

# Escoliosis

B Biot  
JC Bernard  
C Marty  
C Touzeau  
M Stortz

**Resumen.** – La escoliosis idiopática es una deformidad tridimensional de la columna vertebral, de causa desconocida, que se acompaña de modificaciones globales en el tronco, las cuales repercuten sobre las extremidades.

Una vez constituida, evoluciona a lo largo de toda la vida, principalmente durante el período de crecimiento y en la senectud.

Las fuerzas ejercidas sobre las concavidades anómalas condicionan la estructuración de los defectos. Estos elementos pueden medirse de modo riguroso y reproducible, a fin de evaluar las transformaciones en las curvaturas primarias y de compensación. La eliminación de factores agravantes deletéreos, gracias a un programa de rehabilitación proyectado y dirigido correctamente, constituye la base del proceso de rehabilitación y readaptación.

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

**Palabras clave:** escoliosis idiopática, objetivos de la rehabilitación, estrategias de la rehabilitación.

## Introducción

La escoliosis ha tenido mala prensa durante mucho tiempo, debido a los trastornos funcionales, estéticos e incluso neurológicos que complican las formas graves. Desde hace unos cincuenta años, la mejor comprensión de los problemas concurrentes ha permitido, merced a la detección precoz y al tratamiento inmediato de los defectos progresivos, transformar su pronóstico. Este nuevo enfoque terapéutico ha producido sus frutos. La más mínima relajación de estas estrategias puede conducir nuevamente a formas consideradas inaceptables (fig. 1). Ahora bien, aun en ausencia de tratamiento, muchas escoliosis no alcanzan nunca un estadio grave. La distancia entre «hacer demasiado» y mantenerse a la expectativa es escasa, por lo que se requiere un gran rigor. La etiología no puede identificarse en el 80 % de los casos.

## Definiciones y problemas

La escoliosis consiste en una desviación tridimensional de un segmento de la columna vertebral, el cual suele abarcar

de cinco a siete vértebras<sup>[10, 17]</sup>, dibujando un arco de circunferencia.

La vértebra más distante del eje teórico se conoce como *vértebra apical*. Siempre es la misma para una escoliosis dada. Esta vértebra gira en torno a sí misma y presenta la máxima rotación, manteniéndose horizontal. Su topografía determina la localización anatomoradiológica de la enfermedad.

En cada extremo de la curvatura, la vértebra más inclinada en relación con la horizontal se denomina *vértebra límite*. También recibe el nombre de vértebra neutra cuando carece de rotación.

Este defecto es permanente y no puede reducirse por completo, cualquiera que sea el método empleado para ello. Dicha anomalía en el apilamiento de las vértebras se sitúa en un plano del espacio que varía de una escoliosis a otra, modificándose con el paso del tiempo. Por encima y por debajo de esta curvatura se forman las curvaturas *compensadoras* (o secundarias).

La *verticalidad del tronco* queda preservada. De este modo, la cabeza y sus mecanismos de regulación del equilibrio y la postura (ojos, oídos, laberintos, etc.) conservan una disposición espacial normal.

La curvatura compensadora es una media curva, de menor importancia que la principal. Su rotación es mínima. Su magnitud depende de la curvatura original y del número de vértebras incluidas. Cuanto más acentuada sea la curvatura principal y menor cantidad de vértebras formen la de compensación, más exagerada será ésta, y viceversa. El plano que ocupa viene impuesto por el de la curvatura principal,

la pelvis y la cabeza; así pues, también se sitúa en un plano del espacio inherente a cada escoliosis. En la medida en que se acople a la curvatura principal y conserve una correcta capacidad funcional, ejercerá su papel de compensación; si se excede, la inadaptación generará nuevas y nefastas cargas, perjudicando a la pelvis e incluso a la cintura escapular. Cuando esta capacidad de acomodación se sobrepasa, se produce una dislocación rotatoria, acaso varias, en el punto de unión de las curvaturas. La progresión de la curvatura secundaria puede entonces inducir nuevos condicionantes sobre la principal.

Los factores que provocan la estructuración van acumulándose paulatinamente<sup>[1, 36]</sup>. Las curvaturas patológicas alteran el reparto de las fuerzas que recorren su concavidad, y pueden llegar a deformar el armazón cartilaginoso de las vértebras en personas muy jóvenes y, por consiguiente, más adelante, las propias vértebras. El núcleo es expulsado hacia la convexidad (fig. 2A). Es entonces cuando se reúnen las condiciones para su progresión. Estas presiones excesivas determinan una serie de modificaciones bioquímicas e histológicas que conducen, en el adulto, a la degeneración discal y a la artrosis articular en el lado cóncavo (fig. 2B)<sup>[8, 17]</sup>. Contrariamente, la ausencia de presión sobre la convexidad favorece su menor contenido mineral óseo<sup>[2, 4]</sup>.

Estos trastornos influyen más sobre la calidad que sobre el movimiento global del tronco mientras la artrosis no alcance un grado mayor. Las zonas «hipomóviles» disponen de una regulación

Bernard Biot : Médecin de médecine physique et réadaptation.  
Jean-Claude Bernard : Médecin.

