

# CAPÍTULO 54 - PRINCIPIOS BÁSICOS DE REHABILITACIÓN Y ORTESIS

**Autores:** Marta Corredoira Trobajo, Olalla María Esmoris López

**Coordinador:** Francisco José Baña Sandá

**Hospital Arquitecto Marcide - Ferrol (Galicia)**

## 1.- INTRODUCCIÓN

La rehabilitación y la ortótica son dos elementos claves en la práctica diaria del especialista en traumatología. En el siguiente capítulo, diferenciaremos claramente ambos apartados por razones meramente didácticas, si bien, estos conceptos deberían ser entendidos como una unidad indivisible para el correcto manejo funcional del paciente.

## 2.- REHABILITACIÓN

La rehabilitación es la especialidad médica que concierne el diagnóstico, evaluación, prevención y tratamiento de la incapacidad encaminados a facilitar, mantener o devolver el mayor grado de capacidad funcional e independencia posibles.

De un modo más amplio podría definirse como la restauración del inválido hasta sus máximos límites posibles: físico, mental, social, vocacional y económico.

La actuación sobre pacientes con patologías del aparato locomotor constituye uno de los pilares fundamentales de la rehabilitación médica, aunque su actuación se extiende a otras esferas como las afecciones neurológicas o los sistemas respiratorio o cardiovascular.

De esta manera, la rehabilitación añade al tratamiento farmacológico el de estirpe física para disminuir el dolor y mejorar la función. Además, el médico rehabilitador está capacitado para identificar las necesidades de sus pacientes con objeto de mejorar o sustituir la función mediante la aplicación de ortesis o prótesis.

### 2.1. Evaluación clínica del aparato locomotor (1)

En el ámbito de la rehabilitación una correcta historia clínica y una secuencia lógica y sistemática en la exploración física debe de ser la base para establecer un diagnóstico correcto y el tratamiento más adecuado en cada caso. La investigación clínica y biomecánica va introduciendo constantemente nuevos test para valorar lesiones articulares y periarticulares, así como distintas herramientas para identificar las pérdidas o alteraciones funcionales derivadas del problema actual. Para ello, hay que valorar el estado funcional previo a la enfermedad para determinar el impacto originado por la misma y definir claramente los objetivos terapéuticos.

El examen del aparato locomotor debe incluir una adecuada valoración del sistema nervioso así como de la función muscular y articular.

#### 2.1.1. Valoración neurológica funcional

Se debe valorar en primer lugar la función mental y de los pares craneales.

En cuanto a la valoración de la función motora se debe comenzar valorando el equilibrio y la coordinación mediante el análisis de la marcha, test cerebelosos o la presencia de movimientos involuntarios anormales (temblores, tics, corea...). A continuación debe evaluarse la masa muscular (atrofia o hipertrofia), el tono (hipotonía, hipertonia, rigidez o espasticidad) y la fuerza, teniendo en cuenta que su alteración puede ser debida a alteraciones en el SNC, SNP, unión neuromuscular o en el propio músculo.

La exploración de los reflejos, como respuestas involuntarias frente a estímulos, nos proporcionan información de la integridad del sistema nervioso. Deben explorarse tanto los reflejos cutáneos (abdominal, cremastérico, bulbocavernoso y anal) como los osteotendinosos, los cuales deben valorarse de forma contralateral para detectar posibles asimetrías.

La exploración sensorial se trata de la parte más subjetiva del examen neurológico, lo que unido a la variabilidad de los territorios de inervación, a la superposición de los mismos o a la ocasional afectación incompleta hace su examen difícil y de menor rentabilidad diagnóstica. Debemos valorar tanto la sensibilidad superficial (dolor, tacto fino y temperatura) que es transmitida principalmente por el tracto espinotalámico contralateral (y que se suele explorar pellizcando o pinchando suavemente la piel con una aguja); como la profunda (táctil profunda, propioceptiva y vibratoria) que se transmite por los cordones posteriores ipsilaterales (y se puede explorar mediante estímulos dolorosos groseros, colocando los miembros en distintas posiciones y un diapason) y la función cortical de la sensibilidad que abarca la discriminación entre dos puntos, la grafestesia, la estereognosia y la extinción.

