposo. Mientras que el método Duran se basa en la movilización pasiva de las IF de los dedos de forma pasiva por parte del paciente (asistida por mano contralateral) (**figura 2**), el método Kleinert utiliza la tracción desde la cara volar hasta la puntas de los dedos con elásticos y poleas. El beneficio de estas ortesis se basa en que la movilización pasiva, a diferencia de la activa libre, asegura la reducción de adherencias en el interior de las vainas tendinosas. Están indicadas tras la reparación de los tendones flexores en las zonas II-V (IFD- antebrazo distal).

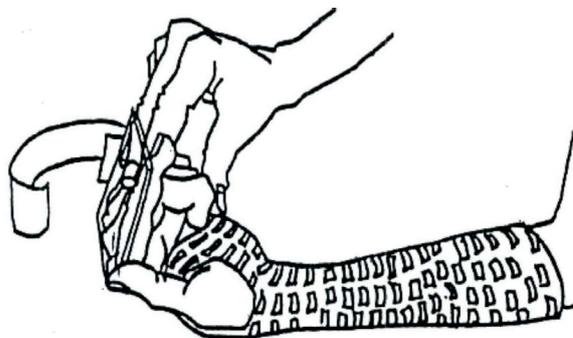
La movilización precoz después de la reparación tendinosa no es algo nuevo⁷. Ya en 1967 Kleinert y sus colegas popularizaron el uso de tracción mediante bandas elásticas. Debido a los desastrosos efectos que tiene la formación de adherencias en los mecanismos de deslizamiento de los tendones flexores, varias fueron las técnicas que se idearon

para la movilización temprana de los dedos con el fin de evitar adherencias (**figura 3**).

Figura 2: Método Duran. Dedos sujetos por velcro en posición de reposo y durante la noche



Figura 3: Automovilización pasiva y selectiva de los dedos



5.1.2 ORTESIS DINÁMICAS PARA FLEXIÓN DE MTCF E IFP

Ortesis muñeca-mano-dedos de termoplástico, con elásticos dorsales longitudinales como aditamento externo, para forzar la flexión activa de MTCF e IFP. Empleadas en rigideces de ambas articulaciones tras inmovilización por fracturas, post-cirugía de reparaciones tendinosas y/o nerviosas, etc. De uso diurno en periodos de veinte minutos a dos horas, en función de la tolerancia del paciente, completando un total de cuatro a seis horas al día (**figura 4: 4a y 4b**).

Figura 4: Ortesis dinámicas. 4a: O. dinámica con elástico longitudinal para flexión MTCF e IFP, 4b: O. dinámica con elástico transversal para flexión IFP



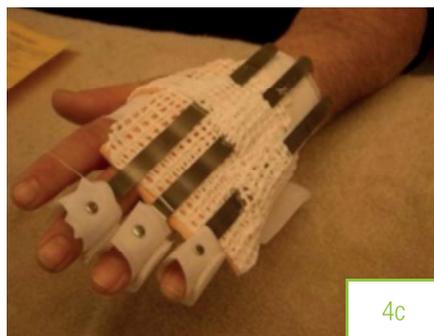
5.1.3 ORTESIS DINÁMICAS PARA FLEXIÓN DE IFD

Ortesis iguales que las anteriores. Sin embargo en este caso, en que la rigidez afecta a las articulaciones distales de los dedos, el elástico ha de ser transversal para forzar la flexión de las IFD.

5.1.4 ORTESIS DINÁMICAS PARA LA EXTENSIÓN DE DEDOS

En este caso el aditamento externo empleado es una lama de aluminio, que se coloca también a nivel dorsal de la férula (desde carpo hasta las IFD) y se sujeta mediante un velcro a nivel de la IFD. La tracción suave y progresiva de la lama hace que puedan ser soportadas durante periodos más largo de tiempo. Indicadas en los déficits de extensión (flexos) de las IF. También en el postoperatorio inmediato de la enfermedad de Dupuytren, guiando la cicatrización y favoreciendo la extensión del dedo intervenido. Son de uso nocturno o en periodos de inactividad durante el día. Después de la cirugía debe aplicarse una férula para mantener el dedo extendido durante la cicatrización de la herida⁸ (**figura 4c**).

Figura 4c: O. dinámica con lamas para extensión dedos tras aponectomía palmar



5.1.5 ORTESIS DE REPOSO EN TENOSINOVITIS DE D'QUERVAIN

Ortesis palmares de muñeca-pulgar (el resto de los dedos quedan libres), de termoplástico y fabricadas a medida, que dejan el pulgar en posición de reposo (oposición) y la muñeca en leve dorsiflexión (20°), con el fin de relajar los tendones implicados en esta tendinopatía por sobreuso que afecta a los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar. Su combinación con la infiltración de corticoides en las primeras seis semanas de los síntomas aumentan su eficacia en el alivio del dolor. (figura 1d).

Figura 1d: O.tenosinovitis de D'Quervain



5.2 ORTESIS EN LESIONES DE NERVO PERIFÉRICO

Las lesiones nerviosas periféricas, siendo el origen traumático su causa más frecuente, tienen consecuencias motrices, sensitivas y tróficas. La parálisis del nervio provoca una limitación activa del recorrido articular, reductible inicialmente, pero que puede hacerse irreductible a causa de las retracciones tendinosas y cápsulo-ligamentosas. Hay que mantener las amplitudes articulares y evitar las actitudes viciosas, siendo el objetivo de las ortesis prevenir la rigidez en posición no funcional y estabilizar las articulaciones en posición de función. En el caso de que coexistan alteraciones de la sensibilidad, hay que advertir al paciente del riesgo de sufrir heridas y el seguimiento ha de ser cuidadoso. Las alteraciones tróficas de la piel, o la existencia de dolor, pueden modificar la tolerancia a la ortesis.

5.2.1 ORTESIS EN LA PARÁLISIS DEL NERVO RADIAL

La lesión del nervio radial por encima del codo afecta a los extensores de la muñeca y de los dedos, produciendo una incapacidad para estabilizar la muñeca en extensión, de forma que compromete la acción de los flexores de los dedos y por tanto de la prensión. El objetivo de estas ortesis es evitar la muñeca caída, poniéndola en extensión, lo que facilita la acción de los interóseos en la extensión de los dedos, y de los flexores de dedos, y conseguir así la prensión de la mano. Esto puede ser mediante:

- **Ortesis estáticas:** mantienen la muñeca en posición funcional (extensión), lo que permite la flexión de los dedos y la prensión (puede incluir la estabilización del pulgar en posición anatómica).
- **Ortesis dinámicas:** estabilizan la muñeca en extensión a nivel dorsal y mediante cuerdas de piano que se sujetan a los dedos con anillos de cuero, mantienen las MTCF en extensión y permite la flexo-extensión activa de los dedos.