Michèle Stortz : Masseur kinésithérapeute, moniteur cadre.  
Centre médicochirurgical de réadaptation des Massues, 92,  
rue Edmond-Locard, 69322 Lyon cedex 05, France.

Catherine Marty : Praticien hospitalier, unité de neuro-orthopédie et de scoliose, hôpital Raymond Poincaré, Garches,  
92380 France.

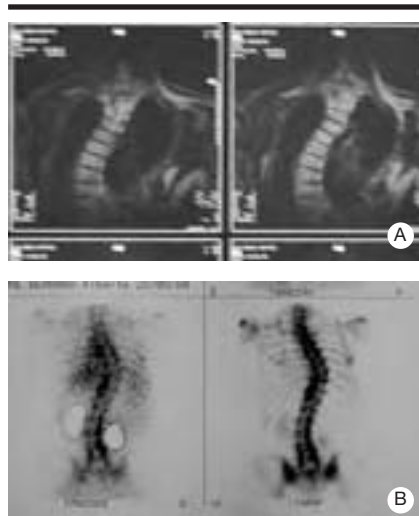
Catherine Touzeau : Médecin, centre pour tout-petits Antony,  
France.



**1** En ausencia de tratamiento apropiado (tratamiento ortopédico mal orientado), la escoliosis prosigue su curso durante todo el crecimiento. Es necesario un seguimiento estricto para tratar con rigor cualquier defecto progresivo, a fin de evitar el desarrollo de formas perjudiciales.

A. Escoliosis de 32° entre D6-D11 en un paciente de 10 años y medio de edad, Risser 0, curvatura compensadora de 22° entre D12-L4.

B. A la edad de 19 años y medio, tras un tratamiento mal enfocado, escoliosis dorsal de 66°, curvatura compensadora lumbar de 50°.



**2** El tratamiento de la escoliosis libera las tensiones para poder volver a lograr la verticalidad vertebral, eludiendo así los factores de estructuración. Las fuerzas que actúan sobre el lado cóncavo expulsan los núcleos hacia la convexidad (A). Las fuerzas del lado cóncavo remodelan el tejido óseo y, por lo tanto, la morfología de la vértebra, de los discos y de las articulaciones posteriores de ese mismo margen (B) (lesión del disco seguida de artrosis anterior y posterior). Este fenómeno puede analizarse perfectamente mediante la gammagrafía (B).

para la reducción de la escoliosis. Los músculos y ligamentos se adaptan a la deformidad. Su función sobre la postura y el movimiento se encuentra alterada. La propiocepción deja de ser percibida con normalidad <sup>[19]</sup>.

La caja torácica, el diafragma y el abdomen están «embarcados» en la deformidad vertebral. De ello se deriva un cierto grado de insuficiencia respiratoria restrictiva, proporcional al ángulo de la escoliosis, y modificaciones espaciales del contenido abdominal.

La función de protección neurológica queda respetada gracias a la escasa modificación que sufre la morfología del conducto vertebral, excepto en algunos raros casos particulares.

El perjuicio estético es un hecho constante, más o menos difícil de aceptar por el propio paciente y sus allegados. Este aspecto debe ser tenido en cuenta, sea cual fuere la edad del paciente.

Por último, es probable que en el determinismo de las escoliosis intervenga un factor genético. La influencia de hormonas y neurotransmisores <sup>[12]</sup>, las modificaciones hísticas (ligamentos, músculos, haces neuromusculares, etc.) y el problema de regulación de la postura del equilibrio y de la propiocepción son elementos que intervienen en la expresión de la enfermedad <sup>[3, 16, 26, 29, 30, 40]</sup>. Hasta la fecha, estos elementos pertenecen al ámbito de la investigación y no son extrapolables tal cual a la clínica.

## Objetivos terapéuticos

Todo defecto nocivo ha de ser detectado precozmente para que el tratamiento sea el adecuado. La evaluación de los parámetros, repetida a lo largo del tiempo, conduce a un pronóstico que sigue siendo difícil de establecer.

Curar una escoliosis, es decir, tener como objetivo el grado cero, es ilusorio, con excepción de algunas formas de escoliosis infantil; si bien no deja de ser un objetivo al que debe tenderse.

Corregir el trastorno continúa perteneciendo al campo de la cirugía, aun a costa de una artrodesis más o menos amplia.

La práctica de la medicina física, rehabilitación, balneoterapia, readaptación, uso de ortosis o ergoterapia está destinada a aliviar las fuerzas deletéreas, evitando así, en la medida de lo posible, la estructuración de las curvaturas y los factores agravantes. Al reducir las curvaturas merced a una correcta flexibilidad y a un buen patrimonio muscular, incluso por medio de dispositivos ortopédicos no compresivos, es posible distribuir óptimamente la transmisión de fuerzas entre los pilares anteriores y los posteriores, por un lado, y sobre ambas columnas interapofisarias posteriores, por otro. Una empresa de semejante calibre obliga a un enfoque propioceptivo, condición indispensable para una adecuada reprogramación neuromotriz. La musculatura reajustada alrededor de la posición corregida facilita su gestión. El acondicionamiento del entorno simplifica esta conducta. Así, de no poder actuar sobre el componente estructural en un momento dado, la mejoría del ingrediente postural evita aquellos factores agravantes que le son atribuidos <sup>[9, 28]</sup>.