Para la interpretación de la exploración sensitiva el clínico debe conocer la distribución de los dermatomas sensitivos y de los nervios periféricos lo que permite explorar la pérdida sensitiva con mayor detenimiento.

#### 2.1.2. Valoración de la función muscular

Aunque existen varios métodos de valoración de la función muscular el más utilizado en la práctica clínica es la prueba de la valoración muscular manual basada en la escala *Medical Research Council* que considera los siguientes grados:

- **Grado 0:** no se detecta contracción activa tanto con palpación como a la inspección visual.
- **Grado 1:** se ve o se palpa contracción pero esta es insuficiente para producir movimiento.
- **Grado 2:** contracción débil que produce movimiento cuando se contrarresta el efecto de la gravedad.
- **Grado 3:** contracción que produce el movimiento contra la gravedad.

- **Grado 4:** contracción incompleta pero produce movimiento contra resistencia manual de mediana magnitud.
- **Grado 5:** contracción completa que produce movimiento contra una resistencia manual máxima por parte del examinador.

### 2.1.3. Valoración de la función articular

El balance articular es la medición y el registro del arco de movimiento de cada una de las articulaciones del cuerpo humano. Es una técnica diagnóstica que mide la amplitud de los movimientos pasivos, y ocasionalmente activos de las articulaciones. A menudo se realiza de forma pasiva para valorar el componente articular, de modo que sirve para evaluar si las articulaciones son normales o presentan limitaciones, lo cual tiene valor pronóstico y permite evaluar la progresión de las disfunciones articulares.

La necesidad de un lenguaje común a todos los exploradores hace necesario la existencia de métodos de valoración objetivables mediante la utilización de instrumentos como el goniómetro, ampliamente aceptado por su fácil manejo y descripción de sus hallazgos, Para unificar las formas de medir, Cave y Roberts (2) establecieron una posición 0 para cada articulación, en la que el centro del goniómetro debe de coincidir con el eje de la articulación. Un brazo se alinea con el extremo proximal de la extremidad y el otro con la distal, siendo este último el que se desplaza para medir los grados de recorrido (por ejemplo, flexión codo 140). Sin embargo, cuando la extensión coincide con el punto 0 anatómico, una limitación de la misma es referida como una contractura en flexión que se puede expresar en grados negativos (extensión -30°). Para valorar la normalidad puede ser útil comparar el arco con el lado sano, pero lo más frecuente es relacionarlo con los valores que se aceptan como normales para cada articulación (por ejemplo, la flexión del codo en varones adultos es de 141 +/- 4,9° y la extensión 0,3 +/- 2°.)

### 2.1.4. Pruebas de Electrodinámico (3)

La electromiografía y los estudios de conducción nerviosa o electroneurografía constituyen una importante contribución a la valoración de la función neuromuscular. Tienen como objetivo la exploración del sistema nervioso central y periférico, utilizando tecnología altamente especializada con fines diagnósticos, pronósticos y de orientación terapéutica. Son muy útiles para distinguir la zona de la lesión neurológica, identificar los músculos afectados y definir el tipo de lesión. Estas pruebas registran y estudian el potencial de acción que se origina en las fibras nerviosas (motora y sensitiva) y en la fibra muscular. Existen diferentes tipos de prueba:

- **Estudios de conducción nerviosa:** valoran el nervio periférico midiendo la velocidad y el grado de la actividad eléctrica del nervio para determinar si está funcionando normalmente.
- **Electromiografía:** estudia la actividad eléctrica de las fibras musculares siendo de utilidad para localizar la lesión y establecer su pronóstico.
- **Potenciales evocados somato-sensoriales:** detecta, cuantifica y localiza topográficamente lesiones o alteraciones funcionales de la vía somestésica, explorando la conducción de la vía somatosensorial.

## 2.2. Técnicas específicas de tratamiento en rehabilitación

### 2.2.1. Técnicas de infiltración intraarticular y muscular (4)

Las infiltraciones constituyen una de las técnicas terapéuticas más usuales en el tratamiento de la patología del aparato locomotor. Consiste en la administración de un fármaco en un "lugar preciso" de la anatomía mediante un dispositivo de inyección. Su finalidad puede variar en función del fármaco administrado (corticoide, anestésico, radioisótopo, ácido hialurónico, toxina botulínica,...). Habitualmente el fin principal es obtener un efecto terapéutico específico, pero también puede ayudarnos a obtener o confirmar datos diagnósticos en la exploración del paciente e incluso servirnos de orientación terapéutica para una mejor indicación de tratamiento.