5.2.2 ORTESIS EN LA LESIÓN DEL NERVO MEDIANO

La afectación del nervio mediano provoca un compromiso funcional más severo al alterar la abducción y oposición del pulgar así como a la primera pinza. Se recomendaría en este caso el uso de ortesis estáticas de muñeca-pulgar, que mantienen el primer dedo en una posición funcional de oposición con el fin de facilitar la prensión, dejando el resto de dedos libres.

Mención aparte merecen las ortesis en el síndrome del túnel carpiano. El nervio mediano se ve atrapado frecuentemente a nivel del carpo entre el ligamento anular del carpo y los tendones de los flexores de los dedos. A menudo, la inflamación de estos tendones es la causa de la estenosis y de la compresión nerviosa secundaria. La ortesis indicada en este caso es una férula palmar a medida que se extiende desde la punta de los dedos, quedando el pulgar libre, hasta el tercio medio del antebrazo. La muñeca queda en leve dorsiflexión de 20°, con el fin de relajar el compartimento flexor y disminuir así la inflamación. De uso nocturno o en periodos de inactividad, estarían indicadas en pacientes con clínica inicial de atrapamiento, donde se prevea que el atrapamiento pueda ser temporal (embarazo) o se pueda modificar la actividad del paciente que está agravando los síntomas. Su eficacia es mayor si se combina con infiltraciones locales de corticoides en las primeras seis semanas de los síntomas. (figura 1e).

Figura 1e: O. síndrome de túnel carpiano



Existen dos revisiones de la Cochrane y un ECA que confirman la utilidad del uso nocturno de estas ortesis en el síndrome del túnel carpiano⁹.

5.2.3 ORTESIS EN LA LESIÓN DEL NERVIJO CUBITAL

El objetivo de estas ortesis es evitar la deformidad en garra de los dos últimos dedos de la mano, estabilizando las MTCF en flexión y permitiendo la extensión activa de las IF del cuarto y quinto dedo. En caso de que exista ya una rigidez a nivel de la IFP, se pueden usar férulas dinámicas de extensión selectiva, que mediante lamas, ayudan a la extensión progresiva de la IFP.

5.3 ORTESIS EN EL PACIENTE HEMIPLÉJICO

Los objetivos perseguidos en estos pacientes, mediante el uso de ortesis, son reducir la espasticidad y el dolor, prevenir contracturas y rigideces, y mejorar la función.

Las más usadas son:

- Las ortesis de reposo muñeca-mano-dedos, que mantienen la muñeca en extensión. El pulgar queda en abducción y leve oposición, y su objetivo es disminuir la espasticidad y prevenir contracturas.
- Las ortesis en abducción-oposición del pulgar, que mantienen el primer dedo en posición anatómica y la primera comisura abierta, facilitando así la función de la primera pinza (por ejemplo, en un pulgar alojado).

Una adecuada prescripción ortésica requiere un perfecto conocimiento de la anatomía y de la función del miembro superior, una buena familiaridad de la terminología para una correcta prescripción de la ortesis, y una anamnesis y exploración clínica completa que ayuden a determinar el objetivo de la misma.

Debe considerarse, además, la voluntad y compromiso del paciente para usar la ortesis y la necesidad de recibir un adecuado entrenamiento. Al ser financiado por el SCS, el último aspecto a tener en cuenta antes de la prescripción de este tratamiento, es su coste económico y su rentabilidad.

6. NEUROPROTÉSICA, NEURORROBÓTICA Y ORTESIS MEDIANTE IMPRESIÓN 3D

El término neuroprotésica define el uso de la estimulación eléctrica funcional combinada con una ortesis para proporcionar el control funcional de la extremidad en pacientes con lesiones neurológicas.

De los distintos dispositivos neuroprotésicos diseñados para el miembro superior, el más conocido y cuyo uso ha recibido la aprobación de la FDA (*Food and Drug Administration*) es el *NESS Handmaster*[®]. Se trata de un dispositivo híbrido no invasivo, que combina una ortesis con un estimulador eléctrico funcional de superficie. Ha sido desarrollado para el tratamiento y la recuperación de la función de la mano en pacientes con lesión medular C5, pacientes con ACV y otras lesiones cerebrales que tengan pérdida de los extensores de muñeca (BM -3/5) con control suficiente a nivel de hombro.

El dispositivo está conformado por una ortesis de fibra de carbono que contiene en su interior electrodos de superficie y una unidad de control, sencilla de encender y apagar por el propio paciente.

La ortesis es del tipo muñeca-mano, constituida por una valva dorsal a nivel de muñeca y un segmento espiral a nivel de la palma de la mano, realizados en fibra de carbono y reforzados por material plástico. Contiene cinco electrodos entre su cuerpo y la eminencia tenar que se encargan de estimular el flexor superficial de los dedos, el extensor común de los dedos, el flexor largo del pulgar, el extensor corto del pulgar y los músculos de la eminencia tenar. La ortesis se comunica a una unidad de control a través de un fino cable flexible. Esta unidad aloja en su interior un circuito electrónico con un microchip preprogramado. A través de esta unidad de control el paciente puede seleccionar uno de los cinco programas registrados. Estos programas incluyen ejercicios de activación-potenciación muscular y de función muscular, que sirven para fortalecer la musculatura y trabajar el cierre y apertura de la mano y de la pinza respectivamente. A pesar de que hay un número limitado de casos estudiados, el *NESS Handmaster*[®] ha mostrado ser una gran ayuda, en pacientes tetraplégicos seleccionados, a la hora de realizar actividades cotidianas como beber café, usar una máquina de afeitar eléctrica, etc. Un ECA¹⁰ también aporta evidencias sobre su utilidad en la reducción de la espasticidad en pacientes con ACV.

Otros dispositivos neuroprotésicos para la reeducación de la mano en pacientes tetraplégicos con nivel funcional C5-C6 son el *Bionic Glove* y el *Neurocontrol Freehand System*. Este último permite realizar la apertura y cierre de la mano mediante un conjunto de electrodos implantados quirúrgicamente en mano y antebrazo y un marcapasos en el tórax, que se dirige a través de movimientos simples del hombro. Se trata de un sistema más invasivo que el *NESS Handmaster*[®] y diferentes autores (Taylor et al en el 2002 y Keith et al en 1996) han demostrado que son varias las intervenciones quirúrgicas que precisará el paciente para poder obtener un correcto uso del dispositivo.