De ahí que la rehabilitación no deba reducirse a unos cuantos ejercicios, sino que abarca un conjunto de técnicas encaminadas a disminuir la magnitud de las deformidades, en un intento para que la columna desviada se acerque lo más posible a su posición idónea, al igual que los defectos concomitantes. Esta rectificación ha de ser mantenida lo mejor posible las 24 horas del día.

## Evaluación

Cada defecto ha de ser cuantificado de la manera más exacta. Estos datos deben quedar integrados en la evaluación global del paciente escoliótico, a fin de asignarles un valor relativo y otro absoluto. Las condiciones metrológicas han de ser rigurosas para poder comparar, conforme avancen los años, los mismos parámetros escrutados en idénticas condiciones <sup>[10, 32, 34]</sup>.

El examen físico de la columna se realiza a través del resto de componentes del tronco, los cuales introducen nuevas variables. Únicamente las apófisis espinosas, fácilmente accesibles, sirven de referencia directa, al estar situadas a cierta distancia de estructuras más importantes, como el cuerpo vertebral o las articulaciones interapofisarias (fig. 3).

### EVALUACIÓN ESTÁTICA

#### ■ Longitud

Sus oscilaciones pueden ser consecuencia del crecimiento, de la incorrecta verticalidad del cuerpo o de una mala postura en el momento de la medición, así como de las variaciones en la altura de discos o vértebras, o también pueden deberse a la modificación de las propias curvaturas raquídeas.

#### ■ Extremidades inferiores

No presentan defecto específico alguno en la escoliosis, sino que contribuyen al equilibrio de la curvatura, lo que conlleva variaciones posturales.

#### ■ Pelvis

Se encuentra nivelada, eventualmente gracias a la compensación que aparece ante una desigualdad en la longitud de las extremidades inferiores, destinada a asegurar un correcto soporte de la columna. En determinados casos puede quedar parcialmente asimilada al defecto.

#### ■ Aspecto del tórax

Es inconstante. Muchas veces se muestra aplanado en sentido anteroposterior. En su superficie anterior se localiza una giba contrapuesta [39].

#### ■ Eje occipital

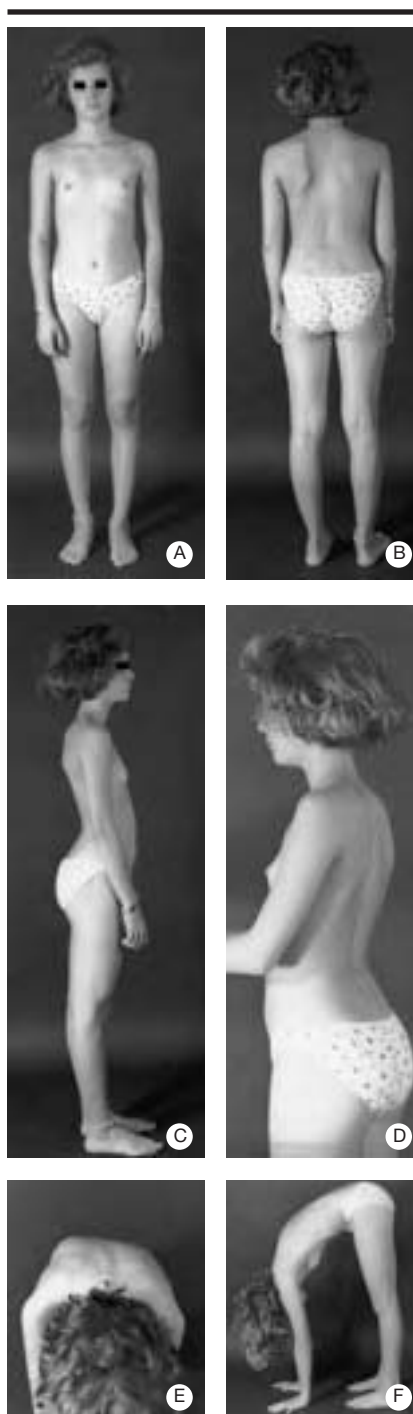
Se establece merced a una plomada extendida entre C7 y el pliegue interglúteo. Cualquier eventual desviación izquierda o derecha ha de ser cuantificada.

#### ■ Hombros y cintura escapular

En principio, dibujan una línea horizontal y sin rotación.

Los músculos pectorales pueden resultar retraídos de un modo más o menos asimétrico.

El omóplato del lado correspondiente a la giba sobresale más, quedando más orientado hacia delante que el omóplato del sector cóncavo, enclavado contra su superficie costal.