Las complicaciones como roturas tendinosas, artritis postinyección u osteonecrosis no son muy frecuentes pero si que se deben extremar todas las medidas de asepsia para evitar la más grave de todas ellas, la infección.

### 2.2.2. Medicina manual

Consiste en el abordaje médico de las alteraciones benignas musculares y su tratamiento mediante técnicas manuales tales como la manipulación, el masaje y la tracción la cual se emplea casi exclusivamente en el raquis.

La manipulación es un movimiento forzado sobre una articulación o conjunto de articulaciones que lleva bruscamente a los elementos articulares más allá de su juego normal, sin deber pasar el límite anatómico de dicha estructura articular. El masaje consiste en la manipulación de los tejidos blandos de un área corporal dirigido a producir efectos generales como relajación o mejora del sueño, o locales como la mejora del dolor.

Existen poco estudios de suficiente calidad sobre la eficacia de estos tratamientos y la mayoría se refieren a su uso en el dolor lumbar. Así pues, estos tratamientos, fundamentalmente la manipulación, aparece recomendada en las principales guías de práctica clínica de dolor lumbar.

### 2.2.3. Ejercicio terapéutico

Son evidentes los beneficios que aporta el ejercicio físico al organismo. Así el ejercicio aerobio proporciona unos beneficios generales como aumento del bienestar al disminuir el estrés, liberar endorfinas y mejorar la tolerancia a las actividades diarias; y unos beneficios locales como la prevención de la cardiopatía, regularización de la tensión arterial y de los lípidos, control del peso, prevención de la D.M., aumentar la densidad ósea, disminuir el dolor en pacientes con artrosis, prevención de trombosis o mejora del sueño.

Existen varios tipos de ejercicios según nuestro objetivo de tratamiento. Así existen ejercicios para mejorar la fuerza que se basan en el uso de resistencias y buscan prevenir y rehabilitar lesiones y mejorar el rendimiento deportivo. Estos ejercicios mantienen la capacidad funcional y es la única forma natural de evitar el envejecimiento, la lesión o la enfermedad sobre el sistema musculoesquelético.

Otros ejercicios mejoran el balance articular. Para ello se emplean movilizaciones activas y pasivas, tracciones, ejercicios posturales y estiramientos; y su objetivo es mantener el juego articular existente o recuperar una amplitud de movimiento.

También existen ejercicios para mejorar la propiocepción. La sensibilidad posicional nace de aferencias originadas en músculos, articulaciones, cápsulas, ligamentos y piel. La alteración de estas estructuras afecta a la propiocepción como sucede en la artrosis, en la artritis reumatoide o con el envejecimiento dando lugar a caídas frecuentes. Además, en algunas ocasiones, la capacidad de retorno al deporte después de una lesión ligamentosa en ocasiones depende más de la propia propiocepción que de la tensión ligamentosa.

#### 2.2.4. Terapia ocupacional

Es el conjunto de técnicas, métodos y actuaciones que, a través de actividades aplicadas con fines terapéuticos, previene y mantiene la salud, suple los déficits invalidantes y favorece la restauración de la función. Se trata de rehabilitar a los pacientes con un trabajo útil, que les llena y les permite ganar habilidades o recuperar habilidades perdidas. Busca conseguir la mayor independencia y reinserción del individuo en todos los aspectos: laboral, mental, físico y social. Su campo de actuación es muy amplio, desde ocupaciones como la carpintería, cestería o cerámica a métodos de entrenamiento para el minusválido en las actividades básicas de la vida diaria.

