

CAPÍTULO 119 - DEFORMIDADES DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN EL NIÑO

Autores: Miguel Masiá Massoni, Carolina de la Calva Ceinos
Coordinadora: Teresa Bas Hermida
Hospital Universitario y Politécnico La Fe (Valencia)

1.- INTRODUCCIÓN

La **escoliosis** es una deformidad tridimensional que aparece en el 1-3% de la población. Consiste en una alteración de la alineación de la columna en los *tres planos del espacio*: coronal (escoliosis), sagital (lordosis, cifosis) y axial (rotación vertebral).

2.- CLASIFICACIÓN ETIOLÓGICA

2.1. Escoliosis congénita

La clasificación se divide en:

- Fallos en la formación (deformidad tipo I):
 - a) **Parcial unilateral:** vértebra en cuña
 - b) **Completo unilateral:** hemivértebra
- Fallos en la segmentación (deformidad tipo II):
 - a) **Parcial o unilateral:** barra
 - b) **Completo o bilateral:** vértebra en bloque
- Fallos en la formación y segmentación (deformidad tipo III).

En un 60% se asocian al síndrome de Klippel-Feil, a la deformidad de Sprengel (40%), a anomalías renales (40%), a anomalías auditivas (30%) y a alteraciones en el movimiento de los ojos (18%).

2.2. Escoliosis neuromuscular

Los trastornos neuromusculares dan lugar a deformidades con curvas grandes, largas y rígidas en edades tempranas, con un gran potencial de progresión.

2.3. Escoliosis idiopática

Según la edad de presentación se dividen en:

- **Infantil:** por debajo de los 3 años.
- **Juvenil:** de 3 a 9 años.
- **Adolescente:** mayores de 10 años.
- **Adulto:** mayores de 18 años.

Actualmente la escoliosis idiopática juvenil y la infantil se dividen según el desarrollo del sistema pulmonar:

- De inicio precoz (*early onset scoliosis*): antes de los 5 años de edad (1).
- De inicio tardío (*late onset scoliosis*): después de los 5 años de edad.

Se sabe que una escoliosis que aparece antes de los 5 años afectará negativamente al desarrollo pulmonar.

La escoliosis idiopática del adolescente ha sido clasificada con la finalidad de definir los patrones de curva, los límites de la deformidad y la extensión de la fijación quirúrgica.

King-Moe describieron una clasificación en la que establecían 5 tipos de curvas, en la actualidad se encuentra en desuso por sólo tener en cuenta el plano coronal.

Posteriormente, **Lenke** creó una clasificación modular en función de la morfología de la curva, que combina 3 componentes: el tipo de curva (del 1 al 6), el modificador lumbar (A, B, C) y el modificador sagital (-,N,+) existiendo así 42 tipos de curvas (2). Más recientemente, **Suk** ha realizado una clasificación con sólo 4 patrones de curva estructural, con 2 subtipos de cada una, que sirve para determinar el nivel distal de la fusión cuando se utilizan solamente tornillos en la instrumentación (3).

3.- HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD

Las deformidades de la columna en el niño se encuentran íntimamente relacionadas con el crecimiento, por tanto, cuanto menor es la edad de debut, mayores son las probabilidades de progresión de la enfermedad.

Esto se evidencia en que encontramos mayor frecuencia de progresión en las dos etapas del desarrollo donde ocurre un crecimiento más rápido: la edad infantil y la adolescencia (4).

En la *edad infantil*, entre un 52% y un 92% de las curvas que encontraremos serán autolimitadas (5), y prediciremos el riesgo de progresión con la ayuda de dos parámetros radiológicos:

- El **ángulo diferencial costovertebral** o **ángulo de Metha** (diferencia de los ángulos entre cada costilla y su correspondiente cuerpo vertebral). Una diferencia mayor de 20° entre ambos lados tiene un riesgo de progresión de alrededor del 80%.
- La **fase costal** (fase 1: no existe solapamiento de la cabeza costal sobre el cuerpo de la vértebra debido a la rotación espinal; fase 2: la rotación causa solapamiento).

Durante la *adolescencia* se produce la **fase de aceleración de la curva** o CAP (*curve acceleration phase*). Son tres los factores predictores de una rápida progresión, curvas de gran magnitud, menor madurez esquelética y patrones específicos como las curvas torácicas o las dobles curvas torácicas.

