

Desviaciones anteroposteriores del raquis

JC de Mauroy
J Sengler
P Fender
JJ Lalain
B Tato
P Lusenti
M Gross
G Ferracane

Resumen. – La verticalidad del raquis es una característica fundamental del homo sapiens. La anteversión de la pelvis provoca una lordosis lumbar y el centrado de la cabeza en la línea de gravedad una lordosis cervical.

Las desviaciones anteroposteriores del raquis incluyen fundamentalmente la hiper cifosis torácica o toracolumbar y la hiperlordosis lumbar, cuyas diferentes etiologías se citarán a continuación.

También se precisarán los criterios de evaluación y los límites morfológicos entre lo fisiológico y lo patológico.

La rehabilitación, presentada en forma de cuadros clínicos, asocia la kinesiología, la adaptación del entorno y la orientación hacia una actividad deportiva.

Se citarán asimismo los distintos aspectos del tratamiento ortopédico conservador, que debe ser precoz y riguroso para evitar una cirugía difícil, de resultados limitados y con riesgo permanente de complicaciones neurológicas.

© 2001, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: cifosis, lordosis, inversión vertebral, distrofia raquídea de crecimiento, Scheuermann, mochila, rehabilitación, tratamiento ortopédico.

Introducción

Las desviaciones anteroposteriores del raquis se denominan habitualmente cifosis y lordosis.

El término cifosis deriva del griego, significa espalda encorvada y se aplica a las desviaciones vertebrales de convexidad posterior, generalmente torácicas.

El término lordosis significa curvado y se aplica a las desviaciones de convexidad anterior, generalmente lumbares.

En el plano sagital existe una cifosis y una lordosis fisiológicas, cuyos límites serán definidos posteriormente en el apartado de morfotipología.

Reseña antropológica

La verticalidad de nuestros ancestros australopitecos comenzó aproximadamente hace 7 millones de años.

El primer rastro de un paso, que se remonta a 4 millones de años, fue descubierto por Marie Laekey en las cenizas del volcán de Laetolia en Tanzania.

La huella, con acortamiento del primer radio y dos concavidades, media y anterior, se asemeja a la del homo sapiens actual.

Las principales modificaciones osteoarticulares relacionadas con la verticalización son:

- estabilización de la rodilla;
- aumento de la longitud de los miembros inferiores;

— anteversión pélvica, que determina la inclinación hacia adelante del sacro y una lordosis lumbar compensadora;

— medialización del agujero occipital y lordosis cervical.

Globalmente, en el homo sapiens la cabeza se proyecta a nivel del polígono de sustentación y la verticalidad es posible casi sin actividad muscular.

A nivel muscular se observa fortalecimiento de los glúteos y disociación de la musculatura toracopélvica, que permite un paso pélvico inexistente en el gran simio. Estas modificaciones progresivas conducen a una locomoción económica que va a distinguir al homo sapiens de Cromagnon del hombre de Neandertal. En las cuevas de Dordogne se han encontrado collares de piedras de los Pirineos, distantes de 400 km.

Las curvaturas sagitales, la disociación de las cinturas y el desarrollo de los glúteos son los elementos clave de la verticalidad y la locomoción del homo sapiens (fig. 1).

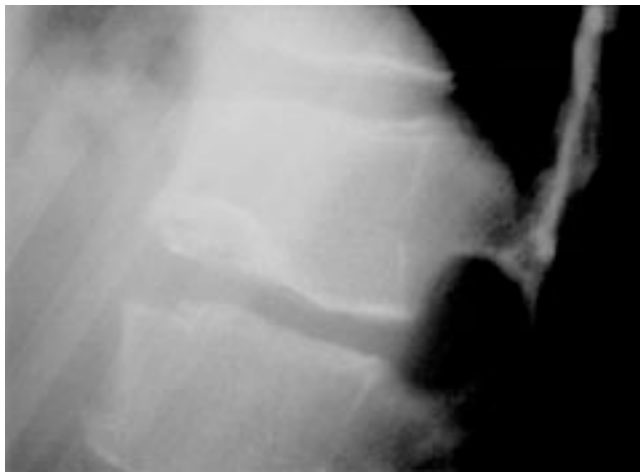
Durante su desarrollo, el niño reproduce todas las etapas de la verticalización. Comienza a andar cayéndose y sólo alrededor de los cinco años, cuando empieza a extender la mano derecha, adquiere una marcha de tipo homo sapiens.

El desarrollo de la pelvis no ha sido proporcional al de la caja craneana, debido a la hiperpresión producida por la excesiva separación de las cabezas femorales en apoyo unipodal (balanza de

Jean-Claude de Mauroy : Médecin orthopédiste.
Jean-Jacques Lalain : Chirurgien orthopédiste.
Clinique du Parc, 84, boulevard des Belges, 69006 Lyon, France.
Jean Sengler : Praticien hospitalier, chef de service.
Paule Fender : Praticien hospitalier.
Marc Gross : Kinésithérapeute, moniteur cadre.
Service de rééducation fonctionnelle, centre hospitalier général
Émile Muller, 20, rue du Docteur-Laennec, 68070 Mulhouse
cedex, France.
Biagio Tato : Professeur associé en orthopédie et traumatologie,
université de Bari.
Piera Lusenti : Médecin spécialiste en orthopédie et rééducation,
Piacenza, Italie.
Giacchino Ferracane : Thérapiste de la réhabilitation, Centro
Lionese, Palerme, Italie.



1 Evolución paleoantropológica de la verticalidad y la marcha.



2 Deformación radiológica característica de la distrofia raquídea de crecimiento.

Pauwels). El bebé nace muy inmaduro y la pubertad característica del homo sapiens le va a permitir recuperarse. Esta recuperación en el crecimiento se acompaña de gran fragilidad, especialmente a nivel del raquis, lo que explica las frecuentes desviaciones de la columna vertebral durante el crecimiento puberal.

Clasificación

Primero se distinguen:

- las posturas cifóticas o lordóticas, relacionadas con una hiperlaxitud ligamentosa o una hipotonía muscular. Estas desviaciones son reductibles en la prueba de hiperextensión y mejoran con una rehabilitación específica;
- los paramorfismos, consecuencia de una actividad deportiva que favorece la cifosis, como por ejemplo la natación (delfín, mariposa);

- las cifosis o lordosis constitucionales, que corresponden a un tipo morfológico familiar, generalmente estables;
- las cifosis o lordosis de adaptación: las miopías importantes hacen que se adopte una postura cifótica que puede volverse rígida durante el crecimiento. Asimismo, la persistencia de una cifosis infantil en niños con encefalopatías favorece la deformación estructural progresiva de los cuerpos vertebrales;
- las deformidades estructurales que generalmente justifican un tratamiento específico.

CIFOSIS

■ Cifosis regulares

La deformación de los cuerpos afecta a más de tres vértebras.

Idiopática

Esta entidad de cifosis evolutiva en fase puberal se ha definido por analogía con las escoliosis idiopáticas.

En el período puberal^[39, 60], se observa un verdadero círculo vicioso de la cifosis idiopática.

El cartílago de crecimiento reacciona a las presiones según las leyes de Wolff y Delpéch. La hiperpresión inhibe el cartílago de crecimiento y la hipopresión lo estimula^[19].

En el ápex de la cifosis, la postura cifótica prolongada reduce el crecimiento de la parte anterior del cuerpo vertebral y estimula el crecimiento del arco posterior, lo que provoca el desarrollo de una cifosis idiopática.

Cuando el cuerpo vertebral se aleja de la línea de gravedad, se suma un segundo mecanismo a la hiperpresión anterior. Las presiones sobre la parte anterior del cuerpo vertebral se hacen todavía más fuertes y de esta forma se establece el círculo vicioso de la cifosis idiopática.

Distrofia raquídea de crecimiento o enfermedad de Scheuermann

Es una enfermedad que afecta a la placa de crecimiento del cuerpo vertebral, debilita la cortical superior del mismo y puede provocar su deformación en forma de cuña (*fig. 2*)^[3]. El anillo vertebral o núcleo de osificación secundario, vestigio de la epífisis en el hombre, se inhibe sólo por la presión excesiva ligada a la cifosis: En caso de tratamiento ortopédico conservador con corsé, es posible compensar la insuficiencia de la placa cartilaginosa y recuperar un cuerpo vertebral rectangular^[2, 6, 9, 10, 12, 33, 45, 55, 58, 64, 72].

Esta enfermedad termina al final del crecimiento, cuando el cartílago deja de ser activo.

Neurológica

La parálisis de los abdominales se compensa con una cifosis lumbar^[28]. La parálisis de los músculos espinales provoca lordosis; el paciente utiliza los músculos restantes como tirantes de fijación para mantener la columna vertebral en una posición en la que pueda ser eficaz. Los trastornos del desarrollo psicomotor se acompañan de anomalías posturales, como cifosis global en los niños que sólo han alcanzado la posición sentada o hiperlordosis, a veces muy inestable, en los atéticos.