3 A, B, C y D. Escoliosis dorsal derecha de 24° entre D6-D12, giba de 18 mm. Adaptación de las cinturas y extremidades.

E. Apreciación de la giba.

F. Examen de los segmentos raquídeos en flexión.

#### ■ Eje gravitacional de perfil

Se controla por medio de una plomada que, desde el conducto auditivo externo, pasa por el hombro, trocánter y rodilla hasta alcanzar el tobillo. El más mínimo desequilibrio anterior o posterior debe ser registrado cuidadosamente, ya que puede modificar, entre otros parámetros, la lordosis lumbar y la movilidad.

#### ■ Curvaturas anteroposteriores

Se miden en milímetros, situando la plomada tangente al plano más posterior y anotando cuáles son las apófisis espinosas más cercanas y las más distantes.

#### ■ Desviación lateral

Se indica al paciente que debe inclinarse hacia delante mientras mantiene las manos juntas, simétricamente entre las rodillas, se comprueba cómo la vértebra apical es la que más se aleja de la línea media, hecho también observado cuando se coloca la plomada entre C7 y el pliegue interglúteo.

#### ■ Desnivel de la giba

Se explora con el paciente en anteflexión y la pelvis horizontal, anotándola en milímetros. La asimetría entre ambos hemitórax constituye el corolario de la rotación vertebral y de un eventual pliegue costal más o menos angular.

#### ■ Idéntica evaluación, realizada en posición de decúbito

El defecto persiste, dado que es estructural. La variación entre las dos mediciones efectuadas, en carga y en decúbito, proporciona información relativa al componente postural. Este hundimiento raquídeo es un importante elemento a tener en cuenta.

#### ■ Algunas herramientas

Su aparición en el mercado tiene como finalidad la cuantificación más rigurosa de estos parámetros [21, 38]; escoliómetro, captores ópticos, como los empleados en concepción asistida por ordenador, etc., ninguna de las cuales ha sido realmente validada hasta la fecha.

#### ■ Musculatura

Los músculos quedan acortados en la concavidad y distendidos en la convexidad.

Su estudio se realiza no sólo siguiendo las reglas del *testing*, sino también con evaluaciones isocinéticas o por medio de la ecografía, la electromiografía o la resonancia magnética (RM).

#### ■ Estudio neurológico

Completa este tratamiento. Sigue las pautas normales.

### EVALUACIÓN DINÁMICA

#### ■ ¿Cuál es la magnitud del movimiento vertebral?

La *distancia manos-suelo* es un baremo reproducible que juzga el resultado de



la flexión de la pelvis y el tronco (columna + costillas + vísceras). En ocasiones se ve obstaculizada por los músculos isquiotibiales.

La *extensión* se calcula merced a la distancia recorrida por el esternón, o bien, se mide su ángulo con respecto a la vertical. La pelvis puede quedar limitada por unos flexores de las caderas excesivamente cortos.

El procedimiento, en lo que se refiere a la *inclinación a derecha e izquierda*, es similar.

La *rotación* en sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario se estima en grados, girando al paciente a derecha e izquierda, preferentemente sentado éste de forma estable, con las manos juntas y los antebrazos extendidos.

Las herramientas más sofisticadas siguen siendo costosas y no totalmente validadas (*Motion analysis*, raquímetro, inclinómetro, *Spinalmouse*, etc.).

### ■ ¿Cuál es la calidad del movimiento?

Aun cuando puede ser armonioso, muchas veces existen segmentos rígidos, rodeados de áreas móviles, que es preciso descubrir en las radiografías para poder identificar su eventual causa.

### EVALUACIÓN RADIOLÓGICA

Las imágenes parciales sólo suministran una información incompleta, por lo que carecen de utilidad.

El tamaño de la placa depende de la altura del tronco del paciente. En la propia película radiográfica se encuentran todos los elementos necesarios para su análisis clínico. La interpretación de las imágenes únicamente es factible tras su confrontación con los datos clínicos.

Cada radiografía ha de aportar un elemento específico, de tal manera que la ecuación riesgo (irradiación)/beneficio sea respetada. Las radiografías de perfil precisan mucha mayor irradiación que las frontales. La radiografía es una visión en dos dimensiones de elementos situados en distintos planos. El efecto de proyección se acompaña de una modificación del objeto analizado cuando éste no se encuentra estrictamente en el plano estudiado. Además, el riesgo de error en la cuantificación de una escoliosis es aproximadamente de 5° [10, 34].

— En la *radiografía de frente* se observan la cintura escapular y la pélvica. Entre ambas, pueden medirse la escoliosis y las curvaturas de compensación. El ángulo de Cobb de la curvatura principal es fundamental; el resto de parámetros guardan correlación con él.

— La rotación de las vértebras se aprecia gracias a los pedículos o a las apófisis

espinosas. Puede ser calculada con ayuda de un torsiómetro.

— El bostezo convexo de los discos es manifiesto algunas veces, acaso acompañado de una huella nuclear, señal inequívoca de la importante estructuración de la curvatura.

— En el lado de la concavidad, la altura de los discos puede verse disminuida, lo que indica su alteración.

— Se observa una inclinación costal diferente entre la convexidad y la concavidad, que puede llegar a medirse.

— La disposición de los diafragmas difiere entre el lado cóncavo (horizontalizado) y el convexo (verticalizado).