Por otro lado, la neurorrobótica intenta suplir las funciones del miembro superior en pacientes con lesiones neurológicas graves, mediante una interfaz que comunica el sistema nervioso central con un dispositivo robótico. Son varios los robots creados para realizar ejercicios asistidos de la extremidad superior tras un ACV. El *MIT-Manus*, desarrollado por el *Massachusetts Institute of Technology*, es uno de los más avanzados. Diseñado para realizar tareas concretas, el paciente coloca su extremidad afecta sobre una abrazadera que conecta con el brazo del robot. A través de una pantalla de ordenador, que va guiando al paciente, se realizan los diferentes ejercicios. Si no se registra actividad, *MIT-Manus* mueve el brazo. Si la extremidad se mueve, el robot va adaptando los niveles y ejercicios según los avances y progresos del paciente.

Son varios los estudios que demuestran los beneficios que tiene en la mejora de la movilidad y funcionalidad del miembro superior en el paciente hemipléjico, especialmente a nivel proximal.

El *Braingate Neural Interface System*[®], un sistema aún en fase de experimentación, ha permitido la creación de una interfaz bidireccional entre el cerebro y el ordenador, gracias a un sensor implantado directamente en el cerebro del paciente. Es una de las tecnologías emergentes más prometedoras para pacientes con lesiones motoras graves.

6.1 ORTESIS MEDIANTE IMPRESIÓN 3D

La confección de ortesis también ha evolucionado en los últimos años gracias a la aparición de nuevos materiales. Desde la forma clásica de confeccionarlas mediante patrones o moldes positivos de yeso, la introducción en el mercado de materiales termoplásticos, que se moldean a bajas temperaturas, han permitido que se pueda trabajar directamente, de forma rápida y a medida, sobre la misma extremidad del paciente. Actualmente, el desarrollo de las nuevas tecnologías está permitiendo la creación de ortesis a partir de un sistema de escaneo e impresión 3D, capaz de capturar la imagen exacta de la extremidad del paciente, y mediante un *software* exclusivo, generar una férula a medida y enviarla a la impresora 3D para su impresión.

Este sistema permitiría, además, integrar en la ortesis un electroestimulador de baja frecuencia, que podría ser empleado desde el primer día de inmovilización por el médico o el paciente, gracias a un *software* específico.

BIBLIOGRAFÍA

1. André JM, Gable C, Xénard J, Bernard J, Petry D, Galas JM, Gavillot C. Atlas pratique des orthèses de la main. Paris-New York: Springer - Verlag; 1994. p. 12.
2. André JM, Gable C, Xénard J, Bernard J, Petry D, Galas JM, Gavillot C. Atlas pratique des orthèses de la main. Paris-New York: Springer - Verlag; 1994. p. 23.
3. André JM, Gable C, Xénard J, Bernard J, Petry D, Galas JM, Gavillot C. Atlas pratique des orthèses de la main. Paris-New York: Springer - Verlag; 1994. p. 7.
4. Struijs PA, Smidt N, Arola H, Dijk CN, Buchbinder R, Assendelft WJ. Orthotic devices for the treatment of tennis elbow. *Cochrane Database Syst Rev* (1):CD001821.
5. Borkholder CD, Hill WA, Fess EE. The efficacy of splinting for lateral epicondylitis: a systematic review. *J Hand Ther* 2004; 17: 181-99.
6. Dupeiron A, Ehrler S, Isner-Horobeti ME. Rhizarthrosis and orthotic treatment. Review of literature. *Ann Readapt Med Phys* 2001; 44: 123-31.
7. Leddy JP. Flexor Tendons-Acute Injuries En: Green DP, M.D. editors. *Operative Hand Surgery*. Vol 3. Ed. Nueva York: Churchill Livingstone; 1988. p. 1935-68.
8. McFarlane RM. Dupuytren's Contracture. En: Green DP, M.D. editors. *Operative Hand Surgery*. Vol 1. Ed. Nueva York: Churchill Livingstone; 1988. p. 553-589.
9. Sevim S, Dogu O, Camdeviren H. Long term effectiveness of steroid injections and splinting in mild and moderate carpal tunnel syndrome. *Neurol Sci* 2004; 25: 48-52.
10. Ring H, Rosenthal N. Controlled study of neuroprosthetic functional electrical stimulation in sub-acute post-stroke rehabilitation. *J Rehabil Med* 2005; 37: 32-6.

ORTESIS DE TRONCO: TIPOS, CARACTERÍSTICAS, APLICACIÓN Y FUNCIÓN SEGÚN LAS DIVERSAS PATOLOGÍAS.

Abel Sánchez Fernández, Jesús Sánchez Enríquez

PALABRAS CLAVE:

Ortesis de tronco, Collarín, faja, Corsé, Lumbostato, Marco.

1. INTRODUCCIÓN ⁽¹⁾

ORTESIS DE TRONCO

La columna es una estructura compuesta por elementos óseos rígidos (vértebras) y elemento flexibles (discos intervertebrales y músculos). A efectos anatómicos se divide en cervical, dorsal y lumbar. Debe ser resistente y elástica a su vez. Las ortesis de columna tienen como todas la ortesis la función de mejorar la función, restringir o reforzar un movimiento o como soporte de un segmento corporal. Se denominan según la zona donde van a actuar. Se pueden clasificar en:

- Ortesis cervical.
- Ortesis craneocervical.
- Ortesis cervicotorácica.
- Ortesis dorsolumbar.
- Ortesis dorsolumbosacra.
- Ortesis lumbosacra.
- Ortesis cervicotoracolumbosacra.
- Halo.

2. ORTESIS DE COLUMNA CERVICAL ^(1,2,3,4,6)

La columna cervical es el segmento de mayor flexibilidad de toda la columna. En el movimiento de la cabeza intervienen todas las vértebras de la columna cervical. La charnela occipito-cervical tiene una gran movilidad flexo-extensora, estando más limitada la flexión lateral y rotaciones. Entra la primera y segunda vértebras cervicales se desarrolla el 50 % de rotación de la columna cervical. Entre la segunda y la cuarta vértebras se producen fundamentalmente los movimientos de flexión lateral y rotación y entre la quinta y la sexta vértebras

cervicales es donde ocurre la mayor parte de movimiento de flexo-extensión.

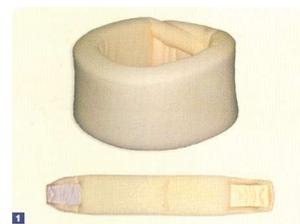
La función de la ortesis cervical es restringir la movilidad y disminuir la presión de los discos intervertebrales, al liberar el peso cefálico.