Poslaminectomía

La extensión de la laminectomía a las caras articulares y las estructuras ligamentosas posteriores provoca cifosis en el 80 % de los casos, en ocasiones muy graves^[31].

Cuando el corsé de Milwaukee resulta insuficiente, es preciso considerar la posibilidad de realizar una artrodesis anterior ^[1].

Posradioterapia

En los neuroblastomas y en los tumores de Wilms, la esterilización de los cartílagos de crecimiento y la retracción de las partes blandas puede causar una cifosis que generalmente responde favorablemente al corsé.

Reumatológica

La espondilartritis anquilosante, cuya sintomatología puede comenzar antes de los 20 años, se manifiesta como una cifosis inarmónica, con desaparición de la lordosis y proyección del tronco hacia adelante.

Además del tratamiento antiinflamatorio, la rehabilitación incluye:

- posturas diarias en decúbito prono;
- práctica de una actividad lordosante como la natación ^[20].

En casos extremos se puede proponer osteotomías posteriores lordosantes para reequilibrar la cabeza sobre la línea de gravedad.

Osteoporótica del adulto

A menudo la cifosis es torácica alta, con encorvamiento progresivo del tronco hacia adelante que limita la función respiratoria. Esta cifosis es dramática cuando se asocia con la pérdida de la lordosis fisiológica ^[5, 27, 53, 62, 63].

■ Cifosis angulares

Las malformaciones congénitas cifóticas son menos frecuentes pero más graves que las que provocan escoliosis. El riesgo de paraplejía progresiva es importante.

Se distinguen dos tipos:

— tipo I: hipoplasia del cuerpo vertebral. Se preserva el arco posterior y se desarrolla la cifosis durante el crecimiento.

— tipo II: aplasia del cuerpo vertebral. Es un defecto congénito de segmentación anterior del cuerpo vertebral llamado «barra» o «bloque».

No existe núcleo de osificación secundario y el crecimiento asimétrico en el plano sagital provoca cifosis ^[32, 41, 71].

Cuando se descubre la malformación después de los 2 años, la ortesis nocturna de Milwaukee con barra transversal centrada en la malformación permite evitar que ésta se agrave.

En las formas mayores detectadas antes de los 3 años, se puede realizar una epifisiodesis posterior a partir de los 6 meses de edad.

Cuadro I. – Diferentes tipos de cifosis.

Cifosis regulares		
Postural	Constitucional familiar	
	Postura cifótica	Compensando una hiperlordosis estructural
	Paramorfismo	Práctica regular de una actividad deportiva cifosante
Idiopática	Evolutiva en fase puberal	
Distrofia raquídea de crecimiento		Enfermedad de Scheuermann
Neurológica	Miopática Tetrapléjica	
Infeciosa	Tuberculosis	Mal de Pott
Inflamatoria	Espondilartritis anquilosante	
Postquirúrgica	Laminectomía Exéresis de un cuerpo vertebral	
Por radioterapia		
Metabólica	Osteoporosis Osteomalacia Osteogénesis imperfecta	
Cifosis angulares		
Congénita	Defectos de formación Defectos de segmentación	Hipoplasia del cuerpo vertebral Bloqueo vertebral anterior
Traumática	Fractura-aplastamiento respetando la pared posterior	
Condrodisplasia	Acondroplasia Mucopolisacaridosis Neurofibromatosis	Morquio Enfermedad de Recklinghausen
Tumoral	Primitiva Metastásica Tetrapléjica	Osteoma osteoide

Cuadro II. – Diferentes tipos de lordosis.

Postural	Constitucional	Acentuación de la incidencia e inclinación del sacro
	Postura	Hipotonía abdominal del niño antes del crecimiento puberal
		Contractura o retracción del psoas
Neuromuscular	Miopatía	
Postlaminectomía		
Mielomeningocele	Congénita	Espina bífida

Fracturas-aplastamientos del cuerpo vertebral

Se suelen localizar a nivel de la charnela toracolumbar ^[56].

Acondroplasia

Después del canal lumbar estrecho, constituye el segundo problema de estos pacientes. La cifosis se localiza a nivel de la charnela toracolumbar y debe prevenirse sistemáticamente mediante corsé. En los casos más gra-

ves, la cirugía es de tipo anterior y se emplea un distractor ^[35].

Enfermedad de Morquio de tipo autosómico recesivo

Produce una platiespondilia importante con cifosis toracolumbar. En estos pacientes existe igualmente hipoplasia de la apófisis odontoides, con una inestabilidad atlas-axis que exige gran prudencia durante la rehabilitación ^[22, 23] (cuadro I).



3 Medida clínica de las flechas sagitales en C7 y L3.

LORDOSIS

Siempre son regulares.

Se ha citado anteriormente la *postura hiperlordótica* en fase prepuberal por hipotonía abdominal. La hiperlordosis más frecuente es constitucional, consecuencia del aumento de la incidencia lumbopélvica. Con frecuencia se asocia a espondilólisis, auténtica fractura por fatiga de un arco posterior sometido a presiones repetidas.

La forma más frecuente de *hiperlordosis neurológica* es la de la espina bífida. La hipoplasia del arco posterior se asocia a la disminución del crecimiento de dicho arco, lo que acentúa la lordosis, como la cuerda de un arco que se tensa progresivamente^[4, 40] (cuadro II).

Evaluación clínica

INTERROGATORIO

La anamnesis precisa:

- la antigüedad de los trastornos estáticos;
- la existencia de hipotonía habitual;
- el dolor, que en el niño presenta características particulares. El niño no memoriza su dolor sino que vive el tiempo presente. A falta de representación cortical del raquis, no somatiza. Este dolor se clasifica en seis estadios:
- estadio 0: ausencia de dolor;



4 Prueba de retracción de los isquiotibiales: medida del ángulo poplíteo.



5 Prueba de retracción del psoas: medida de la distancia talón-camilla.

- estadio +: dolor ante la percusión de las espinosas;
- estadio ++: dolor mecánico con el esfuerzo, durante o después del deporte;
- estadio +++: dolores estáticos posturales, sentado o en bipedestación prolongada;
- estadio ++++: dolor en reposo;
- estadio +++++: toma de antálgicos, excepcional en el niño.

Después de la pubertad, ciertas raquialgias están relacionadas con una hiperexcitabilidad neuromuscular. Los dolores de tipo contractura aparecen en posición sentada o de pie prolongada, y se asocian con astenia, temblores de los párpados y trastornos microcirculatorios (extremidades frías).

ESTUDIO ESTÁTICO

Será descrito de acuerdo con el orden de la consulta.

La posición en la que se realiza la exploración clínica debe ser reproducible. Los pies deben estar juntos a nivel de los maleolos y del dedo gordo en rotación cero. Los miembros inferiores están extendidos, limitando un recurvatum excesivo. El tronco y los miembros superiores están relajados, con las palmas de las manos colocadas sobre la

cara externa de los muslos. La mirada en horizontal.

■ De pie, de espaldas

Se coloca una plomada sobre el eje de la columna, con la punta situada en la parte superior del pliegue interglúteo (S2). La mano que sujeta el hilo se sitúa a nivel del occipucio. Generalmente el hilo es tangente al ápex de la cifosis en T7 (correspondiente a la punta del omóplato).

La flecha torácica alta se mide en C7 (la apófisis espinosa más saliente a nivel de la cervicotorácica: *vertebra prominens*).

La flecha de la lordosis lumbar se mide en el hueco de la lordosis en L2 (la vértebra L3 corresponde a una horizontal que pasa por las dos crestas ilíacas).

La flecha de la cifosis corresponde a la semisuma de la flecha torácica alta y la flecha de lordosis lumbar (fig. 3).

■ De pie, de perfil

En esta posición se aprecia la armonía global del raquis. La plomada debe superponerse en una misma vertical sobre el trago, el acromio, el trocánter y los maleolos.



6 Prueba de retracción de los pectorales: medida de la distancia codo-camilla.

■ Sentado

El examen con el paciente sentado es poco preciso pues es muy variable. Hay que examinar al niño durante la consulta, sin que se dé cuenta.

■ En decúbito

Se aprecia la rigidez de las cinturas.

Los isquiotibiales suelen estar retraídos por debajo de la pelvis. Se mide el ángulo poplíteo, es decir, el ángulo formado por el muslo en posición vertical y la pierna cuando se intenta extender el conjunto del miembro inferior (fig. 4).

Para valorar la retracción de los planos anteriores, especialmente del psoas ilíaco, se pide al paciente que flexione el miembro opuesto sujetando su rodilla; partiendo de la vertical, se baja el miembro inferior opuesto extendido, solicitando al paciente su relajación. Al final del movimiento se puede observar la basculación de la pelvis y se mide la distancia talón-camilla, que corresponde al comienzo de la basculación (fig. 5).

A nivel escapular, se pide al paciente que extienda los miembros superiores hacia atrás. La retracción de los pectorales se mide por la distancia codo-camilla, comprobando que el raquis esté bien pegado a la camilla, sin hiperlordosis (fig. 6).