— La inclinación de L4 con respecto a la base del sacro (ASASIL o ASIL) [*altération structurale du socle iliolombaire*, alteración estructural de la plataforma iliolumbar] requiere el cierre del ángulo iliolumbar; se comporta como un pedestal para la columna.

— La *radiografía lateral*, a modo de control esporádico, se realiza disponiendo las extremidades superiores sobre un soporte adecuado. La estimación de los parámetros pélvicos (incidencia, inclinación, desequilibrio, etc.) permite interpretar mejor los defectos de la curvatura. La espalda es a menudo plana; la columna cervical se sitúa entonces en cifosis. La morfología vertebral, la altura de los discos y la osificación de los rebordes son aspectos a tener en cuenta.

— Los *estudios en reducción* (suspensión, decúbito o *bending*) determinan los componentes posturales y estructurales de los ángulos, la rotación y la asimetría discal, costal, diafragmática, etc.

— El *estadio de maduración ósea* se verifica a nivel de la pelvis (cartílago o Risser) y columna (rebordes), eventualmente por medio de nuevas radiografías.

### OTROS EXÁMENES

Otras exploraciones complementarias (RM, escáner, etc.) sólo son útiles en casos excepcionales [5].

### ESPIROMETRÍA

Continúa siendo indispensable, a sabiendas de que la insuficiencia respiratoria aumenta proporcionalmente al ángulo de la escoliosis. Cuando se trata de curvaturas leves, es frecuente que no llegue a solicitarse en la práctica diaria [18, 34].

### EVALUACIÓN DE OTROS FACTORES

Es objeto de investigación en lo que se refiere a la escoliosis idiopática. Los diversos procedimientos se inspiran en ciertas etiologías que determinan experimentalmente una escoliosis. La eva-

luación de la propiocepción y de los mecanismos reguladores del equilibrio es, hoy por hoy, compleja, aunque trascendental. La posturología se encuentra todavía en una fase inicial.

### ORDENADOR

Permite reconstruir tridimensionalmente la columna [5, 15] a partir de radiografías obtenidas en dos planos ortogonales determinados con exactitud. De este modo, pueden multiplicarse los planos de visualización de estas curvaturas, a fin de ampliar su comprensión y lograr una mejor respuesta terapéutica.

### FICHA DE ESCOLIOSIS

Todos estos valores se reflejan en una ficha (fig. 4), de tal forma que las modificaciones de los parámetros con el tiempo resultan fáciles de analizar. Para que la variación de un dato concreto tenga sentido, ha de acompañarse de cambios concomitantes en el resto de las medidas.

## Proyecto de rehabilitación

### OBJETIVOS

La rehabilitación trata de organizar lo mejor posible las capacidades funcionales de la columna, con la finalidad de reducir las presiones que agravan el componente estructural de la deformación. Este intento, inicialmente analítico, ha de integrarse progresivamente en los actos y gestos de la vida cotidiana. Los avances que pueda experimentar el entorno facilitan dicho proceso [6, 24, 35, 37].

### PROPÓSITOS DE LA REHABILITACIÓN

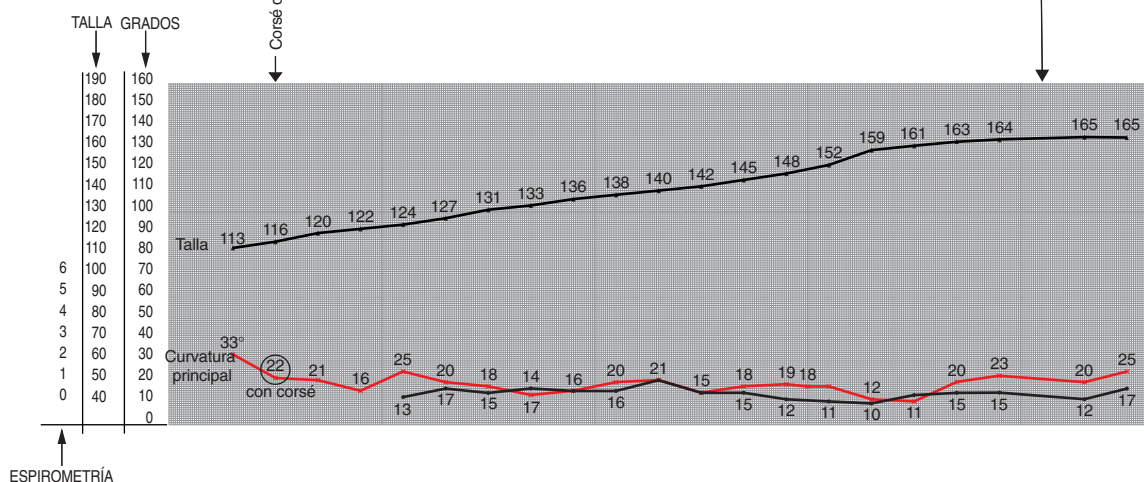
#### ■ Movilidad

Está condicionada por las articulaciones interapofisarias, cuyo engranaje depende del comportamiento del disco intervertebral. Cualquier lesión de una porción del segmento intervertebral repercute en las otras estructuras adyacentes. Al igual que en las demás articulaciones, el trabajo de rehabilitación se centra en el «rodaje». Obliga a la descoaptación, y tiene lugar únicamente siguiendo una óptica de armonía del movimiento bajo control propioceptivo.