2.1. COLLARÍN BLANDO

Está fabricado de poliuretano recubierto de una funda de algodón y cerrado con velcro posterior (**figura 1**). Proporciona efecto térmico y escaso soporte mecánico, limitando muy poco la movilidad. Esta Indicado en :

- Dolor cervical acompañado de contractura.
- En el latigazo cervical (sin evidencia científica en el beneficio de su aplicación).

Figura 1: Collarín blando



2.2. COLLARÍN SEMIRRÍGIDO SIN APOYOS

Está fabricado de polietileno y formado por dos piezas regulables en altura con velcro. El borde superior e inferior está almohadillado. El cierre es posterior con velcro (**figura 2**). Está indicado en:

- El dolor cervical acompañado de contractura
- En el síndrome del latigazo cervical

- Tras usar collarín rígido, como paso previo al cuello libre.

Figura 2: Collarín semirrígido sin apoyos



2.3. COLLARÍN SEMIRRÍGIDO CON APOYOS

Está fabricado en polipropileno con dos piezas regulables en altura con dos alargaderas metálicas y un apoyo suplementario en mentón y opcional en base occipital. Los bordes superiores e inferiores están almohadillados. El cierre es posterior con velcro (figura 3). Está indicado:

- El dolor cervical acompañado de contractura
- Tras usar collarín rígido, como paso previo al cuello libre.

Figura 3: Collarín semirrígido con apoyos



2.4. COLLARÍN RÍGIDO

Es una ortesis que se utiliza para lesiones graves de la columna cervical, consigue un grado de inmovilización superior a los anteriores al disponer de apoyos suplementarios en manubrio esternal, base del mentón, base del occipital y base posterior del cuello. Está indicado en:

- Fusión cervical anterior.
- Discectomía anterior.
- Fractura de la 2ª vértebra cervical tipo 1.
- Ante la sospecha de traumatismo cervical en un paciente inconsciente.
- En las fracturas de cuerpos vertebrales estables.
- En latigazo cervical grave.
- Tras retirada de halo.

- Lesiones estables de cuerpos vertebrales o de ligamentos que rodean a la misma.

Uno de los modelos más utilizados es el collarín Filadelfia, confeccionado en plastazote, con dos piezas de material plástico blando (una anterior que tiene una abertura por si es necesario una traqueostomía, y otra posterior). Unidas con un velcro y con refuerzos anterior y posterior de plástico rígido para proporcionarle firmeza (figura 4). Similares a éste último son el collarín Miami al que se le puede añadir una extensión torácica para inmovilizar lesiones situadas entre C6 y D2 (figura 5), el Malibú y el collarín de Aspen.

Figura 4: Collarín Philadelphia



Figura 5: Collarín Miami



2.5. ORTESIS CRANEOCERVICOTORÁICAS

También llamadas ortesis minervas, consiguen superar a los otros en grado de inmovilización. Las más conocidas son la tipo SOMI (Sternal-Occipital-Mandibular-Inmobilizer), el minerva de cuatro barras y el collarín Filadelfia con estabilización de tronco.

Los minervas controlan la flexión C1- C2 y C2- C3, están indicados en:

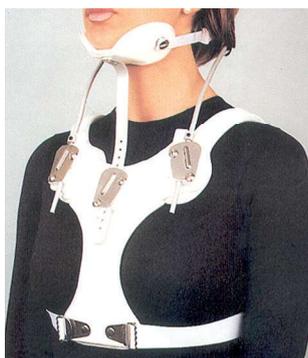
- Inestabilidad atloaxoidea en la Artritis Reumatoide.

- Fractura estable de cuerpos vertebrales cervicales y dorsales altos.
- Fractura de arco neural en C2

El minerva tipo SOMI es una ortesis prefabricada de aluminio maleable que se adapta a cada paciente, forrado de material blando en las zonas que contacta con la piel, y con una placa anterior para adaptarse a pacientes de distinto sexo y que apoya en esternón. De ella salen dos varillas metálicas que sujetan la placa de apoyo occipital, una pletina que sujeta el apoyo mandibular, dos tirantes metálicos que pasan por encima de los hombros y se unen a unas cinchas que se anclan en la placa esternal; los dos apoyos esternal y occipital se pueden regular, además se puede añadir un apoyo frontal para retirar el mentoniano en el momento de la comida.

El minerva tipo Philadelphia consiste en un collarín philadelphia al que se le añaden dos prolongaciones a nivel esternal y dorsal consiguiendo aumentar la inmovilización.

Figura 6: Minerva tipo SOMI



intervención quirúrgica para fijar los tornillos en la región frontal y parieto-occipital del cráneo (figura 7). En los niños al ser fina la calota no se puede poner los tornillos por lo que existe un halo especial pediátrico. Está indicado en:

- Especialmente en fracturas de C1 a C3.
- Fractura tipo 1 y 2 de la 2ª vértebra cervical.
- Fractura de atlas con ruptura de ligamento transversal.
- Fractura de arco neural de la 2ª vértebra cervical.
- Después de una artrodesis cervical.
- Tras resección tumoral con inestabilidad de columna.
- Tras lesión medular cervical con fractura inestable.
- Fractura inestable de columna cervical hasta D3.
- Inicialmente en fracturas de odontoides.

El tiempo de utilización recomendado es durante 3 meses, tiempo necesario para la formación del callo óseo.

Figura 7: Halo



2.6. HALO

Es una ortesis que consigue una inmovilidad de la columna cervical casi completa. Se compone de un soporte adaptado a los hombros y al tórax del que parten cuatro tornillos distractores, fabricados en carbono para ser compatible con la resonancia magnética. La fijación del cráneo se realiza con un anillo que porta cuatro tornillos de fijación a la calota craneal. Antes de la colocación requiere una

En la siguiente tabla (tabla I) se expone el porcentaje de inmovilización de las distintas ortesis cervicales.

Tabla I. Porcentaje de inmovilización de las ortesis cervicales

| | BLANDO | SEMIRRIGIDO | FILADELFIA | MIAMI | SOMI | YALE | HALO |
|-----------------|--------|-------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| FLEXO-EXTENSIÓN | 5-15% | 20-25% | 65-70% | 55-75% | 70-75% | 85% | 90-95% |
| ROTACIÓN | 5-15% | 20-25% | 60-65% | 70% | 60-65% | 70-75% | 98-99% |
| LATERALIZACIÓN | 5-15% | 20-25% | 30-35% | 60% | 35% | 60% | 92-96% |

3. ORTESIS DORSOLUMBARES^(1,2,3,4,6)

Las funciones que tienen las ortesis dorsolumbares son:

- Control del movimiento en distintos grados dependiendo de la ortesis utilizada. La limitación del movimiento puede favorecer la cicatrización de las estructuras lesionadas.
- Disminución del dolor, al limitar el movimiento.
- Mejorar la alineación de la columna manteniendo la cifosis fisiológica dorsal y la lordosis lumbar.
- Reducir las presiones sobre los discos intervertebrales.
- Corrección de las deformidades del raquis.