■ En decúbito prono

Se realiza una exploración programada del raquis:

- con la palpación cutánea se busca una fibromialgia, frecuente a nivel de la charnela cervicoescapular;
- la percusión de las apófisis espinosas puede provocar dolores que generalmente corresponden a una distrofia raquídea de crecimiento en el ápex de la cifosis y a nivel del eje toracolumbar;
- las contracturas musculares se observan a nivel de las zonas dolorosas lumbares y en el ápex de la cifosis;

— cuando aparece un dolor a nivel del eje lumbosacro provocado por la presión de las apófisis transversas, debe descartarse una espondilólisis, frecuente en caso de hiperlordosis (7 % de la población);

— una dehiscencia a nivel de las apófisis espinosas sugiere una espina bifida;

— la rigidez raquídea se aprecia en la siguiente posición: se pide al paciente que realice un movimiento de hiperextensión del raquis con los miembros superiores colocados hacia atrás a lo largo del cuerpo. Se mide la distancia manubrio-camilla, se valora la reducibilidad de la cifosis en esta posición y se anota la localización de la zona de rigidez (ápex de la cifosis o charnela toracolumbar).

ESTUDIO DINÁMICO

Se presentan a continuación las medidas de Russe y Gerhardt que cuantifican las amplitudes del raquis en los tres planos del espacio.

■ En el plano sagital

El eje del movimiento corresponde a una horizontal que pasa por las dos cabezas femorales. De perfil, se proyecta una recta virtual que une el acromion y el trocánter. Se mide la basculación de esta recta respecto de la vertical en extensión y en flexión, y la distancia dedos-suelo correspondiente a la rigidez raquídea y subpélvica. Por ejemplo: S 30-0-90 (de 30° de extensión a 90° de flexión).

■ En el plano frontal

De frente, la recta virtual une el ápex del pliegue interglúteo S2 y la apófisis espinosa de C7. Se miden las inclinaciones máximas de esta línea virtual de izquierda a derecha. Por ejemplo: F 35-0-30 (inclinación lateral izquierda de 35° y derecha de 30°).



7 Posición radiológica de referencia: mirada horizontal, manos adelante apoyadas en un soporte.

■ En el plano horizontal

Se mide de izquierda a derecha la rotación de la cintura escapular respecto de la cintura pélvica fija. Una recta horizontal virtual a nivel pélvico une las dos cabezas femorales. A nivel escapular, una segunda recta horizontal virtual une un acromion al otro. Por ejemplo: R45-0-45 (45° de rotación de la cintura escapular a la izquierda y a la derecha) [36, 52].

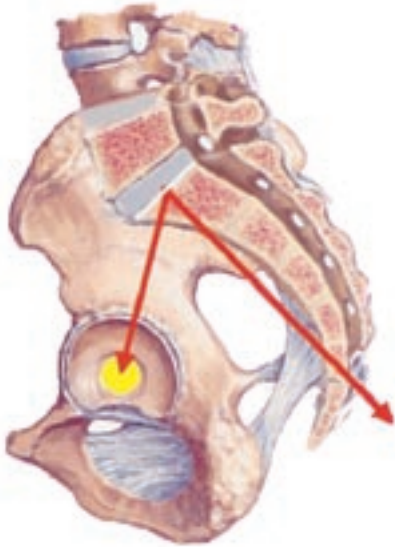
Evaluación radiológica

TECNOLOGÍA

El estudio radiológico inicial consiste en una placa de frente y otra de perfil, realizadas sobre casete de filtro progresivo, 30 cm por 90 cm en telerradiografía, con el tubo colocado a 2 m del paciente. Se centra en T6 para evitar una deformación excesiva del cuerpo vertebral.

La radiación para un raquis de frente y de perfil es de 115 mrad a nivel de la médula, 165 mrad a nivel de los ovarios y 15 mrad a nivel de los testículos.

Esta radiación se reduce con la focalización de los rayos, la protección de las gónadas, un filtrado progresivo en el tubo radiológico y la utilización de



8 Incidencia lumbopélvica constitucional.

casetes de refuerzo de tierras raras con película ortocromática.

Hoy día, la irradiación con los sistemas de reconstitución digitales es mucho más importante que con la placa tradicional.

La radiografía digital se reserva para zonas más específicas, por ejemplo, para mostrar las lesiones de la distrofia raquídea de crecimiento. Los parámetros morfotipológicos se miden cuidadosamente en las placas grandes. La realización de un escáner se indica sólo en caso de una etiología particular, por ejemplo, para valorar el estado de la pared posterior en una fractura.

Las lesiones de distrofia raquídea de crecimiento se ven perfectamente en las imágenes de resonancia magnética.

CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES DISTRÓFICAS

Las lesiones radiológicas de las distrofias raquídeas de crecimiento están clasificadas en cuatro estadios:

- estadio +: irregularidad de los platillos cartilaginosos;
- estadio ++: hernia intraesponjosa;
- estadio +++: deformación en forma de cuña de 7 a 10° en el ápex del cuerpo vertebral;
- estadio ++++: deformación en forma de cuña de superior a 10° en una vértebra o difusión de las lesiones distróficas en más de cinco vértebras.

MORFOTIPOLOGÍA

Hace 25 años se realizó un estudio morfotipológico de las curvaturas del raquis en el plano sagital, en una población de edades comprendidas entre los 20 y 30 años.

En un principio se determinó la *posición radiológica* más próxima del examen clínico: pies juntos, miembros inferiores extendidos, brazos ligeramente proyectados hacia adelante, antebrazos horizontales y manos apoyadas en un soporte, raquis relajado y mirada horizontal (fig. 7).

Parámetros morfotipológicos.

— *Voladizo.* Corresponde a la distancia entre el centro de la cabeza femoral y la vertical que desciende del medio del sacro, con una media de 2, 5 cm por detrás del eje de las cabezas femorales. Esta distancia varía en función de la inclinación pélvica [68].

— *Incidencia.* Está formada por la perpendicular al centro del sacro y la recta que une dicho centro al centro de las cabezas femorales. La media de este ángulo es de 53°. Es un ángulo constitucional, congénito y que no varía en función de la anteversión [29] (fig. 8).

— *Inclinación del sacro sobre la horizontal.* La inclinación media es de 37°. Varía en función de la anteversión pélvica y está relacionada con la lordosis.

— *Lordosis.* Es el ángulo formado por la paralela al platillo inferior de L5 y la paralela al platillo superior de la vértebra de transición más inclinada sobre la horizontal, a nivel de la charnela toracolumbar, que casi siempre es T12. Tiene una media de 45°.

— *Cifosis.* Es el ángulo formado por la paralela al platillo inferior de la vértebra de transición a nivel toracolumbar, arbitrariamente paralela al platillo superior de T4 debido a la mala visibilidad en las radiografías de las vértebras torácicas altas. Tiene una media de 37° [59].

— El ángulo formado entre la vertical que pasa por el centro del eje bicoxofemoral y la recta que une su punto al centro del cuerpo vertebral de T9 (generalmente horizontal al ápex de la cifosis). Estos parámetros son idénticos para los hombres y las mujeres.

No existe correlación alguna entre la talla, el peso y los parámetros sagitales.

Existe sin embargo una correlación positiva entre la inclinación del sacro y el ángulo de la lordosis.

La distribución de los ángulos es de tipo Gauss (modo, mediana y media son idénticas, sólo las curvas son ligeramente asimétricas), con una desviación tipo de 9 % para los parámetros principales, lo que permite utilizar las leyes de la normalidad. En estas condiciones, por encima de dos desviaciones tipo (de 55° para la cifosis) es necesaria una atenta vigilancia. El ángulo se vuelve francamente patológico por encima de 65° (esto sólo se observa en el 3 ‰ de la población).

Sengler y Fender realizaron este estudio en una población de edades comprendidas entre 30 y 40 años. Los resultados estadísticos son comparables [21].

En Estados Unidos, Mac Ewen realizó un estudio idéntico en los niños, y se puede afirmar que a partir de los 5 años, el niño adquiere su morfotipo adulto. Esta edad corresponde a la de la lateralización [25, 70].

Sin embargo, en la fase prepuberal, y debido a la hipotonía que la caracteriza, se observa una posición hiperlordótica secundaria a la hipotonía abdominal que provoca anteversión pélvica. En estos casos la incidencia es normal.

En condiciones de examen normales existe una correlación excelente entre las flechas clínicas y las medidas radiológicas. De este modo, en la práctica habitual (medicina general, medicina deportiva) el examen clínico es suficiente, y es necesario recurrir a las radiografías sólo en caso de acentuación de las sagitas [66, 67].

Estudios complementarios

EVALUACIÓN ELECTROMIOGRÁFICA

Además de la búsqueda de una parálisis periférica de la musculatura axial, la electromiografía se utiliza para demostrar una hiperexcitabilidad neuromuscular. Se trata de una auténtica disfunción de la placa neuromuscular en anoxia.