4.- ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN CLÍNICA

En la exploración de la deformidad del raquis evaluaremos:

- **Visión dorsal:** analizar el desequilibrio en cinturas escapular y pélvica, la asimetría en la prominencia de las escápulas y los flancos, el test de Adams (gibosidad)

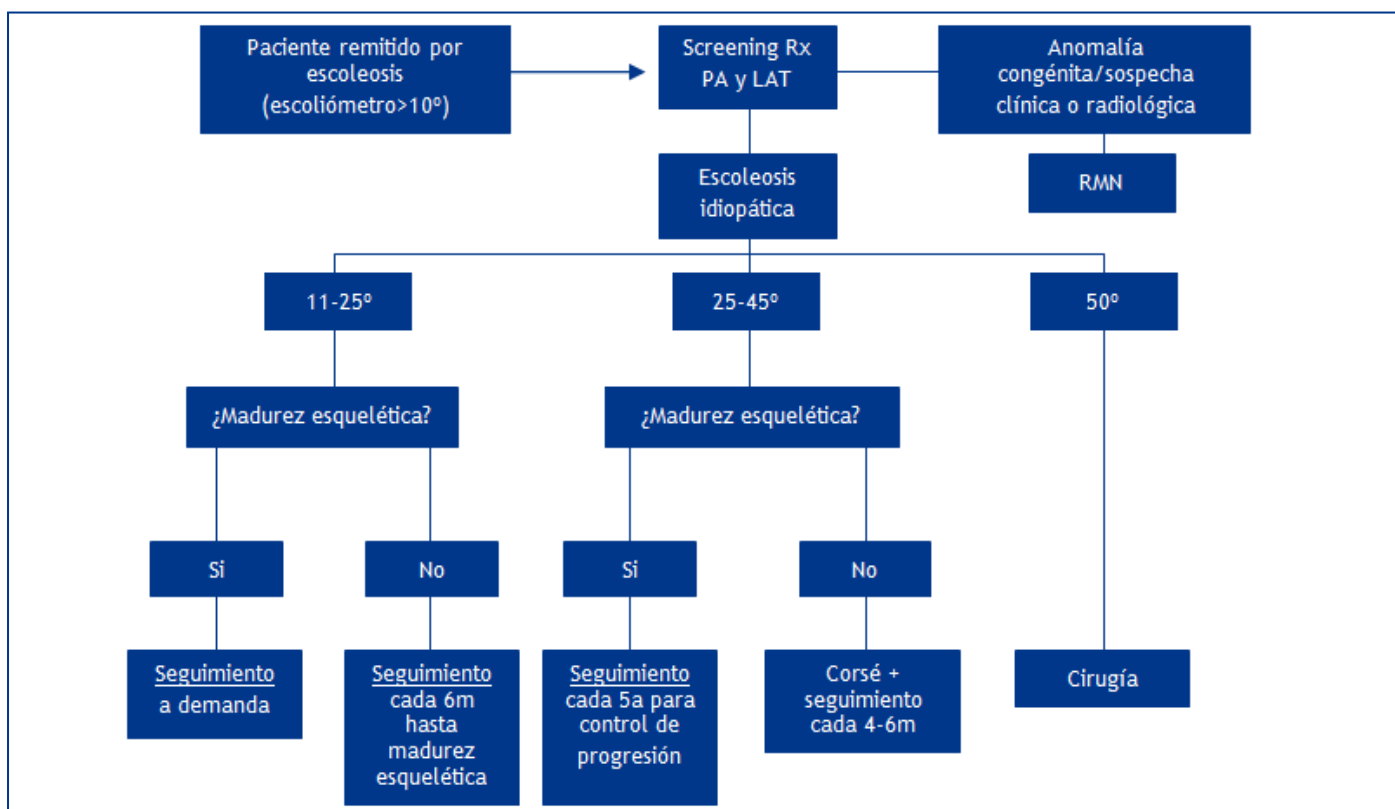


Figura 1. Algoritmo diagnóstico/terapéutico ante un paciente remitido por escoliosis.

costal que aumenta con la flexión ventral del tronco, determinando con el escoliómetro la rotación en grados) y el test de la plomada (Figura 1).

- **Visión ventral:** observaremos la asimetría en la musculatura abdominal o en el desarrollo de las mamas.
- **Visión lateral:** debemos valorar la pérdida de curvas fisiológicas observando la cifosis y la lordosis. Una parte importante en la anamnesis y la exploración clínica estará enfocada a filiar la etiología de la enfermedad, centrándonos en aspectos como el desarrollo psicomotor, alteraciones neurológicas o lesiones cutáneas.