La prescripción de una ortesis se recomienda que sea temporal y siempre que se pueda se incluirá al paciente en un programa de rehabilitación donde se entrenara en la realización de ejercicios y recomendaciones ergonómicas. Ninguna ortesis consigue una inmovilización completa del raquis, pueden ser prefabricadas o confeccionadas a medida.

3.1 MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS ORTESIS DORSOLUMBARES

Existen diversas teorías de cómo actúan las ortesis dorsolumbares. La teoría más antigua basa su acción por el aumento de presión intrabdominal que se produce al llevar la ortesis, aumentando a la vez la rigidez y limitando parcialmente la movilidad de la columna. Produce una fuerza distractora sobre suelo pélvico y cara inferior de diafragma consiguiendo disminuir la presión que soportan los discos intervertebrales y un efecto de descarga a nivel de los cuerpos vertebrales.

Otra teoría sobre el mecanismo de acción de las ortesis dorsolumbares centra el efecto en la limitación de la movilidad que producen las ortesis variando de un 30 a un 50%, con esta limitación se sustituye en parte la función de los músculos extensores del tronco consiguiendo secundariamente una relajación de los mismos con disminución de la presión intradiscal.

Más reciente es la teoría que explica el efecto de las ortesis lumbares por el aumento de la sensibilidad propioceptiva. Las vías propioceptivas informan de la posición y el movimiento en el sistema musculoesquelético. Se dice que existe un "error de reposición" cuando existe dificultad para reconocer la orientación de cuerpo en el espacio. En una investigación llevada a cabo en la clínica Mayo, se pudo comprobar que en el dolor lumbar inespecífico existe un aumento en el error de reposición y

que éste mejora al colocar una ortesis. Esta podría ser la explicación de por qué los pacientes que padecen dolor de espalda se sienten mucho más seguros al colocarse una ortesis lumbar. Al mejorar la propiocepción consiguen un mejor control de sus movimientos.

Luego, podemos considerar como efectos beneficiosos de estas ortesis:

- a. Limitación del movimiento, en mayor o menor rango según el tipo de ortesis.
- b. Disminución de la presión que soportan los discos intervertebrales y el efecto de descarga a nivel de los cuerpos vertebrales.
- c. Mejorar la propiocepción
- d. Otros efectos descritos son el aumento de temperatura en la zona, posiblemente con efecto placebo, y un dudoso efecto de micromasaje que podría explicar la percepción de mejoría, a veces inmediata, con su puesta.

3.2. EFECTOS NEGATIVOS DE LAS ORTESIS DORSOLUMBARES

La aplicación de estas ortesis no esta exento de efectos negativos o secundarios sobreañadidos como son:

- A. Molestias, incluso dolor en determinadas zonas. El médico rehabilitador debe realizar una inspección de la zona y ver, junto con el ortopédico, la posibilidad de modificar la ortesis para evitar el dolor sin que desaparezca el beneficio de la ortesis.
- B. Osteopenia secundaria a la inmovilización.
- C. Atrofia muscular, producida por la limitación de la actividad muscular del tronco.
- D. Disminución de la capacidad pulmonar.
- E. Aumento del gasto energético con la marcha.
- F. Lesiones en la piel por el roce o reacciones alérgicas.
- G. Compresiones nerviosas.
- H. Dependencia física y psicológica.
- I. Dificultad para ponerlas y quitarlas

4. ORTESIS DORSOLUMBARES FLEXIBLES O FAJAS^(1,2,3,4,6)

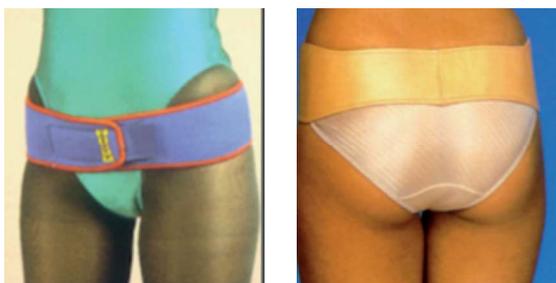
Entre las ortesis incluidas en este apartado están:

4.1. ORTESIS SACROILIACA

Pequeña faja que rodea la pelvis, presiona sobre el sacro y ambas zonas glúteas, lateralmente pasa entre las espinas ilíacas anterosuperior y anteroinferior y ventralmente presiona sobre la zona suprapúbica (**figura 8**). Disminuye la movilidad de articulaciones sacroiliacas.

Su indicación es en pacientes afectados sacroileitis dolorosas.

Figura 8: Ortesis sacroiliaca, visión anterior y posterior



4.2. FAJAS LUMBOSACRA

Actúan sobre el segmento L1-S1. Abarcan dorsalmente la región lumbosacra y por la parte anterior el abdomen bajo, desde la últimas costillas flotantes hasta la sínfisis del pubis, con cierre anterior de velcro. En función del material con el que están fabricadas será el grado de inmovilización. Entre las más utilizadas tenemos:

- a. **Faja tubular.** Es la más ligera fabricada en material elástico sin cierre anterior.
- b. **Faja lumbosacra elástica.**

Figura 9: Faja lumbosacra elástica



Algo más consistente que la anterior, fabricada también con material elástico pero con cierre de velcro anterior (**figura 9**). Pueden tener algún refuerzo para darle más consistencia.

- c. **Faja lumbosacra semirrígida.** Confeccionada con tela tipo loneta. Está reforzada en la zona

lumbosacra con unas varillas metálicas moldeables o con una placa rígida de plástico moldeable (**figura 10**) para darle mayor inmovilización. Los refuerzos posteriores pueden ser retirados, transformándose así en una faja elástica.

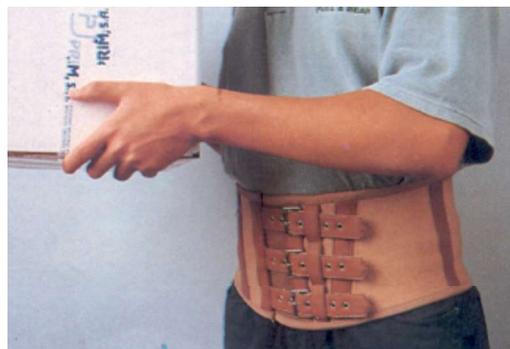
Figura 10: Faja lumbosacra semirrígida



4.3. CINTURÓN DORSOLUMBAR O LUMBOSTATO LABORAL

Puede estar fabricado en tela o cuero resistente (**figura 11**); actúan en los últimos discos lumbares y la charnela lumbosacra. Al ser más corto que los anteriores no limita tanto la movilidad y permite así realizar trabajos forzados y actividades deportivas.