#### ■ Musculatura

Absolutamente necesaria para ejecutar un gesto coordinado y mantener una postura apropiada. Por consiguiente, ha de ser correcta.

Fecha	10/11/89	09/01/90	11/06/90	01/01/91	01/07/91	16/12/91	15/07/92	25/01/93	16/07/93	07/02/94	13/06/94	12/12/94	12/06/95	11/12/95	10/06/96	17/02/97	19/12/97	02/07/98	13/01/99	09/07/99	10/99	24/02/00	09/11/00
Risser			↑										0	0	0	0	0	2	3+			4	5-
Edad ósea			tiempo parcial																		↑		
Edad real	5 1/2	5 3/4		6 3/4	7	7 1/2	8	8 3/4	9 1/2	10	10 1/2	10 1/2	11	11 1/2	12	13	13 1/2	14	14 3/4	15		15 1/2	16
Tratamiento	Δg			Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Milw	Primeras reglas	Milw	Milw
D <sub>0</sub> D <sub>1</sub>	33°	22°		21°	16°	25°	20°	18°	14°	16°	20°	21°	15°	18°	19°	18°	12°	11°	20°	23°		20°	25°
Radio																							
Curvatura secundaria D <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	en decúbito 20°					13°	17°	15°	17°	16°	16°	21°	15°	15°	12°	11°	10°	15°	15°			12°	17°



4 Ficha simplificada de una escoliosis. Escoliosis similar a la de su madre (intervenida). Corsé de Milwaukee empleado a tiempo parcial en casa, asociado a un programa de rehabilitación. Supresión prevista con Risser 5 (la osificación del segmento dorsal finalizó tardíamente).

Una vez relajados, los músculos pueden contraerse eficazmente para llevar a cabo un movimiento; en alerta, se adaptan a las variaciones que imponen las circunstancias, no siempre previsibles; bien equilibrados, gestionan sobriamente la postura gracias a la coordinación entre agonistas y antagonistas.

Al contrario, cualquier tensión o contractura origina fuerzas que contribuyen a la inadaptación gestual o postural. Se acrecientan las presiones sobre las estructuras que sustentan. Los músculos correspondientes a la concavidad quedan retraídos, por lo que es preciso estirarlos; los situados en la convexidad están distendidos, de ahí que sea necesario acortarlos.

#### ■ Movimiento

Es el resultado de la suma del desplazamiento de los diferentes segmentos intervertebrales. Dicho movimiento ha de ser armonioso. Son dos las grandes categorías en que pueden dividirse los movimientos que deben ser logrados para llegar a ser ejecutables de manera voluntaria:

— el movimiento global del tronco, que garantiza un desplazamiento relativo entre ambas cinturas;

— el movimiento específico de una u otra zona. Esta movilidad intrínseca es indispensable para la correcta adaptación de cada uno de los segmentos intervertebrales, en un intento por aproximar las curvaturas vertebrales lo más posible de su ideal.

Se distinguen tres ejemplos típicos de mala disposición de la columna:

- la espalda hueca, sobre un eje gravitacional trasladado hacia delante con respecto a la pelvis;
- el incremento de la lordosis, generada por la retroposición de los hombros;
- la posición de las cinturas en rotación.

#### ■ Propiocepción

Se explora a través de las sensaciones producidas por la sollicitación de los diferentes receptores articulares, tendinosos y musculares. Cada movimiento y cada postura han de ser discernidos espontáneamente.

La posición correcta debe ser reconocida entre todas aquellas posibles, y ser establecida con sumo cuidado.

La reprogramación neuromotriz asegura el reajuste local y global de la columna, permitiéndole acercarse a su arquetipo en cuanto a los actos y gestos de la vida cotidiana. La posturología facilita este proceso.

#### ■ Ventilación

La búsqueda de una amplitud torácica adecuada facilita el intercambio alveolocapilar, siempre y cuando el ritmo ventilatorio sea el correcto, principalmente su frecuencia. La utilización de la capacidad vital en el campo de la espiración mejora la función de ventilación. En presencia de una insuficiencia respiratoria grave no es posible seguir adaptándose al esfuerzo, principalmente en altitud. Los fármacos depresores del sistema nervioso acentúan el problema. Al reducir la superficie de intercambio gaseoso, las afecciones broncopulmonares pueden descompensar la situación. Cualquier sobrecarga ponderal agrava, incluso descompensa un equilibrio, en ocasiones precario [27].

#### ESTRATEGIAS DE LA REHABILITACIÓN

##### ■ Concienciación de la deformidad

Debe hacerse *naturalmente*, sin polarizar la atención, con el fin de evitar cualquier fijación psicológica acerca de la enfermedad.

Es *visual*, delante del espejo, sin olvidar las adaptaciones a distancia (cintura escapular y extremidades inferiores).

Es *táctil*. El masaje permite percibir la cubierta corporal a través de la piel; pueden asociarse movilizaciones que promueven la sensación de movilidad.