#### 2.2.5. Tratamientos por agentes físicos

- **Calor:** El calor terapéutico incrementa la circulación local y regional mejorando las condiciones metabólicas en dicha región. Mejora la elasticidad colágena, potencia el efecto de elongación y mejora el rango de movimiento de los diferentes grupos musculares. Esto provoca una acción analgésica y una disminución de las contracturas musculares de origen periférico. Las fuentes de calor más frecuentemente utilizadas son los baños calientes, los rayos infrarrojos, la parafina, el parafango o la utilización de "hot-packs".
- **Frío:** Es una agente físico muy empleado ya que provoca vasoconstricción y es eficaz para el tratamiento de los edemas postraumáticos o neurológicos. Produce disminución de la inflamación y del dolor, que lo hace de especial utilidad en el tratamiento de las tendinitis. Su efecto es dosis dependiente, aunque con 20-30 minutos de aplicación 3-4 veces al día suele ser suficiente.
- **Vibraciones mecánicas:** Las más empleadas son los ultrasonidos. Actúan provocando vasodilatación, mejorando el aporte sanguíneo y la regeneración tisular, así como favorecen la relajación muscular, la disminución del dolor y actúan sobre las membranas neuronales disminuyendo su excitabilidad, empleándose en los dolores articulares postraumático y en pacientes amputados y con lesión nerviosa. Por último, presentan acción fibrinolítica empleándose en el tratamiento de las adherencias postraumática y tendinitis.
- **Electroterapia:** Consiste en la aplicación directa de un campo eléctrico a un paciente con un propósito terapéutico. Existen diferentes modalidades en

función de la polaridad, el modo de emisión o la frecuencia de pulso.

Así, la electroterapia excitomotora o electroestimulación motora y nerviosa se emplea en músculos no denervados pero sí inhibidos o atrofiados, teniendo utilidad en el tratamiento de las parálisis por neuropatías periféricas, parálisis por sección medular o las atrofiaciones musculares por desuso.

Por otro lado, la electroterapia analgésica incluye modalidades como la iontoforesis, galvanización, estimulación nerviosa transcutánea (TENS) o las ondas de choque. La estimulación nerviosa transcutánea (TENS) es probablemente la modalidad más empleada actualmente y su efecto analgésico se debe al bloqueo del impulso nervioso nociceptivo e incremento de circuitos inhibitorios del dolor a nivel de la puerta de entrada, a la liberación de endorfinas y a sus efectos vasomotores locales.

- **Radiaciones electromagnéticas:** Existe cierto número de agentes pertenecientes a esta familia que se emplean en rehabilitación por sus acciones terapéuticas. Así las radiaciones ultravioleta se emplean por su efecto bactericida y por su acción en determinadas afecciones dermatológicas; laserterapia en trastornos tróficos, tendinitis, lesiones ligamentosas y musculares; los infrarrojos se utilizan por su acción calórica, y las radiaciones ionizantes para evitar las calcificaciones heterotópicas.

## 2.- ORTESIS

Las ortesis son dispositivos de aplicación externa, empleados para modificar las características estructurales o funcionales de los sistemas esquelético y neuromuscular.

Los principales objetivos (5) que se pretenden conseguir con los dispositivos ortóticos son:

- Estabilizar un segmento corporal o articular.
- Soporte de una zona lesionada.
- Limitar o aumentar la movilidad de una articulación.
- Control de movimientos espásticos o anómalos.
- Descarga de los segmentos distales.

Es esencial una comunicación efectiva previa con el paciente en cuanto a los objetivos que queremos conseguir, pues todo ello redundará en la mejor solución ortótica posible.

Existe una amplia gama de productos en el mercado a la hora de la prescripción, siendo necesario designar correctamente la región anatómica, estructura de la ortesis, mecanismo de acción y su principal objetivo.

La ISO (6) (International Organization for Standardization) ha desarrollado para ello, un sistema estandarizado de uso de acrónimos que permite un lenguaje común entre tanta variedad comercial. Dicho sistema consiste en aplicar la primera letra en inglés de cada una de las articulaciones añadiendo una O (de ortesis) al final de cada palabra (Ej. TLSO: thoracic- lumbosacral orthosis; AFO: ankle- foot orthosis).

En los siguientes puntos se resumen los diversos tipos de ortesis, reagrupándolas en tres apartados bien diferenciados: miembro superior, miembro inferior y espinal.