Figura 11: Cinturón dorsolumbar



4.4. FAJA DORSOLUMBAR

Actúa sobre los segmentos D8-L5. Cubre una zona más amplia de la columna, llega por la parte posterior hasta los ángulos inferiores de las escápulas (**figura 12**) y por la anterior cubriendo las últimas costillas (**figura 13**). Se complementa con dos cinchas que abrazan los dos hombros continuando por debajo de las axilas permitiendo la fijación y control de la región dorsal alta. Igualmente se dispone de faja dorsolumbar elástica y la semirrígida reforzada posteriormente con varillas metálicas o de plástico.

Figura 12: Faja dorsolumbar flexible, vista porteoior

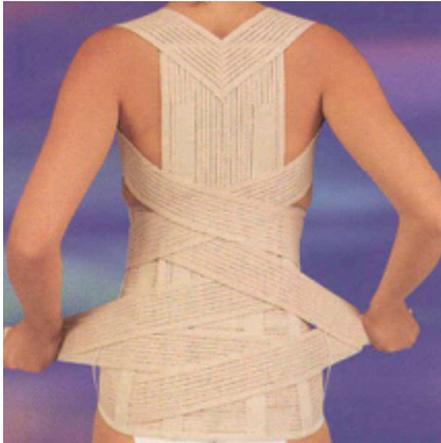


Figura 13: Faja dorsolumbar flexible, vista anterior



Normas de utilización de las fajas.-

1. Es conveniente llevar una camiseta de algodón para absorber el sudor y evitar reacciones alérgicas.
2. El lavado de la faja debe ser con agua fría y mano, con jabones neutros.
3. Deben retirarse en situación de decúbito.
4. Es conveniente realizar ejercicios de potenciación lumbar y abdominal para evitar la atrofia.

Indicaciones de las fajas dorsolumbares.-

Las fajas se prescriben con el objetivo de limitar el movimiento o determinados movimiento, estando indicadas:

- A. Para aliviar el dolor, como en dolor lumbar inespecífico o en las lumbociáticas.
- B. Por la indicación de reposo en determinados segmentos y favorecer la cicatrización de estructuras

afectas, tras intervenciones quirúrgicas, fracturas estables, etc.

- C. Como profilaxis en profesiones o deportes que sobrecargan la columna dorso-lumbosacra en pacientes con historia de episodios de dolor lumbar tras esfuerzo.
- D. Prevención de deformidades. Así en pacientes con fractura osteoporótica, bien primaria a secundaria, puede estar indicada la prescripción de una ortesis dorsolumbar con el objetivo de corrección postural con efecto anticifosante.

5. ORTESIS DORSOLUMBARES RÍGIDAS^(1,2,3,4,6)

Están fabricadas en tela o lona reforzada con materiales rígidos, como plástico o metal, proporcionando mayor limitación de la movilidad que las fajas. Existen dos modelos de ortesis dorsolumbares rígidas: los lumbostatos y los corsés. Dentro de los lumbostatos más usado describimos:

5.1. LUMBOSTATO DE KNIGHT

Se compone de una estructura rígida posterior y otra flexible anterior o peto que realiza la presión abdominal (figura 14).

Figura 14: Lumbostato de Knight



La estructura rígida esta compuesta de plástico o metal y actúa principalmente en la región lumbosacra. Se compone de:

- Dos barras horizontales situadas una inferior a nivel del sacro y otra superior a nivel dorsal bajo (2 cm por debajo del ángulo de la escápula).
- Dos barras verticales paralelas situadas a ambos lados de la columna lumbar.
- Dos barras laterales verticales situadas a nivel de línea media axilar.

La restricción del movimiento se realiza en los segmentos L1-L4, limitando parcialmente la flexión y los movimiento laterales, no actuando en los movimientos rotación.

El lumbostato de Knight está indicado fundamentalmente para favorecer la inmovilización después de una laminectomía lumbar o en pacientes con dolor lumbar refractario en los que las fajas semirígidas no ofrezcan alivio del dolor.

5.2. LUMBOSTATO CHAIRBACK

Similar al anterior, la única diferencia es que no posee las dos barras laterales situadas en la línea axilar media. La ausencia de las dos barras axilares se traduce no limita los movimientos laterales.

Este lumbostato tiene prácticamente las mismas recomendaciones en sus indicaciones que el lumbostato Knight, sin olvidar que no limitan los movimientos de lateralidad.

5.3. LUMBOSTATO DE TAYLOR

Ortesis que abarca la columna dorsal mediante la prolongación de las dos barras posteriores del lumbostato Knight y dos cintas que rodean la cara anterior de los hombros y las axilas (figura 15).

Figura 15: Lumbostato Taylor



El lumbostato de Taylor no dispone de barras laterales. Este tipo de ortosis consigue limitar la flexoextensión lumbar y dorsal mientras la movilidad lateral y rotación no están limitadas.

5.4. LUMBOSTATO KNIGHT-TAYLOR

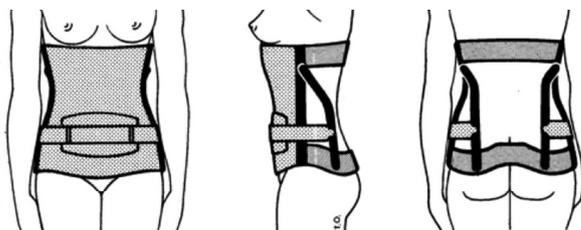
Es una fusión de los anteriores, al anterior se añade un fleje metálico horizontal a nivel torácico,

con él se logra controlar el movimiento de la columna dorsal y lumbar. Controla parcialmente la flexión, extensión y flexión lateral, limitando muy poco la rotación. Está indicado en las fracturas vertebrales lumbares y dorsales por debajo de D6.

5.5. LUMBOSTATO DE WILLIAMS

Poco utilizado. Mediante articulaciones situadas en las barras laterales va a limitar los movimientos de flexión, no así los de extensión (figura 16). Realiza una acción deslordosante mediante una cincha que ejerce presión a nivel abdominal. Indicado en la espondilolistesis, espondilolisis y en situaciones de hiperlordosis. No debe utilizarse en las fracturas vertebrales.