Después de quitar el torniquete del brazo izquierdo a 20 cm Hg, se observan los multipletes característicos en el primer interóseo. Los signos característicos aparecen 2 minutos después de aflojar el torniquete y son favorecidos por la hiperpnea. Alrededor del 10 % de la población responde positivamente a esta prueba.

Los músculos axiales son más sensibles a la anoxia, porque la mayor parte del tiempo trabajan estáticamente para proporcionar un punto de apoyo estable a los miembros superiores. La contracción muscular inhibe la microcirculación periférica, y cuando ésta se prolonga, se produce la contractura.

EVALUACIÓN ESPIROMÉTRICA

La cifosis no tiene ninguna repercusión en la función pulmonar, mientras que los síndromes obstructivos de tipo asmático favorecen el desarrollo de hipercefosis torácica.

EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

Las desviaciones del raquis eran antaño de origen tuberculoso (mal de Pott) o poliomiéltico, y en ellas se asociaban cifosis y escoliosis. Los términos de giba o joroba se aplicaban a estas deformaciones mixtas cifoescolióticas. En la actualidad las escoliosis idiopáticas se acompañan de una espalda recta y la

giba o joroba designa únicamente la asimetría costal, consecuencia de la rotación del cuerpo vertebral.

La espalda encorvada tiene connotaciones culturales que le atribuyen valores morales y la definen de acuerdo con ciertas normas: «ponte recto porque sino serás jorobado». El eje vertical es un eje que refleja una voluntad; la verticalidad del cuerpo es un elemento de su expresión. La relación entre cuerpo y espíritu se establece sobre la base de una identidad: cuerpo retorcido e ideas retorcidas son la expresión de un mismo ser.

Detrás de la «joroba», se esconde a menudo el ridículo o la maldad. El espíritu maligno o el diablo reside en la joroba. Saturno, patrón de los brujos, es representado con frecuencia con la espalda jorobada. Sin embargo, a pesar de ser un signo de maldición, también puede traer suerte: «Toquen la joroba de la buena suerte.»

Estas connotaciones culturales de la espalda encorvada permiten explicar la actitud ante los niños cifóticos. El niño que presenta esta deformidad es distinto de los otros, y su cuerpo, portador de una desgracia física, es desvalorizado. El niño cifótico puede demostrar sentimientos de agresividad, frustración y repliegue sobre sí mismo. La espalda encorvada, signo típico de la vejez, desestabiliza al adolescente. El niño cifótico huye de esta actitud negativa, refugiándose en un mundo imaginario. Presenta conductas de evitación y desviación, alejándose de la frustrante realidad: «Siempre me tienen que acusar a mí, pero ahora ya no me importa, estoy acostumbrado». Los tests psicológicos reflejan inseguridad, introversión y timidez.

Se aprecian dificultades de percepción corporal. El control emotivo es inferior. Estos niños necesitan apoyo y estímulo [30].

Tratamiento de las cifosis

RESEÑA HISTÓRICA

La gimnasia es la mejor indicación en caso de hipercifosis e hiperlordosis reductibles. La posición clásica de «flor de loto», descrita como una posición contemplativa, es una excelente postura de autoelongación axial del raquis. Al final del siglo XVIII el sueco Ling creó una gimnasia basada en movimientos de enderezamiento del tronco, asociados a ejercicios respiratorios. A comienzos del siglo XX numerosos métodos trataron de corregir las deformidades vertebrales en institutos especializados. En caso de formas rígidas, la gimnasia es insuficiente. Abbott, Erlacher y



9 Adaptación de la posición sentada: regla de los 90°.

Cotrel describen técnicas de reducción con escayola, completadas con el uso de una ortesis «antigravedad». Los nombres más frecuentemente citados [7, 61] son los de Spitzzy, Blount y Schmitt para el corsé de Milwaukee, y el de Stagnara para la ortesis Plexidur bivalva [7, 61].

REHABILITACIÓN LIBRE

Cualquier ejercicio de kinesiterapia debe realizarse en bloqueo lumbar, sobre todo cuando existe rigidez a nivel de la cifosis.

Los ejercicios aprendidos con el kinesiterapeuta se repiten diariamente en casa y se integran en el marco de una actividad deportiva complementaria y una higiene raquídea cotidiana, que afecta desde la posición sentada a la utilización de la mochila [13].

Con un espíritu práctico, se han agrupado las distintas técnicas en grandes cuadros que corresponden a la actividad cotidiana: cifosis hipotónica, inarmónica, rígida directa e indirecta, dolorosa, invertida.

■ Posición sentada

El homo sapiens se ha transformado, a lo largo de estos últimos años, en un «homo sedens».

El control de la posición sentada depende íntegramente de la rehabilitación. Se lleva a cabo preferentemente sobre un asiento ergonómico regulable. La posición sentada se adapta al morfotipo.

Determinación de la altura del asiento

Se emplea la regla de los 90°: los muslos y los pies están horizontales y las piernas verticales.

Determinación de la inclinación del asiento

El asiento horizontal conviene al 80 % de la población.

Cuando el sacro se horizontaliza, generalmente con disminución de la inci-

dencia, el asiento se inclina hacia adelante y, a veces, se emplea un apoyo suplementario a nivel de la rodilla para evitar el deslizamiento hacia adelante [34].

En caso de verticalización excesiva del sacro, habitualmente con aumento de la incidencia, se utiliza un asiento inclinado hacia atrás o, eventualmente, un cojín triangular colocado sobre el asiento horizontal.

Determinación de la altura del plano de trabajo

Aquí también se puede aplicar la regla de los 90°, de forma que los brazos estén verticales y los antebrazos horizontales, tangentes al plano de trabajo (fig. 9).

Determinación de la inclinación del plano de trabajo

Con una inclinación de 15° el papel no se resbala y se limita la cifosis cervical. Una cifosis torácica alta T1-T4 de más de 25° justifica el uso de un pupitre.

La pantalla del ordenador se coloca a 10° por debajo de la línea horizontal de la mirada.

Especialmente en el colegio se alternan: — las posiciones de escucha: espalda apoyada contra el respaldo de la silla, tronco inclinado hacia atrás formando 10° respecto de la vertical, pies hacia adelante;

— las posiciones de escritura: rebordes condrocostales apoyados contra el borde anterior de la mesa, tronco inclinado 10° hacia adelante respecto de la vertical, antebrazos y codos sobre el plano de trabajo. En esta posición los pies están detrás y el isquion está situado sobre la parte anterior del asiento.

■ Mochila

Peso

Puede ser excesivo cuando sobrepasa el tercio del peso corporal. En este caso conviene utilizar una mochila con rue-

das. En los otros casos la kinesiterapia puede realizarse con la mochila, que se considera como un instrumento de musculación del raquis. Así se aprovecha la ocasión para enseñar al niño a realizar los traslados de forma económica ^[65].

Elección de la mochila

Debe estar bien equilibrada sobre los dos hombros. Su centro se localiza 5 cm por debajo del ápex de la cifosis. Lo ideal es que la estructura sea semirrígida, para evitar la deformación de la misma y para que se repartan correctamente las presiones sobre la superficie de la espalda. Se aconseja asimismo una correa abdominal de sostén, como la que tienen las mochilas de montaña, para evitar microtraumatismos repetidos a nivel del raquis. Las correas deben ser anchas para que se toleren bien a nivel de los hombros.

Marcha con la mochila

En caso de cifosis el niño debe evitar la proyección del tronco hacia adelante y en caso de lordosis la proyección del tronco hacia detrás.

Traslados

Para trasladar la mochila del suelo al plano de trabajo se pasa progresivamente del suelo a la rodilla, sobreelevada, y después de la rodilla al plano de trabajo, manteniendo el tronco fijo.

En ciertos casos se puede utilizar una técnica dinámica: pies separados, mochila colocada ligeramente por detrás de la línea de gravedad, tronco recto; los miembros inferiores se flexionan hasta que las manos alcancen el asa. Luego se levanta levemente la mochila del suelo y se realiza un movimiento de vaivén de atrás adelante hasta llevarla al plano de trabajo, avanzando el pie en posición de esgrima.

La mochila debe estar bien equilibrada y los libros bien repartidos; los más pesados se colocan lo más cerca posible de la espalda.

■ Cifosis hipotónica

La hipotonía muscular es fisiológica durante el período puberal. Generalmente la práctica de una actividad deportiva regular logra compensarla.

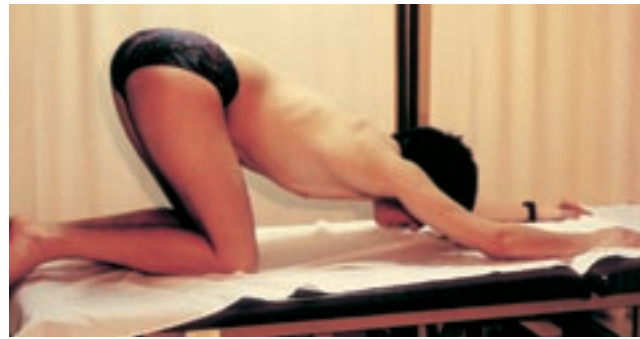
En la rehabilitación se insiste en ejercicios de musculación estática en autoelongación axial activa. Esta musculación debe completarse siempre con ejercicios respiratorios, insistiendo en la inspiración profunda.