5.- PRUEBAS DE IMAGEN

5.1. Radiología

Deberemos solicitar radiografías posteroanterior y lateral en bipedestación, incluyendo todo el raquis, desde el cráneo hasta la pelvis. Definiremos escoliosis como deformidad en el plano frontal mayor de 10°, curvas menores serán consideradas *asimetría espinal*. Consideraremos significativo de *progresión* de la enfermedad incrementos iguales o mayores a 5° entre dos controles radiográficos.

Seleccionaremos las vértebras límite superior e inferior de la curva para definir el ángulo de Cobb. Así pues, definiremos como curva primaria, la curva estructural de mayor tamaño (Figura 2).

Por encima y por debajo de la misma aparecerán curvas secundarias o compensadoras para intentar mantener el

centro de gravedad. Estas serán frecuentemente curvas flexibles, concepto que estudiaremos mediante radiografías obtenidas con movimientos de lateralización de la columna (*bendings*) tomadas con el paciente en decúbito supino. (Figura 3).

También será importante describir la relación entre la columna y la cintura escapular y la pelvis, utilizaremos para esto utilizaremos parámetros como el balance de hombros, el T1 tilt, la incidencia pélvica, el sacral slope y pelvic tilt.

5.2. Evaluación de la madurez esquelética

En las escoliosis infantiles y juveniles, la edad cronológica supondrá un factor predictor de la progresión, mientras que en el adolescente no estará tan clara esta relación. Para estos casos será necesaria una determinación de edad ósea mediante una radiografía de mano (5), de codo, la clásica determinación del Risser, o la evaluación del cartilago trirradiado.

5.2.1. Resonancia magnética

La RMN no se solicita como prueba rutinaria, únicamente está indicada realizarla ante alguno de los siguientes hallazgos:

- Historia o examen físico sospechoso de enfermedad neurológica subyacente (asimetría del reflejo abdominal).
- Paciente masculino.
- Debut en edad menor a 10 años.
- Anormalidades en la piel.
- Cifosis en el ápex de la curva.