Figura 16: Lumbostato Williams



6. ORTESIS DORSOLUMBOSACRAS MIXTAS^(1,2,3,4,6)

Son ortosis modulares de aparición más reciente que permiten la adaptación de distintos elementos dependiendo del grado de inmovilización que se pretenda. Pueden ejercer el efecto de un lumbostato o de una faja dependiendo de los módulos que coloquemos.

Su principal indicación es en las fracturas vertebrales, no en fase aguda sino tras el uso de la ortosis rígida, pudiendo incorporar de forma progresiva determinados movimientos y grado de los mismos.

7. ORTESIS DE EXTENSIÓN^(1,2,3,4,6)

Son ortosis confeccionadas para limitar fundamentalmente los movimientos de extensión aunque algunas puedan limitar otros movimientos, no inmovilizan.

Este tipo de ortosis evita el acuñamiento vertebral al trasladar la carga de los cuerpos vertebrales de su parte anterior a la posterior. Van a ejercer fuerzas de hiperextensión sobre vértebras inferiores, y

al no disponer de soporte abdominal aumentan la lordosis lumbar.

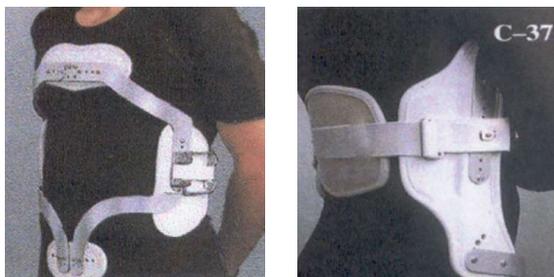
En general se puede considerar que están indicadas en procesos como:

- Fracturas vertebrales estables.
- Postcirugía.
- Tumores, metástasis.
- Osteoporosis.
- Mal de Pott.
- Osteocondritis / Epifisitis del adolescente.
- Cifosis dorsales.

7.1. MARCO DE JEWET

Construido en aluminio y forrado de material blando. La parte anterior tiene forma de marco con un segmento superior que se apoya a nivel del manubrio esternal, otro en la parte inferior que apoya en la parte suprapúbica y dos barras laterales que descienden por la línea axilar media. Dorsalmente consta de una placa almohadada que va unida a unas piezas graduables a las dos barras verticales (figura 17).

Figura 17: Marco de Jewe



El marco de Jewet limita la flexión de la columna entre los segmentos D6-L1 y parcialmente el movimiento lateral pero no actúa sobre los movimientos de extensión ni de rotación.

Se recomienda su prescripción en procesos en los que se debe evitar los movimientos de flexión y en los que la hiperextensión no este contraindicada. Así, dentro de sus indicaciones están:

1. Hipercifosis dorsolumbar (segmentos D6-L1).
2. Epifisitis del adolescente (Enfermedad de Scheuermann)
3. Fractura vertebral por aplastamiento (no osteoporótica) entre los segmentos D6-L1.
4. Inmovilización tras estabilización postquirúrgica

de fracturas vertebrales localizadas entre los cuerpos vertebrales D6-L1.

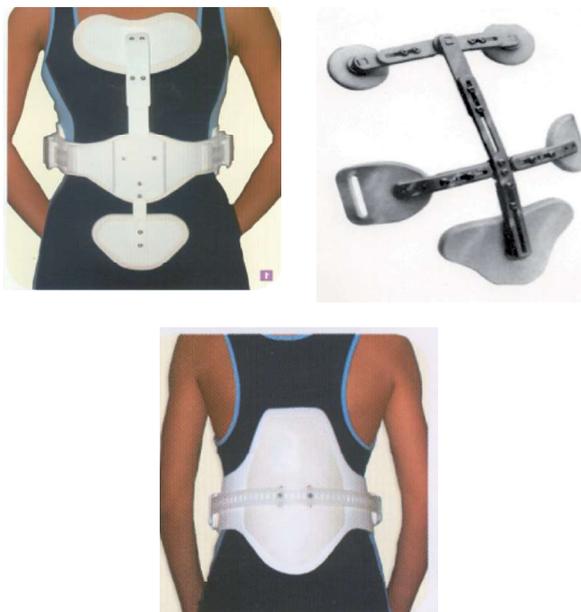
Y entre sus contraindicaciones:

- A. Fractura vertebral con afectación de los tres pilares.
- B. En procesos que afecten segmentos inferiores a L1 y superiores a D6, por carecer de efecto en estos niveles.
- C. En fracturas osteoporóticas puede favorecer la aparición de nuevas fracturas al ejercer fuerzas de hiperextensión sobre vértebras inferiores.

7.2. CORSÉ DE EXTENSIÓN EN TRES PUNTOS O CRUCIFORME

Se compone de un apoyo en manubrio esternal unido a un apoyo suprapúbico mediante una platina graduable en longitud y una placa posterior que se une a la pletina anterior con unas correas graduables (figura 18).

Figura 18: Corse cruciforme



Biomecánicamente actúan mediante un sistema de tres fuerzas que actúan en sentido opuesto y provocan una hiperextensión de la columna. Estas fuerzas operan a nivel de manubrio esternal, pubis y zona dorsal media. Son ortesis de puesta inmediata. Este corsé limita al flexión D6-L1, no limita las rotaciones ni el movimiento lateral.

Sus indicaciones y contraindicaciones son similares a los marcos de Jewet, teniendo en cuenta que no limita los movimientos laterales.

8. ORTESIS DORSOLUMBOSACRA RÍGIDA^(1,2,3,4,6)

8.1. CORSÉ DE SOSTÉN. BOB (BOSTON OVERLAP BRACE)

8.2. TORACOLUMBOSACRO (TLSO)

Estas ortesis tienen como objetivo estabilizar y realinear la columna lumbosacra. Su fabricación requiere la toma de un molde de escayola y posterior rectificación del positivo obtenido, aunque se dispone de un tipo de ortesis de similares funciones de puesta inmediata. Se fabrica en material termoplástico de 4mm (polietileno, alkatene) con un forro interior blando de plastazote. La abertura suele hacerse por delante con cierres de velcro.

Son ortesis de contacto total, sobre todo el tronco, aplicando fuerzas sobre toda la superficie de contacto, limitando la movilidad en los planos frontal y sagital, la limitación de la flexoextensión se consigue mediante un sistema combinado de fuerzas aplicadas en zona glútea, columna, debajo de escápulas y zona abdominal, añadiéndose los tirantes axilares en las torácicas. El apoyo en región abdominal consigue aumentar la presión abdominal descargando los discos intervertebrales lumbares.

Hay que tener en cuenta que estas ortesis no generan hiperextensión y que su uso es por tiempo limitado.