El segundo ejercicio se ocupa del control propioceptivo.

Por ejemplo: en decúbito prono sobre balón de Klein-Vogelbach, movimien-



10 Corrección postural con videocontrol.



11 Ejercicio de flexibilización del raquis torácico en hiperextensión y posición cuadrúpeda.

tos de hiperextensión de los brazos, con los miembros inferiores sujetos por el kinesiterapeuta.

■ Cifosis inarmónica

Puede estar asociada a la cifosis hipotónica: miembros inferiores flexionados, tronco inclinado hacia atrás y cabeza inclinada hacia adelante.

En la radiología se puede observar:

- flossum de caderas;
- lordosis normal o ligeramente disminuida;
- acentuación del ángulo formado entre la vertical que pasa por el centro del eje bicoxofemoral y la recta que la une al centro de cuerpo vertebral de T9;
- alejamiento del cuerpo vertebral apical respecto de la línea de gravedad;
- aumento del ángulo de la cifosis.

La rehabilitación incluye:

- corrección postural: el niño debe tomar conciencia de su espalda y adquirir una mejor representación de su forma, posición y dinámica en el espacio. Esta representación estática y dinámica se logra con la proyección de un vídeo, colocando la cámara lateralmente para visualizar el plano sagital. Luego se explica al niño cuál es la posición ideal en el plano sagital y cuáles son los medios para conseguirla, enseñándole a

corregir las disarmonías observadas, primero de forma segmentaria, de abajo arriba, y después globalmente, en estática y durante el movimiento, especialmente durante la marcha (fig. 10);

- recuperación de la extensión femoral mediante técnicas de flexibilización del psoas;
- recuperación de la lordosis kinesilógica, por ejemplo con la técnica de Mackenzie;
- corrección de la hipercifosis gracias a la musculación de los extensores del raquis.

■ Cifosis rígida directa

Suele aparecer como consecuencia de una distrofia raquídea de crecimiento que provoca un pinzamiento del disco con limitación de la movilidad segmentaria.

En la rehabilitación se insiste en la flexibilización del raquis en extensión:

- posturas pasivas en decúbito prono o en posición cuadrúpeda (fig. 11);
- estiramientos del ligamento intervertebral posterior en decúbito supino, con el ápex de la cifosis sobre una cuña;
- técnicas activopasivas con posturas en fin de extensión activa;
- movilizaciones articulares posteriores en los tres planos del espacio, que

combinen inflexión lateral activa e hiperextensión y rotación activa e hiperextensión. La flexibilización general debe ser tridimensional.

La rigidez segmentaria a nivel de la cifosis favorece la limitación de la capacidad torácica durante la inspiración profunda. Las costillas se movilizan con ejercicios respiratorios de inspiraciones y espiraciones profundas ^[42, 57].

■ Cifosis rígida indirecta

A menudo se observa rigidez de las cinturas, sin duda primitiva, que afecta al raquis.

Con las técnicas de rehabilitación postural global tipo Mézières se consigue la flexibilización continua de las cadenas anteriores y posteriores, desde el occipucio hasta el dedo gordo del pie ^[43].

■ Cifosis dolorosa

El origen del dolor se determina con el examen clínico previamente programado.

La fibromialgia de la charnela cervico-torácica se trata generalmente con masajes, mesoterapia y fisioterapia. La práctica de una actividad deportiva como la natación es muy conveniente. Las contracturas musculares pueden deberse a una inestabilidad vertebral, habitualmente discal anterior, causada por las irregularidades del platillo vertebral y por el adelgazamiento discal. El movimiento del raquis es por lo tanto irregular.

Cuando existe hiperexcitabilidad neuromuscular las contracturas pueden ser primitivas.

Las técnicas son las siguientes:

— baño caliente durante un cuarto de hora, en caso de dolor;

— beber al menos 2 l/día, ya que la deshidratación muscular es uno de los principales factores de contractura muscular;

— práctica de una actividad deportiva que favorezca la microcirculación periférica (a dos tercios de la capacidad máxima). La transpiración durante la actividad deportiva refleja el efecto cardiovascular.

La astenia que habitualmente tienen estos pacientes disminuye con un tratamiento medicamentoso complementario a base de vitamina D, fósforo y magnesio, que se repite durante 2 meses, en primavera y en otoño.

La inestabilidad vertebral dolorosa, habitual en caso de distrofia raquídea de crecimiento, requiere a menudo un tratamiento ortopédico conservador, ya que responde mal a la rehabilitación clásica.

Los antálgicos no se emplean en el niño. Es importante explicarles que el dolor es casi siempre consecuencia de una mala higiene vertebral.

■ Cifosis invertida

Cuadro clínico

La cifosis invertida implica disminución de la incidencia, horizontalización del sacro, cifosis toracolumbar, espalda recta a nivel torácico y cifosis cervical.

Principios

Se invierten los ejercicios clásicos:

— ejercicios que flexibilizan la lordosis lumbar y la anteversión pélvica;

— enrollamiento torácico en flexión, utilizando la tracción cifosante de la porción subumbilical de los grandes rectos del abdomen con trabajo concéntrico. Las masas paravertebrales torácicas posteriores se movilizan de forma excéntrica;

— enrollamiento de los hombros: las masas pectorales se refuerzan en posición corta sistemática.

Métodos

La rehabilitación postural puede realizarse con el paciente sentado: estabilización lumbopélvica en anteversión, pies hacia atrás e isquion en la parte posterior del asiento. El raquis torácico y la cintura escapular se enrollan en posición de escritura.

— *Flexibilización*. Se aplica fundamentalmente al raquis lumbar en extensión. El paciente está en decúbito prono con un cojín debajo del pecho. La lordosis se consigue con la extensión pasiva de los muslos sobre la pelvis. Este ejercicio también se puede realizar sobre un balón de Klein-Vogelbach.

— *Musculación*. A nivel lumbar posterior la musculación se realiza en posición corta. A nivel torácico los músculos pectorales anteriores y los abdominales subumbilicales se desarrollan en posición corta.

Globalmente se trata de ejercicios de enrollamiento del tronco hacia adelante, como al abrazar un peluche o llevar un balón grande ^[14].

■ Deporte

El deporte es un complemento indispensable de la kinesiterapia y del tratamiento ortopédico conservador. Se ha podido constatar que los deportistas tienen menos problemas raquídeos que las personas sedentarias y que muchos deportistas de alto nivel que presentan una patología raquídea, han podido proseguir su deporte de competición sin dolor ni acentuación de ésta ^[8].

Ciclos de actividad en función de la edad

Se distinguen tres:

— primer ciclo: 6 a 10 años. Se insiste en el ritmo, la coordinación, el enriquecimiento del esquema corporal y el control espacio-tiempo;

— segundo ciclo: 10 a 15 años. Se insiste en la fuerza, la velocidad y en un deporte más bien colectivo;

— tercer ciclo: 15 a 18 años. Es la edad de la competición y de la musculación. El deporte debe ser integrado a la actividad de estudiante superior o al comienzo de la actividad profesional.

Es preciso diferenciar la gimnasia escolar del deporte de competición.

Dispensa para realizar gimnasia escolar

Es lógica durante la fase de reducción con escayola o yeso. En la fase del corsé se reinicia la actividad deportiva, pero en caso de distrofia raquídea de crecimiento o de espondilólisis los saltos de más de 50 cm están contraindicados: saltos de altura, saltos de longitud, saltos de vallas y saltos de trampolín en natación.

Cifosis

Se puede distinguir:

— deportes sin riesgo:

— natación, evitando los estilos del fín y mariposa que favorecen la acentuación de la curvaturas en el plano sagital;

— deportes de extensión del raquis: balonmano, baloncesto, danza clásica;

— deportes con riesgo:

— cicloturismo: es importante controlar la regulación del manubrio y del sillín;

— equitación: provoca microtraumatismos repetidos;

— gimnasia con movimientos forzados en posiciones extremas del raquis;

— fútbol con tensiones brutales en aceleración y deceleración.

— los deportes contraindicados por principio:

— rugby, halterofilia, deporte de combate, trial, etc.

Antes de tomar la decisión de interrumpir definitivamente la competición es habitual hacer una prueba de tres meses; si los signos clínicos mejoran, se vuelve a la competición ^[16, 24].

Lordosis

Los deportes que musculan la cadena anterior son los más convenientes, procurando evitar el badminton y el buceo en natación.

Se insiste en el trabajo muscular en metabolismo aeróbico, limitando al máximo los esfuerzos contra resistencia, sobre todo en anoxia.

La actividad se realiza a dos tercios de la capacidad máxima, lo que resulta difícil de hacer comprender al adolescente que practica el deporte para ganar o batir récords.