La búsqueda de la máxima libertad articular, especialmente a nivel vertebral, tiene lugar en un marco de tranquilidad, incluso de relajación, inicialmente en descarga (acostado), en «ingravedez». La mejor posición es la de decúbito supino, con los miembros inferiores flexionados 90° sobre un soporte. Durante la espiración, sin intervención muscular activa, se relajan los músculos y se liberan los segmentos intervertebrales. Tanto la columna como la superficie posterior del tronco llegan a contactar progresivamente con el plano de trabajo. Las presiones a derecha e izquierda deben alcanzar un equilibrio, facilitando la sensación de una espalda armoniosa. La movilización dorsal en sentido lateral origina un movimiento sin tensión. En ocasiones son útiles algunos ejercicios complementarios de flexibilidad (espalda redonda, espalda hueca, etc.). Paulatinamente, esta tarea ha de realizarse en decúbito, con las extremidades inferiores extendidas.

Esta posición confortable se percibe conscientemente, convirtiéndose en la referencia propioceptiva de la postura correcta.

A continuación, debe ser ensayada en carga (de pie y en posición sedente), facilitada por ejercicios activos de autoestiramiento axial, que atenúan la curvatura.

Los ejercicios de sollicitación muscular en posición corregida, a partir de una musculatura relajada, facilitan la adaptación de la columna a los actos y gestos de la vida diaria.

El trabajo de disociación de las cinturas facilita la consecución de la autonomía del tronco con respecto a las extremidades, evitando las «compensaciones» a distancia. Es menester insistir acerca de la necesidad de suprimir, mediante técnicas locales apropiadas:

- el enrollamiento de los hombros y la tensión de los músculos pectorales;
- las tensiones de los músculos estabilizadores de los omóplatos, que bloquean el juego costal y la adaptación de los movimientos de los miembros superiores;
- las retracciones, muy frecuentes, de los flexores de la cadera.

## ERGOTERAPIA

El acondicionamiento del entorno y la ejecución de gestos adecuados contribuyen a suprimir las cargas inútiles <sup>[14]</sup>.

## INDICACIONES Y REALIZACIÓN

No existe una indicación sistemática a la hora de prescribir un tratamiento rehabilitador. Sólo el estudio previo determina las imperfecciones en cuanto al funcionamiento o la insuficiencia de una u otra estructura. En tal caso, es preciso volver a ajustarlas, dependiendo de un pronóstico que ha de ser establecido claramente.

La estrategia puesta en práctica es eficaz. Si bien cada método cuenta con elementos de interés, ninguno de ellos alcanza a proponer la finalización optimizada de los ejercicios <sup>[7, 11, 20, 22, 23, 25, 31, 33]</sup>.

## REHABILITACIÓN

Jamás ha permitido reducir, ni siquiera frenar, una escoliosis en evolución. Algunos documentos abogan en este sentido, pero sin aportar pruebas científicas irrefutables. Así pues, hoy en día es preciso, antes de establecer cualquier prescripción, informar al interesado acerca de las limitaciones de estos procedimientos.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Biot B, Bernard JC, Marty C, Touzeau C et Stortz M. Scoliose. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-300-A-05, 2001, 6 p.*