No siempre son toleradas por los pacientes por lo que es fundamental su correcta elaboración y adaptación, debiendo considerar las condiciones basales del paciente.

El Corsé de sostén / BOB (Boston Overlap Brace) en su parte anterior el borde inferior llega hasta la sínfisis del pubis y el superior a nivel infracostal; en su parte posterior el borde superior queda a dos cm del borde inferior de las escápulas y la parte inferior queda a nivel del tercio medio de los glúteos (**figura 19**).

Figura 19: Corsé de sostén



Limitan los movimientos de flexoextensión y parcialmente las rotaciones y las inclinaciones laterales en segmentos por debajo de D8.

Las ortesis toracolumbosacro (TLSO) tiene como objetivo limitar segmentos más altos (**figura 20**). Pueden limitar, sobre todo la flexoextensión, entre un 50-80% en los segmentos comprendidos de D3 a L3.

Figura 20: Ortesis toracolumbosacro



Habitualmente estas ortesis están recomendadas en:

- A. Aplastamientos por osteoporosis o metástasis.
- B. Tras cirugía de columna.
- C. En las fracturas inestables entre los segmentos D3-L3.
- D. Escoliosis lumbares dolorosas.
- E. Espondilitis infecciosas.
- F. Escoliosis paráliticas.

Normas de utilización de las Ortesis dorso-lumbares rígidas

Con estos corsés se intenta evitar el movimiento de flexión de la columna. Para su utilización se deben seguir las siguientes recomendaciones:

1. Dependiendo de la gravedad de la lesión puede indicarse incluso en decúbito, en la cama.
2. Se deben de poner antes de colocarse en bipedestación.
3. Cuando están fabricadas en material termoplástico retienen calor y puede irritar la piel por lo que deben lavarse diariamente con agua y jabón.
4. No debe utilizarse cremas debajo del corsé ya que podría producir maceración de la piel.
5. Se debe utilizar camiseta de algodón debajo de la ortesis.
6. Se debe aflojar la presión abdominal después de comer para facilitar la digestión.

10. ORTESIS DORSOLUMBARES DINÁMICAS⁽⁵⁾

Estos soportes posturales utilizan la ventaja mecánica de la gravedad y la biomecánica de la columna para obtener la posición vertebral deseada que alivie el dolor. Pretenden disminuir la incidencia de cifosis en poblaciones de riesgo, disminuir las cargas anteriores y las fuerzas compresivas en los cuerpos vertebrales compensando en cierto modo la debilidad de los músculos erectores del tronco, proporcionando un soporte anatómico extrínseco. No están indicados en el período post-fractura.

Ayudan a mantener una postura vertical lo más normal posible, así como conseguir un estímulo propioceptivo de corrección postural, reducir el dolor vertebral y una mejora postural.

Se ha sugerido que los soportes posturales pueden tener utilidad sintomática y profiláctica en pacientes osteoporóticos que no toleran las ortesis toracolumbares convencionales.

9.1. TORSO STRECH

Consiste en un sistema de cinchas que generan tensión. Consta de un soporte anatómico anterior en región abdominal y una pieza posterior de termoplástico a lo largo de la columna (**figura 21**).

Figura 21: Torso stretch



9.2. SPINOMED

Consta de un soporte anterior infraumbilical y posterior a lo largo de la columna de termoplástico, con un sistema de cintas escapular intermedia y pélvica (**figura 22**).

Figura 22: Spinomed



En una revisión sobre este tipo de ortesis se obtuvieron los siguientes resultados:

- Disminución del dolor (38%).
- Disminución de la limitación funcional de las AVD (27%).
- Aumento de la sensación de bienestar (15%).
- Aumento de la capacidad vital (5%).
- Disminución del ángulo de cifosis.
- Aumento de la fuerza de extensores dorsales.
- Disminución del desplazamiento del centro de gravedad durante la marcha.

EVIDENCIA SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LAS ORTESIS

En los últimos años pocos estudios han aportado nuevos conceptos con respecto a las ortesis y en muchos casos los resultados son contradictorios.

En las últimas revisiones sobre las ortesis lumbares, concluyen que existe evidencia limitada de que sean más eficaces que otros tratamientos en el dolor lumbar y muestran evidencia moderada de que las ortesis lumbares pueda prevenir la aparición de lumbalgia.

TOMA DE DECISIÓN PARA LA PRESCRIPCIÓN DE UNA ORTESIS

Es fundamental para que la ortesis cumpla su función que el médico rehabilitador tenga conocimientos acerca de los tipos de ortesis, sus características y función. Para la elección de una ortesis se debe tener en cuenta:

1. Evaluación clínica, historia y exploración física; en determinados procesos puede ser recomendado la solicitud de pruebas complementarias.

Nos orientara sobre el tipo de ortesis más indicada.

2. Objetivo que se busca:

- Inmovilizar
- Limitar determinados movimientos
- Descargar
- Corregir

En función del objetivo se prescribirá el tipo de ortesis teniendo en cuenta el material de confección, de mayor o menor rigidez. Así mismo se intentará que sea lo mas ligera posible y fácil de poner.

- 3.** Prueba del reposo en cama: si el paciente no obtiene alivio del dolor en cama, en principio, no estaría recomendada la prescripción de una ortesis con fines analgésicos.
- 4.** El entrenamiento de la correcta colocación de la ortesis es fundamental para su éxito.
- 5.** Estado físico y mental del paciente: colaboración y tolerancia. El paciente debe conocer los beneficios y posibles efectos secundario de la utilización de una ortesis. No hay que olvidar que las ortesis se consideran “un tratamiento”, el paciente debe ser informado sobre su utilización, el tiempo y duración que debe llevarla, medidas a tomar para su retirarla, así como las recomendaciones para evitar los efectos secundarios. En caso de dolor durante su puesta deberá consultarlo con su médico prescriptor.
- 6.** Por último es muy importante tener en cuenta la edad, nivel de actividad que realiza, así como la obesidad y el apoyo familiar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ramon Viladot Perice, Oriol Cohi Riembau, Salvador Clavell Paloma. Ortesis y prótesis del aparato locomotor 1: Columna vertebral. Elsevier-Masson 2005.
2. Jaime Prat. Guía de uso y prescripción de productos ortopédicos a medida. Instituto Biomecánico de Valencia. 1999.
3. Joel A. Delisa, Bruce M. Gans, Nicholas E. Physical Medicine Rehabilitation. Edit. Lippincott. 2005.
4. Jesús Flores Calvete. Ortesis de raquis. Indicaciones y chequeo. Mayo 2014.
5. Pfeifer M et al. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. Am J Phys Med Rehabil 2004; 83:177-86.
6. <http://www.oandp.com>