La hidratación es fundamental: hay que beber al menos 2 l/día, y en caso de actividad deportiva una cantidad mayor.

En los casos en que existe una mala representación del esquema corporal, el baile y el teatro facilitan el control postural.

TRATAMIENTO ORTOPÉDICO CONSERVADOR PUBERAL

■ Protocolo

La primera fase consiste en la rehabilitación de la cifosis. Se lleva una escayola al menos durante 4 semanas, tiempo necesario para conseguir una deformación ligamentaria a nivel del ligamento anterior común vertebral.

Luego se realiza el moldeado del corsé tipo Plexidur bivalvo, que se usa durante la noche y en posición sentada escolar hasta el final del crecimiento en esta etapa, durante un mínimo de 18 meses.

La rehabilitación específica forma parte del tratamiento ^[15, 17, 18].

■ Técnicas de realización del corsé de escayola

Se recubre el tronco con dos jerseys: uno interno de 20 cm y otro externo de 15 cm. Se introducen dos fieltros de 5 mm entre los dos jerseys, a nivel de las espinas ilíacas anterosuperiores.

El niño se coloca en posición de Abbott. Se realiza una tracción clásica a nivel de la pelvis y una barbillería conectada a un dinamómetro completa la tracción axial.

Una tracción axial leve (6 kg) favorece la movilidad discal.

Se coloca una banda o tira transversal por debajo del ápex de la cifosis y un fieltro también transversal entre la banda de tela y el jersey. Dos fieltros complementarios protegen los rebordes condrocostales, el manubrio esternal y las clavículas.

La flexión de cadera permite rearmonizar las curvaturas en el plano sagital, mediante una corrección más o menos importante de la lordosis. La banda transversal se coloca en la misma horizontal que la barra metálica de apoyo isquiático. Se recubre el tronco con tiras de yeso circulares de 20 cm, de forma que los cuatro enganches longitudinales de yeso de 30 o 20 cm de ancho se adhieran bien. Las bandas de 30 cm se

colocan preferentemente por delante y por detrás. Estos enganches se unen con tiras de yeso de 20 cm que hacen de hombreras para inmovilizar eficazmente la parte alta a nivel de la charnela cervicotorácica (fig. 12).

Luego de algunos minutos el niño se pone en posición vertical y se recorta la escayola:

- a nivel del pecho;
- a nivel abdominal, en donde se dibuja un triángulo de punta superior;
- a nivel del pliegue inguinal, de forma que el niño pueda sentarse sin dificultad en posiciones anteriormente definidas;
- a nivel posterior, dejando una ventana rectangular centrada en la región lumbar para facilitar los cuidados de la piel.

Este corsé se puede realizar en el hospital de día, gracias al proceso de secado intensivo que se efectúa sobre un asiento ergonómico con el paciente sentado de rodillas.

Inmediatamente después del secado se inicia la rehabilitación. La sensación de ahogo desaparece con la rehabilitación respiratoria, desplazando el volumen corriente hacia el volumen espiratorio de reserva. Hay que enseñar al niño a respirar lentamente y a espirar profundamente. A través de un vídeo se enseña a los padres los cuidados de la piel.

La rehabilitación se hace diariamente en casa y el kinesiterapeuta controla los ejercicios dos veces por semana. Éste utiliza el brazo de palanca formado por la inmovilización torácica para flexibilizar las cinturas y luchar contra la rigidez indirecta (fig. 13).

El desgaste progresivo en el ápex de la cifosis, y eventualmente a nivel del sacro, permite reducir la rigidez directa.

Hay que aprovechar esta fase de inmovilización con escayola para controlar los gestos de economía de la columna. Por ejemplo: ponerse los zapatos sentado, con rotación externa del miembro inferior y el tobillo colocado sobre la rodilla opuesta.

■ Corsé

La ortesis Plexidur bivalva está compuesta de:

- una valva posterior T7-S3 recortada por debajo de la punta de los omóplatos, que sirve de brazo de palanca para facilitar la extensión del raquis torácico superior;
- una valva anterior con apoyo en el manubrio reforzado con una barra metálica (fig. 14);
- eventualmente se puede añadir un collar cervical de Spitzky y una hombrera que permita la retropulsión de la cintura escapular.

Sin embargo, es recomendable que el enrollamiento de los hombros y la proyección del cuello hacia adelante sean corregidos con la rehabilitación.

La rehabilitación con ortesis favorece progresivamente la musculación. Con ayuda de la ortesis y aprovechando el brazo de palanca proporcionado por ésta se continúa con la flexibilización de las cinturas (fig. 15) ^[47].

Protocolo de empleo de la ortesis: durante los 6 primeros meses la ortesis se lleva por la noche y en posición sentada escolar. Durante el verano se lleva por la noche, y en función de la posición sentada y la corrección radiológica se va prescindiendo progresivamente de su uso durante el día.

■ Indicación del tratamiento ortopédico conservador

En función del ángulo de la cifosis

El ángulo debe ser superior a 55° y agravarse en los controles sucesivos.

En función del dolor

El dolor refleja fundamentalmente una distrofia raquídea de crecimiento y cuando persiste, a pesar de la rehabilitación, requiere un tratamiento conservador.

En función de la rigidez

Cuando existe una corrección parcial en hiperextensión el tratamiento ortopédico conservador consigue recuperar la extensión, facilitando así el trabajo de la musculatura.

Es necesario tomar en cuenta la falta de armonía, la hipotonía y las rigideces secundarias.

En función de la edad

En el niño menor de 13 años la ortesis anticifosis de Milwaukee es la más conveniente, para no deformar la caja torácica en pleno crecimiento. La ortesis se lleva durante la noche.

Luego de la pubertad la ortesis de Milwaukee resulta menos eficaz por la presencia de rigideces. La necesidad de llevarla en posición sentada justifica habitualmente el tratamiento ortopédico de Lyon (escayola y corsé) ^[37, 50, 69].

■ Cifosis toracolumbar

En caso de cifosis toracolumbar baja el corsé de escayola se puede realizar con el paciente en bipedestación y las manos cruzadas detrás de la nuca, lo que permite un buen modelado. La lordosis excesiva se corrige con una leve proyección del tronco hacia adelante. La ortesis está hecha de una pieza en polietileno, con un apoyo anterior que protege los rebordes condrocostales.



12 Realización de un corsé en escayola corrector de una hiperlordosis torácica en posición de Abbott.



13 Ejercicio de flexibilización lumbopélvica en yeso.



14 Ortesis Plexidur bivalva de Lyon.



15 Musculación de los extensores del raquis con ortesis.

Se debe insistir en la posición sentada habitual: el corsé roza la parte anterior del plano de trabajo, los codos están sobre la mesa y los pies hacia atrás (fig. 16).

TRATAMIENTO ORTOPÉDICO CONSERVADOR PREPUBERAL

Con excepción de las formas congénitas, las indicaciones son relativamente raras.

■ Ortesis de Milwaukee nocturna

Se realiza una ortesis de Milwaukee con moldeado lumbopélvico en rectificación de lordosis y barra de apoyo transversal centrada en el ápex de la cifosis. Esta ortesis se lleva durante la noche. La rehabilitación es diaria, con ejercicios de autoelongación axial activa: despegamiento de la barbilla, manos apoyadas en la barra anterior y ejercicios de hiperextensión apoyándose sobre la barra transversal posterior con el brazo en «candelabro».

El control semanal del kinesiterapeuta permite la corrección postural de la posición habitual y el control en posición sentada [17, 54, 73] (fig. 17).

■ Corsé de enderezamiento

Está compuesto de una placa posterior rígida, en plexidur por ejemplo, sobre la que se fija:

- un collar de Spitzzy, para limitar la proyección del cuello hacia adelante;
- una hombrera que pasa por delante de la articulación acromioclavicular;
- un cinturón de estabilización abdominal que se apoya por debajo de los rebordes condrocostales (fig. 18).

El niño lleva este corsé de enderezamiento algunas horas al día, preferentemente en posición sentada, ya que la ortesis no controla la lordosis lumbar.

Este tratamiento se aplica a las formas reductibles sin hiperlordosis [49].

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Se reserva fundamentalmente para las cifosis angulares. El riesgo neurológico de estiramiento de la arteria de Ademkiewitz es muy importante en las cifosis regulares, en las que se puede recurrir a una reducción preoperatoria en «halo craneal» [11].

La epifisiodesis posterior en un niño joven se aplica a las cifosis congénitas, bloqueando el crecimiento del arco posterior a nivel de la zona de malformación y evitando la acentuación de la cifosis.

La ortesis de Milwaukee nocturna puede regularizar el crecimiento posquirúrgico.

La artrodesis posterior o la descompresión se indican cuando existe sufrimiento neurológico.

■ Período preoperatorio

Durante este período se insiste en la *flexibilización* con apertura de la cifosis por desbloqueo del complejo vértebro-torácico. Más tarde, la flexibilización de las curvaturas adyacentes y de las cinturas completa el trabajo segmentario.