### 3.1. Miembro superior

Distinguimos dos tipos: (7)

- **Férulas pasivas, no articuladas:** mantienen en reposo los diversos segmentos anatómicos, siendo su principal función la inmovilización, la prevención o la corrección de las deformidades
- **Férulas dinámicas, articuladas:** permiten o asisten determinados movimientos, facilitando la acción de músculos debilitados o el movimiento articulado en una determinada dirección. En la actualidad se están incorporando generadores de corrientes eléctricas que estimulan la contracción muscular ayudando a acortar los tiempos de recuperación.

Según el segmento anatómico donde ejercen su función podemos subdividir las en:

- **Ortesis de dedo (FHO):** su zona de acción son las articulaciones interfalángicas. Las *dinámicas* permiten, mediante apoyos y diferentes mecanismos de transmisión de fuerzas, aumentar y controlar la flexo-extensión de los dedos (ej.: sistema de fuerzas en tres puntos: férula activa extensora para dedo). Con las pasivas, inmovilizamos el segmento para conseguir su recuperación y prevenir deformidades (férula de Stack)
- **Ortesis de mano (HO):** utilizadas fundamentalmente en cirugías de reparación tendinosa, o para evitar deformidades y retracciones como las acontecidas en la enfermedad de Dupuytren, mano reumática o quemaduras. Actúan sobre las articulaciones metacarpofalángicas pudiendo ser prolongables a los dedos o al pulgar.
- **Ortesis de muñeca y mano (WHO):** podemos distinguir:
  - a) **Elásticas:** mediante la compresión y el calor, sirven para aportar un aumento del tono muscular y de la analgesia.
  - b) **Pasivas:** indicadas para la inmovilización en procesos inflamatorios, traumáticos o quirúrgicos (férulas de túnel carpiano).
  - c) **Dinámicas:** gracias a un sistema de tirantes elásticos evita deformidades como la flexión palmar en la parálisis radial, y facilita activamente la extensión de la muñeca según la posición del muelle, o la flexión de las metacarpofalángicas al estabilizar la muñeca.
- **Ortesis de codo (EO):** actúan sobre el segmento antebraquial, o sobre las articulaciones de muñeca o codo. Cuando están articuladas, ayudan al movimiento articular permitiendo modificar progresivamente el grado de flexión y extensión.
- **Ortesis de codo y hombro (SEO: ortesis de brazo):** dispositivo no articulado cuya función principal es postural o inmovilizadora (Brace, fracturas humerales).
- **Ortesis de hombro, codo, muñeca:** abarcan diversos tipos de férulas, desde las pasivas cuya indicación principal suele ser patología traumática del hombro (luxaciones) o del húmero, hasta las articuladas que permiten o asisten determinados movimientos (férula para parálisis del plexo braquial).

### 3.2. Miembro inferior: (8, 9)

Según su efecto terapéutico principal, podemos agruparlas en:

- **Funcionales o dinámicas:** permiten mejorar la función de la marcha.
- **Posturales o pasivas:** destinadas a la prevención y corrección de las deformidades.
- **Correctoras:** su mecanismo de acción es el sistema de fuerza en tres puntos. Dos de los puntos se encuentran en sentido contrario al tercero el cual, con una intensidad similar al de las otras dos fuerzas, actúa en la zona media una fuerza correctora eficaz.
- **Inmovilizadoras:** permiten precozmente la bipedestación, la marcha y otras actividades de la vida diaria.
- **De descarga:** transfieren la carga desde el encaje proximal hasta el estribo distal.

Según la región anatómica sobre la que actúen las podemos subdividir en:

- **Ortesis de pie y tobillo (Ankle Foot Orthoses: AFO):** grupo muy heterogéneo. Entre sus funciones se encuentran prevenir o corregir las deformidades del tobillo y pie, e inhibir las respuestas motoras patológicas secundarias a reflejos posturales anormales. Se usan como ortesis de reposo del tobillo-pie en posición funcional o como ortesis funcional articular durante la marcha. Cabe destacar:
  - a) Pasivas de pie: férula de Dennis Browne.
  - b) Pasivas de pierna: polaina desde el tobillo hasta debajo de la rodilla (estabilización de las fracturas de tibia).
  - c) Activa de pie: Rancho de los Amigos (dinámicas antiequino).
  - d) Activas de tobillo: PTB (patelar tendón bearing).
  - e) Activas de pierna: bitutores.
- **Ortesis de rodilla: KAFO (Ortesis de tobillo rodilla y pie) o KO (Ortesis de rodilla)** su finalidad es controlar o limitar la movilidad de la rodilla, o bien estabilizar dicha articulación en diferentes planos.
  - a) **Elásticas:** estabilización activa por medio de la analgesia e incremento del tono muscular. Indicada para las contusiones y gonalgias.
  - b) **Rígidas:** con dos flejes flexibles mediales y laterales, proporcionan estabilidad mediolateral dando así reposo a los ligamentos traumatizados en esguinces.
  - c) **Control de la flexo extensión:** articuladas mediante topes nos permiten graduar el balance articular que queremos obtener del paciente.
  - d) **Control de ejes:** el objetivo principal es el control del varo valgo.
  - e) **Extensora:** mediante cinchas y sistemas de tirantes elásticos nos favorece la extensión de la rodilla ante la disfuncionalidad cuadrípital.
  - f) **Descarga:** ortesis bitutor que permiten descarga axial de la articulación femorotibial.
- **Ortesis de muslo:** fundamentalmente coexisten 2 tipos: las elásticas activas y las rígidas de

termoplástico para el tratamiento funcional de las fracturas.

- **Ortesis de cadera:**
  - a) **Abducción:** arnés de Pavlick, Von Rossen, Frejka... indicadas para las displasias de desarrollo de cadera
  - b) **Abducción y descarga:** ortesis activas que permiten la deambulacion transmitiendo mediante tutores el peso al suelo (Atlante, Toronto)
  - c) **Postural:** férulas rígidas comúnmente constituidas por corsé lumbosacro y una muslera que inmovilizan la pelvis y evitan la aducción y rotación interna de la cadera que llevarían a la luxación de las misma
- **Ortesis de bipedestación y marcha: THKAFO (Trunk Hip Knee Ankle):** parapodium, reciprocador y bitutores

### 3.3. Ortesis espinales (5, 10)

#### 3.3.1. Cervicales

Las ortesis cervicales se utilizan para proporcionar apoyo y protección, así como para limitar el rango de movilidad, principalmente en el plano sagital, siendo más difícil delimitar la inclinación lateral así como la rotación. Podemos distinguir 2 grandes grupos: los collarines (Ortesis flexibles) y los soportes rígidos.

- **Collarines:** su efectividad es limitada. Los *cervicales blandos* los usaremos principalmente con el objetivo de lograr un mayor confort del paciente mediante la analgesia proporcionada por el calor en los casos de latigazo cervical y/o dolor de cuello sin lesión ósea o ligamentosa inestable. Este collar está contraindicado para las lesiones con potencial de inestabilidad. Los *semirrígidos* como pueden ser el Philadelphia, logran un mayor control del rango articular, hasta del 30% en el plano sagital pero permiten una movilidad entorno al 43% de rotación y 67% de inclinación lateral, lo que nos lo descarta para el tratamiento de fracturas y luxaciones.
- **Soportes rígidos:** podríamos clasificarlos como ortesis inmovilizadoras por su mayor control en el rango de movilidad. A destacar el *SOMI* (inmovilizador esterno-occipital mandibular) y el Minerva (ortesis moldeada para el usuario, de contacto total con apoyo barbilla-occipital-torácico-esternal). Cuando es preciso un control mayor para la columna cervical, más que ajustar una ortesis hasta límites no tolerables por el paciente, se precisan los sistemas halo-jacket. Más allá del traumatismo agudo, el halo puede ser usado postoperatoriamente para aportar estabilidad adicional tras procedimientos complejos de columna cervical, como corporectomías a varios niveles, o preoperatoriamente para correcciones raquídeas.

Estudios recientes han comunicado similar o incluso superior inmovilización de la columna cervical con el dispositivo Minerva en comparación con el halo-jacket, por lo que es una alternativa actualmente en pacientes que se adhieran correctamente al tratamiento, evitando además las lesiones causadas por los pines en el caso del halo-jacket.

Otro tipo de dispositivo de inmovilización cervical rígido pero no invasivo, es el Halo de Lerman que se caracteriza por tener un soporte craneal circunferencial sin fijación mediante pines, empleado fundamentalmente en pacientes pediátricos con torticólis congénita, fractura de odontoides, subluxación rotatoria de C1-C2 o en inmovilización postoperatoria.