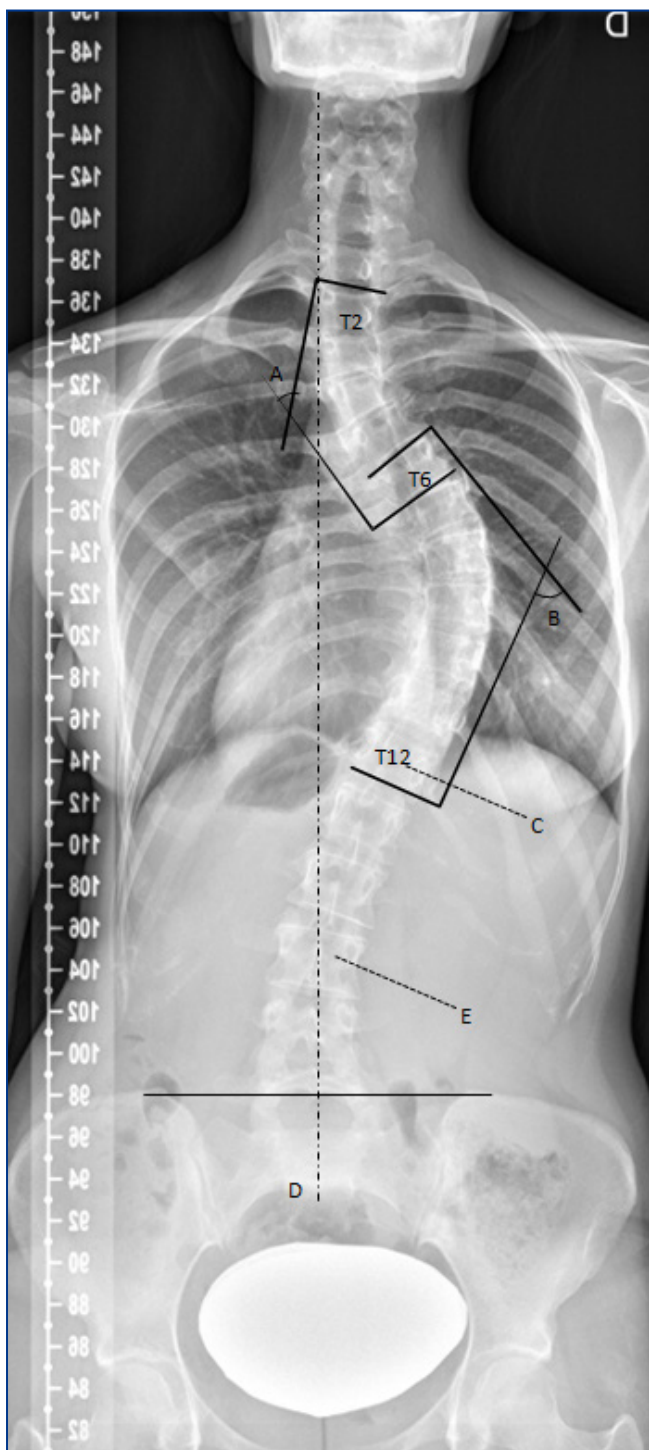


Figura 2. Escoliosis idiopática con curva torácica simple tipo I de Lenke. A) Curva torácica alta T2-T6 con ángulo de Cobb de 42° B) Curva torácica principal T6-T12 de 64° C) Vértebra neutra: T12 D) Línea media sacra E) Vértebra estable: L3.

- Patrón de curva atípico como ocurre en las curvas torácicas izquierdas y lumbares derechas
- Escoliosis idiopática infantil y juvenil (20% de anomalías asociadas)

6.- TRATAMIENTO

6.1. Escoliosis idiopática infantil

El objetivo del tratamiento en las curvas infantiles progresivas será permitir un adecuado desarrollo torácico para evitar el *síndrome de insuficiencia pulmonar*, que se produciría secundario a un déficit en el desarrollo del sistema respiratorio.

En pacientes menores de 18 meses con curvas progresivas menores de 60°, el tratamiento precoz con corsé contiene buenos resultados. En pacientes de mayor edad o con curvas mas graves, el corsé detendría la progresión de la enfermedad y retrasaría el momento de la cirugía pero no resolvería la patología.

Las opciones quirúrgicas en estos pacientes son las siguientes (6):

- **Modulación del crecimiento:** hemiepifisiodesis. Consiste en fijar la convexidad de la curva para que el crecimiento en la concavidad compense la deformidad.
- **Estimulación o preservación del crecimiento:** barras de crecimiento y toracoplastia expansiva. Las barras de crecimiento se anclan a los extremos de la deformidad y se alargan cada 4-6 meses, por otro lado, la toracoplastia expansiva o VEPTR permite expandir el hemitórax cóncavo corrigiendo indirectamente la escoliosis sin necesidad de fusión espinal.
- **Inhibición del crecimiento:** artrodesis. Incluye técnicas como la resección de hemivértebras en casos de patología congénita, la artrodesis posterior o las osteotomías correctoras.

6.2. Escoliosis idiopática juvenil

A pesar de la elevada incidencia de progresión, la mayoría de las curvas en esta etapa no se convertirán en graves hasta el pico de la adolescencia, y pueden ser estabilizadas temporalmente mediante corsé.

Si tenemos que realizar una fusión por una progresión descontrolada previa al pico adolescente de crecimiento, encontraremos con frecuencia las siguientes complicaciones:

- **Fenómeno crankshaft:** la fusión fija la columna posterior, mientras que la parte anterior no fusionada continúa creciendo y precisa una artrodesis anterior, bien por toracoscopia o vía anterior.
- **“Adding on”:** desarrollo de nuevas curvas en la columna no fijada tras realizar una fusión selectiva torácica en niños con Risser 0.
- **Cifosis** en el segmento superior a la instrumentación.

6.3. Escoliosis idiopática adolescente

El esquema tradicional de tratamiento en esta etapa está más definido:

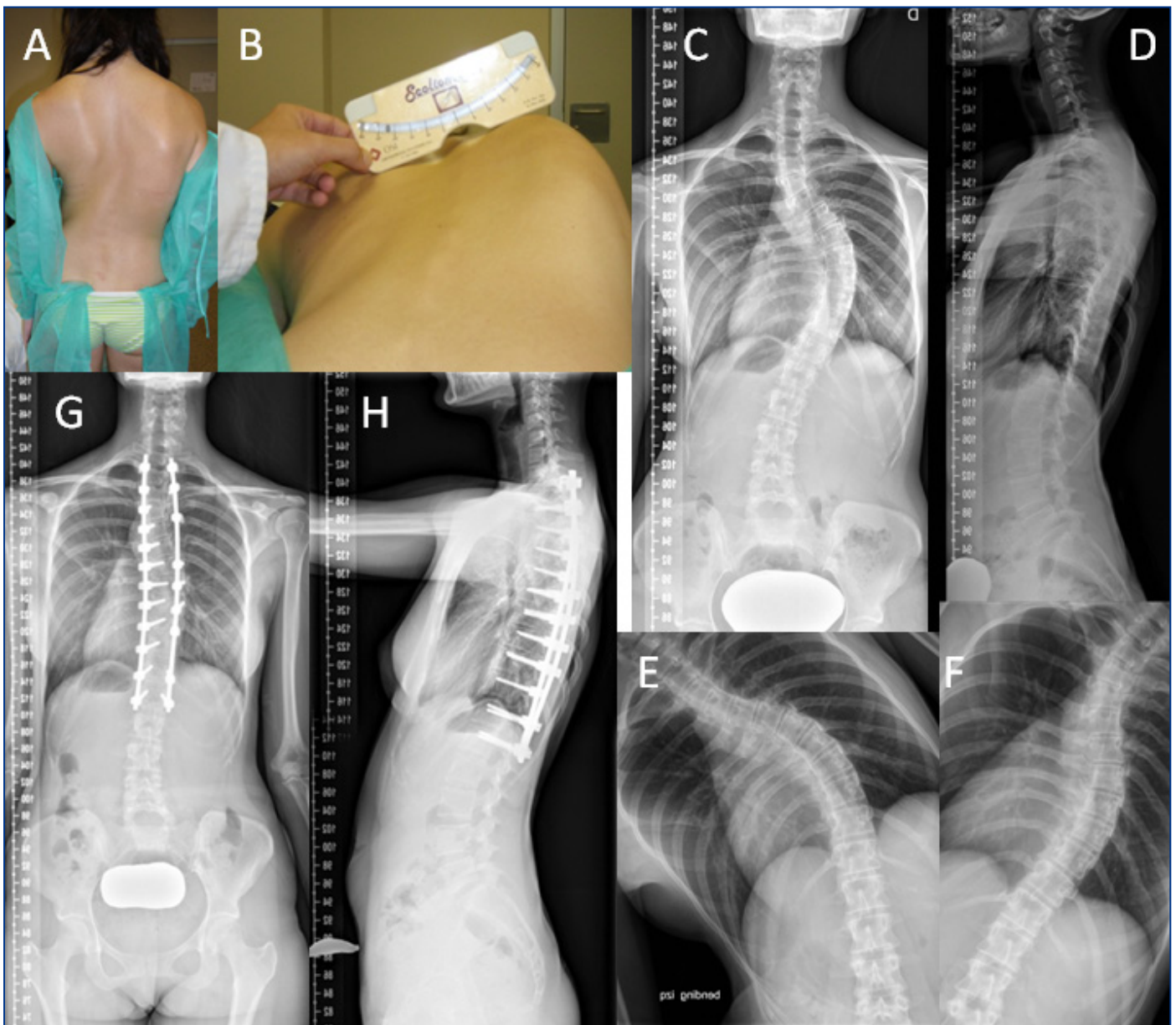


Figura 3. Mujer de 21 años con escoliosis idiopática del adolescente en progresión A) Visión dorsal: raquis desequilibrado hacia la izquierda con hombro izquierdo elevado, curva derecha con asimetría de pliegue del talle izquierdo. B) Test de Adams y medición de la rotación vertebral con escoliómetro. C) Radiografía posteroanterior: curva torácica proximal T2-T6 de 42°, curva torácica principal T6-T12 de 64° y curva lumbar T12-L4 de 20°. D) Radiografía lateral: cifosis T5-T12 de 18° E) Radiografía que muestra el bending izquierdo: la curva T2-T6 tiene un ángulo de Cobb de 24° por lo que se define como flexible o no estructurada, la curva T12-L4 mide 18°, no estructurada F) Radiografía que muestra bending derecho: la curva T6-T12 mide 34°, estructurada G) y H) Radiografías posteroanterior y lateral: instrumentación posterior con fusión mediante tornillos pediculares de T2 a L1.

- **Observación:** curvas menores de 25°.
- **Corsé:** curvas mayores de 25° o mayores de 20° con más de 5° de progresión y un Risser menor o igual a 2.
- **Cirugía:** curvas que se espera que alcancen los 50° en la madurez.