La *educación respiratoria* sirve para mejorar los intercambios alveolares, redu-



16 Posición sentada para cifosis toracolumbar tratada ortopédicamente.



17 Ortesis de Milwaukee con barra transversal anticifosis.



18 Ortesis cervicodorsal para enderezar la espalda.

ciendo el volumen de reserva espiratorio y bajando el diafragma.

En ciertos casos se emplea la *tracción de Berck con autoelongación vertebral*, que se realiza varias veces al día. Mediante esfuerzos de empuje simétrico el paciente realiza un estiramiento axial rítmico (7 segundos de tracción, 7 segundos de reposo) o una serie de posturas que se mantienen aproximadamente durante 5 minutos.

Los *yesos de elongación* tienen un localizador anticifosis situado a nivel del ápex de la curvatura.

El *halo craneal* se utiliza en suspensión en silla de ruedas con tracción nocturna en la cama o en cinturón pélvico de yeso unido al halo por varillas fileteadas.

La kinesiterapia concilia relajación neuromuscular y mantenimiento trófico general.

■ Período postoperatorio inmediato

- Cuidados de la piel.
- Verticalización rápida sobre cama de inclinación variable.
- Ejercicios respiratorios. Cuando se retira el drenaje se reeduca el diafragma para evitar la formación de adherencias o bridas cicatrizales. El paciente se acuesta sobre el lado sano, con lo que se facilita la posición inspiratoria del lado operado. La respiración es profunda y lenta, a un ritmo de 5 a 10 minutos cada hora, y se asocia a contracciones estáticas de los miembros inferiores para eli-

minar la estasis venosa y limitar los riesgos de flebitis o embolia.

- Recuperación muscular:
 - la contracción de los planos musculares posteriores raquídeos es de tipo estático, contra resistencia fuerte y mantenida; las contracurvas se colocan en posición de corrección;
 - los abdominales se trabajan en posición corta, insistiendo en los oblicuos y el transverso.
- Entrenamiento para volver a andar, con estimulación del equilibrio y control de la disociación de las cinturas en los tres planos del espacio.
- Gimnasia global con recomendaciones para la higiene de vida:
 - calzado estable con poco tacón;
 - cama correcta con colchón flexible sobre plano duro;
 - adaptación del asiento de conducir en el automóvil, con cojín para la espalda;
 - práctica de una actividad física al aire libre, como la marcha.
- En el lugar de trabajo se adapta la posición sentada, variando las posturas a lo largo del día^[44].

Tratamiento de las lordosis

REHABILITACIÓN LIBRE

Se indica fundamentalmente en caso de lordosis dolorosas, asociadas a espondilólisis, o cuando el ángulo es superior a 65°. Cuando la incidencia es elevada la rehabilitación resulta generalmente insuficiente y se suele recurrir al tratamiento ortopédico conservador.

La rehabilitación consiste en:

- flexibilización de los psoas y de toda la cadena anterior con la técnica Mézières;
- refuerzo de la musculatura abdominal;
- flexibilización de los músculos paravertebrales lumbares;
- control de la inclinación pélvica.

TRATAMIENTO ORTOPÉDICO CONSERVADOR

Consiste en la rehabilitación con yeso mediante un lumbostato deslordizante realizado en leve flexo de caderas y con proyección del tronco hacia adelante. Es necesario evitar cualquier presión abdominal excesiva e insistir en el modelado de las crestas ilíacas, que permite una verdadera sujeción subcostal. La ortesis suele ser de una pieza, en polietileno de 3 mm. Gracias al yeso mantiene la corrección obtenida.

La parte posterior sube en T7 para estimular la punta del omoplato, y desciende suficientemente, a nivel de S3 (borde inferior a 4 cm del asiento). Por delante se mantienen los rebordes condrocostales.

Cuando existe hipotonía importante del cingulo abdominal posterior se puede utilizar el módulo lumbopélvico de Boston que mantiene perfectamente la región abdominal y se abre por detrás. Como el riesgo de hiperlordosis en posición sentada es reducido, la ortesis

se lleva sobre todo después de hacer deporte y durante la noche.

Conclusión

Las hiperCIFOSIS, hiperlordosis e inversiones vertebrales constituyen un grupo

muy dispar, del que a veces resulta difícil afirmar el carácter patológico, debido a la gran frecuencia de variantes individuales. La evolución es muy variable y difícil de pronosticar. Aunque en las formas habituales la repercusión en la respiración es nula, la acentuación o reducción de las curvaturas favorece las raquialgias

y, con la edad, puede causar una rigidez en el raquis. Los tratamientos, aplicados lo más precozmente posible, se adaptan a cada paciente en función de múltiples criterios de evaluación (edad, deformidad anatómica, dolores, evolución), tratando de conseguir la eficacia máxima con el mínimo de limitación.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Mauroy (de) JC, Sengler J, Fender P, Lalain JJ, Tato B, Lusenti P, Gross M et Ferracane G. Déviations antéropostérieures du rachis. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-310-A-10, 2001, 14 p.*

Bibliografía

- [1] Albert TJ, Vacarro A. Postlaminectomy kyphosis. *Spine* 1998; 23: 2738-2745
- [2] Ali RM, Green DW, Patel TC. Scheuermann's kyphosis. *Curr Opin Pediatr* 1999; 11: 70-75
- [3] Aufdermaur M, Spycher M. Pathogenesis of osteochondrosis juvenilis Scheuermann. *J Orthop Res* 1986; 4: 452-457
- [4] Banta JV, Hamada JS. Natural history of the kyphotic deformity in meningomyelocele. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58: 279
- [5] Bernard G. Traitement masso-kinésithérapique du syndrome trophostatique post-ménopausique. *Kinésithér Scient* 1978; 157: 39-40
- [6] Beyeler J, Reichmann B, Schneider W, Schweizer A. Morbus Scheuermann: thorakaler M Scheuermann 10 und mehr Jahresresultate operativ und konservativ behandelten Patienten. *Orthopäde* 1979; 8: 180-183
- [7] Blount WP, Moe JH. The Milwaukee's brace. Baltimore: Williams and Wilkins, 1980
- [8] Boldori L, Da Solda M, Marelli A. Anomalies of the trunk. An analysis of their prevalence in young athletes. *Minerva Pediatr* 1999; 51: 259-264
- [9] Bradford DS. Juvenile kyphosis. *Clin Orthop* 1977; 128: 44-55
- [10] Bradford DS. Vertebral osteochondritis. *Clin Orthop* 1981; 158: 83-90
- [11] Bradford DS, Ahmed KB, Moe JH, Winter RB, Lonstein JE. The surgical management of patients with Scheuermann's disease. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 705-712
- [12] Carlouz H. Dorsalgies de l'enfant, dos ronds, maladie de Scheuermann. *Ann Pédiatr* 1989; 36: 642-643
- [13] Chapoird P, Lauer C. La kinésithérapie dans le traitement orthopédique des déviations antéro-postérieures du rachis. *Cah Kinésithér* 1978; 70: 29-49
- [14] Charriere L, Roy J. Kinésithérapie des déviations antéro-postérieures du rachis et de l'épiphysite vertébrale. Paris: Masson, 1969
- [15] Chopin D. Traitement orthopédique des hypercyphoses dorsales et dorso-lombaires régulières. *Rev Chir Orthop* 1989; 75: 259-266
- [16] Commandre F. Pathologie rachidienne d'origine sportive. In: Traumatologie sportive. Paris: Masson, 1979: 149-159
- [17] Cotrel Y, Morel G, Rey JC. Le traitement orthopédique des cyphoses structurales en cours de croissance. *Rev Rhum Mal Ostéoartic* 1964; 31: 445-451
- [18] David T, Geyer B, Chopin D. Traitement orthopédique des hypercyphoses dorsales et dorso-lombaires régulières. *Rev Chir Orthop* 1989; 75: 259-266
- [19] Dimoglio A, Bonnel F. La croissance du rachis. Montpellier: Sauramps Médical, 1987
- [20] Enjalbert M, Herisson C, Simon L. La rééducation du rachis dorso-lombaire dans la spondylarthrite ankylosante. La spondylarthrite ankylosante. In: Actualités nosologiques et thérapeutiques. Paris: Masson, 1998: 165-173
- [21] Fender P, De Mauroy JC, Sengler J, Bourderont D. Jusqu'à quel âge peut-on envisager le traitement orthopédique d'une hypercyphose dorsale de l'adolescent? In: Les cyphoses: de l'enfant à l'adulte. Collection de pathologie locomotrice. Paris: Masson, 1995; vol 30: 141-147
- [22] Hensinger R. Kyphosis secondary skeletal dysplasia and metabolic disease. *Clin Orthop* 1977; 128: 113-127
- [23] Herring JA. The spinal disorders in diastrophic dwarfism. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60: 177-182
- [24] Jarousse Y, Caillens JP, Guibal C, Guibal-Boniface F. Quel sport pour quel rachis? In: Le sport et l'enfant. Paris: Euromed, 1980: 391-397
- [25] Korovessis PG, Stamatakis MV, Baikousis AG. Reciprocal angulation of vertebral bodies in the sagittal plane in an asymptomatic Greek population. *Spine* 1998; 23: 700-705
- [26] Kovac V, Pecina M. Moire topography in measurement of the sagittal curvatures of the spine. *Coll Antropol* 1999; 23: 153-158
- [27] Krolner B, Toft B, Nielsen S, Tondevold E. Physical exercise and prophylaxies against involutional vertebral bone loss. *Clin Sci* 1983; 64: 541-546
- [28] Lam KS, Mehdi H. The importance of an intact abdominal musculature mechanism in maintaining spinal sagittal balance. Case illustration in Prune-Belly syndrome. *Spine* 1999; 24: 719-722
- [29] Legaye J, Hecquet J, Marty C, Duval-Beaupère G. Équilibre sagittal du rachis: relations entre bassin et courbures rachidiennes sagittales en position debout. *Rachis* 1993; 18: 61-65
- [30] Lindeman M, Behm K. Cognitive strategies and self-esteem as predictors of brace-wear noncompliance in patients with idiopathic scoliosis and kyphosis. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 493-499
- [31] Lonstein JE. Post-laminectomy kyphosis. *Clin Orthop* 1977; 128: 93-100
- [32] Lonstein JE. Congenital spine deformities: scoliosis, kyphosis, and lordosis. *Orthop Clin North Am* 1999; 30: 387-405
- [33] Lowe TG. Scheuermann's disease. *Orthop Clin North Am* 1999; 30: 475-487
- [34] Mandal AC. L'homme assis. *Ann Kinésithér* 1984; 11: 1-7