#### 3.3.2. Ortesis toracolumbosacras (TLSO) y lumbosacras (LSO)

Podemos clasificarlas fundamentalmente en 2 grupos: Rígidas y flexibles.

##### 3.3.2.1. Ortesis Rígidas

LSO: existen básicamente 2 subgrupos:

- **De control:** limitan únicamente el movimiento perjudicial para la recuperación del paciente. Algunos ejemplos son:
  - a) **Ortesis tipo Knight:** Impide los movimientos de flexoextensión y lateralidad de la columna.
  - b) **Ortesis de Williams:** Impide la extensión del tronco, pero permite la flexión a través de las articulaciones situadas en las barras laterales.
  - c) **Ortesis tipo Chairback:** Impide movimientos de flexoextensión de la columna lumbar.
- **De contacto total:** Inmovilizan totalmente los movimientos de esa zona y se emplean en ocasiones tras cirugía de fracturas.

TLSO: tres subgrupos:

- **De control:** Consiguen inmovilizar todos o algunos de los movimientos de este segmento vertebral:
  - a) **Taylor:** Impide los movimientos de flexoextensión y lateralidad de la columna lumbar y a través de la prolongación de barras paravertebrales, la banda interescapular y los tirantes axilares controla y corrige la cifosis.
  - b) **Málaga:** Se emplea para escoliosis degenerativa dolorosa del adulto.
- **De contacto total:** Rodean el tronco del paciente adaptándose a su estructura, se emplean fundamentalmente en el tratamiento de fracturas para inmovilizar y descargar la zona afectada.
- **Correctoras:** Para el tratamiento ortopédico de la cifosis, escoliosis o deformidades torácicas, actúan mediante fuerzas contrapuestas que se aplican sobre las costillas y apófisis transversas vertebrales. Algunos ejemplos son:
  - a) Milwaukee
  - b) Boston
  - c) Chenu

**Ortesis toracolumbar de hiperextensión:**

Mantienen la columna dorsolumbar en hiperextensión basándose en 3 puntos de presión (el esternón, el pubis, la columna dorsolumbar posterior).

Se recomiendan para impedir la flexión en las fracturas por compresión de cuerpos vertebrales principalmente de T10 a L2.

- Jewet
- CASH (Cruciform Anterior Spinal Hyperextensión)

#### Ortesis Flexibles:

- **Elásticas:** Se emplean para crear conciencia postural en el paciente, favoreciendo el mantenimiento de la postura correcta.
- **Semirrígidas:** Restringen la movilidad y modifican la alineación vertebral por lo que se emplean en las dorsalgias mecánicas y en la prevención de deformidades en pacientes osteoporóticos.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Lynn M, Epler ME. Principios de las técnicas de examen. En: Lynn M, Epler ME. Fundamentos de las técnicas de valoración musculoesquelética. Barcelona: Paidotribo; 2002: 11-46
2. Cave EF, Roberts SM. A method for measuring and recording joint function. *J BoneJoint Surg (Am)* 1936; 18-A:455-65.
3. Delgado Martínez. Cirugía Ortopédica yTraumatología, Editorial Panamerica. 2008.
4. Gil Vicent, Collet Mitjans: Técnicas de infiltración. Barcelona. Editorial GBMOIM. 2008.
5. Steven S. Agabegi, MD Ferhan A. Asghar, MD Harry N. Herkowitz, MD : Spinal Orthosis.*J Am Acad Orthop Surg* 2010;18: 657-667
6. John D. Hsu, John W. Michael, John R. Fisk,: AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices, 4th Edition. Philadelphia: Editorial Masson, 2008.
7. Hamonet CL, Heuleu JN. Manual de Rehabilitación. Madrid: Editorial Masson, 1990.
8. Varios. Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid. Editorial Panamericana. 2010
9. Conejero J.A: Prescripción de ortesis y otro material de adaptación en pacientes con hemiparesia. *Rehabilitación*. Madrid, 2000;34(6):438-446
10. Benzel EC, Hadden TA, Saulsbery CM: A comparison of the Minerva and halo jackets for stabilization of the cervical spine. *J Neurosurg* 1989;70(3):411-414.