## Bibliografía

- [1] Aronsson DD, Stokes IA, Rosovsky J, Spence H. Mechanical modulation of calf tail vertebral growth: implications for scoliosis progression. *J Spinal Disord* 1999; 12: 141-146
- [2] Bagnol M, Bernard JC, Bousard D. Étude de la mobilité du complexe lombo-pelvi-fémoral chez l'adolescent scoliotique avant et après traitement conservateur. SIRER: 4<sup>e</sup> congrès international. Bruxelles, 10-11 décembre 1999. [abstract]. *Eur Rachis* 1999; 24: 24
- [3] Barrack RR, Whitecloud TS 3<sup>rd</sup>, Burke SW, Cook SD, Harding AF. Proprioception in idiopathic scoliosis. *Spine* 1984; 9: 681-685
- [4] Biot B, Badelon BF, Lafaye DE, Micheaux R, Dallard MC, Bernard JC et al. Modifications dynamiques du rachis scoliotique. In: Progrès en médecine physique et de réadaptation, 1<sup>re</sup> série. Paris: Masson, 1997: 249-252
- [5] Biot B, Simon L. La scoliose lombaire idiopathique de l'adulte. Paris: Masson, 1990
- [6] Bouisset S. Postures et mouvements. In: Scherrer J éd. Physiologie du travail (Ergonomie). Tome 1: travail physique énergétique. Paris: Masson, 1967: 43-153
- [7] Charrière L, Roy J. Kinésithérapie des déviations latérales du rachis. Paris: Masson, 1980
- [8] Crean JK, Roberts S, Jaffray DC, Eisenstein SM, Duance VC. Matrix metalloproteinases in the human intervertebral disc: role in disc degeneration and scoliosis. *Spine* 1997; 22: 2877-2884
- [9] Den Boer WA, Anderson PG, v Limbeek J, Kooijman MA. Treatment of idiopathic scoliosis with side-shift therapy: an initial comparison with a brace treatment historical cohort. *Eur Spine J* 1999; 8: 406-410
- [10] Dimeglio A, Hérisson C, Simon L. La scoliose idiopathique. Paris: Masson, 1996
- [11] Dolto BJ. Une nouvelle kinésithérapie: le corps entre les mains. Paris: Hermann, 1976
- [12] Dubouisset J. Facteurs étiologiques de la scoliose idiopathique. In: Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 24. Conférences d'enseignement. Paris: Expansion scientifique française, 1986: 7-12
- [13] Echenne B, Pagès M, Caillens JP. L'enquête étiologique dans les scolioses « idiopathiques » graves. *Ann Réadapt Méd Phys* 1985; 28: 235-249
- [14] Eklundh M. Problèmes de rééducation fonctionnelle de la colonne vertébrale. Paris: Masson, 1967
- [15] Graf H, Hecquet J, Dubouisset J. Approche tridimensionnelle des déformations rachidiennes: application à l'étude du pronostic des scolioses infantiles. *Rev Chir Orthop* 1983; 69: 407-416
- [16] Herman R, Mixon J, Fisher A, Maulucci R, Stuyck J. Idiopathic scoliosis and the central nervous system: a motor control problem. *Spine* 1985; 10: 1-14
- [17] Hutton WC, Elmer WA, Boden SD, Hyon S, Toribatake Y, Tomita K et al. The effect of hydrostatic pressure on intervertebral disc metabolism. *Spine* 1999; 24: 1507-1515
- [18] Journées de la scoliose. Lyon, 8-10 février 1979. Lyon: ALDER, 1979
- [19] Keessen WO, Crowe A, Hearn M. Proprioceptive accuracy in idiopathic scoliosis. *Spine* 1992; 17: 149-155
- [20] Klapp R. La méthode quadrupédique du Pr Klapp. Nauwelaer, 1960
- [21] Korovessis PG, Stamatakis MV. Prediction of scoliotic Cobb angle with the use of the scoliometer. *Spine* 1996; 21: 1661-1666
- [22] Mennell JM. Back pain: diagnosis and treatment using manipulative technique. Boston: Little Brown, 1960
- [23] Mézières F. Originalité de la méthode Mézières. Paris: Maloine, 1984
- [24] Mollon G, Stortz M. La kinésithérapie des scolioses structurales mineures. *Cah Kinésithér* 1978; 5: 377-390
- [25] Niederhoffer LV. Behandlung von Rückgratsverkrümmungen Skoliosen. Staube, 1942
- [26] O'Beirne J, Goldberg C, Dowling FE, Fogarty EE. Equilibrium dysfunction in scoliosis: cause or effect? *J Spinal Disord* 1989; 2: 184-189
- [27] Poncet C. La respiration de la scoliose. In: Journées de la Scoliose, Lyon, 8-10 février 1979. Lyon: ALDER, 1979: 429-447
- [28] Rodot JC, Mollon G. L'efficacité de la kinésithérapie des scolioses structurales mineures: étude statistique. In: Journée de médecine physique 1987 [Bichat]. Paris: Expansion scientifique française, 1987: 42-46
- [29] Sahlstrand T, Petruson B, Örtengren R. Vestibulospinal reflex activity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand* 1979; 50: 275-281
- [30] Scoliose (n° spécial). *Rachis* 1999; 11: 3-101
- [31] Sohier R, Heureau P. Kinésithérapie des rachis scoliotiques: bases, techniques, traitements différentiels. Paris: Sohier-édition, 1979
- [32] Soucacos PN, Zacharis K, Gelalis J, Soultanis K, Kalos N, Beris A et al. Assessment of curve progression in idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 1998; 7: 270-277
- [33] Souchard PE. Méthode Mézières: bases scientifiques, principes mécaniques, technique. Paris: Maloine, 1979
- [34] Stagnara P. Les déformations du rachis: scolioses, cyphoses lordoses. Paris: Masson, 1985
- [35] Stagnara P, Mollon G, De Mauroy JC. Rééducation des scolioses. Paris: Expansion scientifique française, 1990
- [36] Stokes IA, Spence H, Aronsson DD, Kilmer N. Mechanical modulation of vertebral body growth: implications for scoliosis progression. *Spine* 1996; 21: 1162-1167
- [37] Stortz M. Propos sur la scoliose. *Kinésithér Scient* 1991; 299: 4-23
- [38] Theologis TN, Fairbank JC, Turner-Smith AR, Pantazopoulos T. Early detection of progression in adolescent idiopathic scoliosis by measurement of changes in back shape with the integrated shape imaging system scanner. *Spine* 1997; 22: 1223-1228
- [39] Wever DJ, Veldhuizen AG, Klein JP, Webb PJ, Nijenhanning G, Cool JC et al. A biomechanical analysis of the vertebral and rib deformities in structural scoliosis. *Eur Spine J* 1999; 8: 252-260
- [40] Yamamoto H, Tani T, MacEwen GD, Herman R. An evaluation of brainstem function as a prognostication of early idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1982; 2: 521-528