- [35] Maroteaux P. Maladies osseuses de l'enfant. Paris : Flammarion, 1974
- [36] Mauroy de JC. La cyphose de l'adolescent. *J Réadapt Méd* 1983 ; 3 : 144-148
- [37] Mauroy de JC. Traitement orthopédique des cyphoses. In : Les cyphoses : de l'enfant à l'adulte. Collection de pathologie locomotrice. Paris : Masson, 1995 ; vol 30 : 133-141
- [38] Mauroy de JC, Kohler R, Sciandra J, Lecante P. Fabrication assistée par ordinateur des orthèses du tronc. In : Les cyphoses : de l'enfant à l'adulte. Collection de pathologie locomotrice. Paris : Masson, 1995 ; vol 30 : 291-299
- [39] Mauroy de JC, Stagnara P. Cyphose idiopathique : entité pathologique. *Actual Rééduc Fonct Réadapt* 1979 ; 4 : 216-219
- [40] Mayfiel JK. Severe spine deformity in myelodysplasia and sacral agenesis. *Spine* 1981 ; 6 : 498-509
- [41] McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. A study of one hundred and twelve patients. *J Bone Joint Surg Am* 1999 ; 81 : 1367-1383
- [42] Medici G. La kinésithérapie dans la maladie de Scheuermann. *Kinésithér Scient* 1979 ; 37 : 165
- [43] Mézières F. Retour à l'harmonie morphologique par une rééducation spécialisée. Sur des notions nouvelles, reconstruisons la cinésiologie. *Kinésithér Scient* 1978 ; 157 : 45-54
- [44] Mollon G, Violay M. Kinésithérapie et appareillage des cyphoses traitées par chirurgie. *Kinésithér Scient* 1978 ; 157 : 13-21
- [45] Murray PM, Weinstein SL, Spratt KF. The natural history and long-term follow-up of Scheuermann's kyphosis. *J Bone Joint Surg Am* 1993 ; 75 : 236-248
- [46] Ollier M. Rééducation dans le cadre du traitement orthopédique de la maladie de Scheuermann. *Kinésithér Scient* 1978 ; 289 : 5-10
- [47] Onimus M, Michel CR, Allegre G, Caton J, Soquet L. Le traitement orthopédique des cyphoses régulières : le corset articulé. *Rev Chir Orthop* 1979 ; 65 : 91-100
- [48] Ouahes M, Martini M. Résultat du traitement conservateur de 171 maux de Pott sans atteinte neurologique. *Rev Chir Orthop* 1988 ; 74 : 563-568
- [49] Picault C, Mouilleseaux B, Diana G, L'Harmet JP. Orthèse cervico-dorsale pour le traitement précoce de la cyphose dorsale. *Rev Chir Orthop* 1979 ; 65 : 149-151
- [50] Platero D, Luna JD, Pedraza V. Juvenile kyphosis: effects of different variables on conservative treatment outcome. *Acta Orthop Belg* 1997 ; 63 : 194-201
- [51] Ritz E, Krompion B, Malleuche M, Strobel Z, Zimmermann M. Skeletal complications of renal insufficiency and maintenance hemodialysis. *Nephron* 1973 ; 10 : 195
- [52] Russe OA, Gerhardt J. International SFTR method of measurement and recording joint motion. Berne : Hans Huber, 1976
- [53] Ryan SD, Fried LP. The impact of kyphosis on daily functioning. *J Am Geriatr Soc* 1997 ; 45 : 1479-1486
- [54] Sachs B, Bradford DS, Winter RB, Lonstein JE, Moe JH. Scheuermann's kyphosis, follow-up of Milwaukee's brace treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1987 ; 69 : 50-57
- [55] Scheuermann H. Kyphosis dorsalis juvenilis. *Zeitschr Orthop Chir* 1921 ; 41 : 305-317
- [56] Shen WJ, Shen YS. Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine* 1999 ; 24 : 412-415
- [57] Sires A, Sires M. Rééducation des cyphoses dorsales de l'enfant et de l'adolescent. Les cyphoses : de l'enfant à l'adulte. In : Les cyphoses : de l'enfant à l'adulte. Collection de pathologie locomotrice. Paris : Masson, 1995 ; 30 : 117-122
- [58] Sorensen KH. Scheuermann juvenile kyphosis. Clinical appearance, radiography, aetiology and prognosis. Copenhagen : Munksgaard, 1964
- [59] Stagnara P, Mauroy de JC, Dran G, Nonon GP, Costanzo G, Dimnet J et al. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. *Spine* 1982 ; 7 : 335-342
- [60] Stagnara P, Mauroy de JC, Villard B. Traitement des cyphoses régulières. *Ann Méd Phys* 1975 ; 18 : 481-496
- [61] Stagnara P, Peloux du J, Fauchet R. Traitement orthopédique ambulatoire de la maladie de Scheuermann en période d'évolution. *Rev Chir Orthop* 1966 ; 52 : 585-600
- [62] Takemitsu Y, Harada Y, Iwahara T, Miyamoto M, Miyatake Y. Lumbar degenerative kyphosis: clinical, radiological and epidemiological studies. *Spine* 1988 ; 13 : 1317-1326
- [63] Thevenon A, Bonan I, Catanzariti F, Duquesnoy B. Qualité de vie et ostéoporose vertébrale. *Ann Réadapt Méd Phys* 1994 ; 37 : 89-94
- [64] Tribus CB. Scheuermann's kyphosis in adolescents and adults: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1998 ; 6 : 36-43
- [65] Troussier B, Marchou-Lopez S, Pironneau S, Alais E, Grison J, Prel G et al. Back pain and spinal alignment abnormalities in schoolchildren. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1999 ; 66 : 370-380
- [66] Van Rosen BJ, Toussaint HM, Kingma I, Bot SD, Caspers M, Harlaar J et al. Accuracy of the sagittal vertebral axis in a standing lateral radiograph as a measurement of balance in spinal deformities. *Eur Spine* 1998 ; 7 : 408-412
- [67] Vedantam R, Lenke LG, Keeney JA, Bridwell KH. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults. *Spine* 1998 ; 23 : 211-215
- [68] Vidal J, Marnay T. Déviations sagittales du rachis, essai de classification en fonction de l'équilibre pelvien. *Rev Chir Orthop* 1984 ; 70 (suppl II) : 124-126
- [69] Vidal J, Perdiolle R, Brahin B, Connes H, Fischbach CL. Traitement orthopédique des déformations thoraciques. *Rev Chir Orthop* 1977 ; 63 : 595
- [70] Voutsinas SA, MacEwen GD. Sagittal profiles of the spine. *Clin Orthop* 1986 ; 210 : 235-242
- [71] Winter RB. Congenital kyphosis. *Clin Orthop* 1977 ; 128 : 26-32
- [72] Winter RB, Hall JE. Kyphosis in childhood and adolescence. *Spine* 1978 ; 3 : 285-308
- [73] Winter RB, Lonstein JE, Moe JH, Wilson S. Scheuermann kyphosis. Follow-up of Milwaukee's brace treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1987 ; 69 : 50-57
- [74] Winter RB, Moe JH, Bradford DS, Lonstein JE, Pedras CV, Weber AH. Spine deformity in neurofibromatosis. A review of hundred and two patients. *J Bone Joint Surg Am* 1979 ; 61 : 677-694