6.3.1. Tratamiento con corsé

Recientemente ha sido demostrado que el corsé puede disminuir la progresión de las curvas de alto riesgo evitando la cirugía, y siendo mayor el beneficio cuanto mayor es el número de horas con el corsé puesto (7).

6.3.2. Tratamiento quirúrgico

Son subsidiarias de tratamiento quirúrgico las curvas mayores de 50° en etapas cercanas a la madurez esquelética, ya que se ha visto que éstas continuarán progresando en la edad adulta.

Las curvas intermedias obtendrán en la corrección quirúrgica buenos resultados estéticos, pero deberemos tener en cuenta que transformaremos una curva con deformidad flexible en una curva sin deformidad rígida, con la consecuente degeneración de los segmentos adyacentes a los fusionados.

La vía de abordaje en la cirugía de la escoliosis puede ser anterior o posterior. Actualmente la vía anterior está en desuso siendo su indicación para curvas tipo I y V de Lenke. El abordaje por tanto, es habitualmente posterior, y la liberación de las partes blandas muy importante para poder llevar a cabo una adecuada corrección.

Existen varias normas para la selección de los segmentos a fusionar, entre ellas destacan:

- Fusionar únicamente la curva estructural.
- No actuar sobre las curvas secundarias compensatorias.
- No finalizar la fusión en el ápex de la deformidad.

Selección de niveles de fusión: Para seleccionar el nivel de fusión distal, Suk destacó la importancia de la vértebra neutra (8). Cuando ésta coincide con la vértebra límite inferior o se encuentra a un nivel de distancia, la fusión debe bajar hasta la vértebra neutra. Por el contrario, si la distancia es mayor deberemos terminar la instrumentación en la vértebra neutra menos un nivel (Tabla 1).

Tabla 1. Método de Suk para la elección del nivel de fusión distal			
Tipo de curva	Subtipo	Criterio de elección del subtipo	Nivel de fusión distal
Torácica	A	VND= VE + 1(0)	VN=VE + 1 (0)
	B	VN=VE+3	VN-1=VE+2
Lumbar	A	L3 con grado de Moe<2 / cruza la LMS en bendings	L3
	B	L3 con grado de Moe>2 / no cruza LMS en Bendings	L4
VND: vértebra neutra distal; VE: vértebra estable; LMS: línea media sacra			

En cuanto a la selección del nivel proximal, evaluaremos el equilibrio clínico de los hombros. Si se encuentran equilibrados extenderemos la fusión hasta T3-T4, mientras que si el hombro derecho estuviese elevado extenderíamos la fusión a T4-T5, ya que excluyendo la curva torácica se permitiría la elevación del hombro izquierdo. Por el contrario, si fuera el izquierdo el hombro elevado, prolongaríamos la fusión hasta T2-T3.

En un principio la fijación se realizó con uñas laminares, posteriormente fueron combinadas en montajes híbridos con tornillos pediculares. Actualmente las instrumentaciones se llevan a cabo en gran medida únicamente con tornillos pediculares. Los tornillos pediculares se conectan a barras premoldeadas. El montaje es manipulado mediante movimientos de rotación y traslación para corregir la deformidad de la curva y la rotación vertebral. Son estas maniobras el fundamento de la corrección y no el montaje de la instrumentación como cabría pensar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernandes P. Natural history of early onset scoliosis. J Bone Joint Surg (Am) 2007;89-A:21-33.
2. Lenke LG. Management of Junvenil Idiopathic Scoliosis J. Bone Joint Surg (Am) 2007; 89-A:55-63.

3. Suk SI. Pedicle screw instrumentation for adolescent idiopathic scoliosis: the insertion technique, the fusión levels and direct vertebral rotation Clinics in Orthopedic Surgery 2011; 3:89-100
4. Sanders JO Maturity assesment and curve progression in girls with idiopathic scoliosis. J Bone Surg (Am) 2007; 89:64-73
5. Mauricio A. Campos, MDa,b, Stuart L. Weinstein, MDa, Pediatric Scoliosis and Kyphosis; Neurosurg Clin N Am 18 (2007) 515-529
6. Yazici M Congenital Scoliosis. The Growing Spine. Springer 2011:213-227
7. Weinstein SL Effects of bracing in adolescent with idiopathic scoliosis N Engl J Med 2013 Sep 19:1-10
8. Se-II Suk Determination of distal fusión level with segmental pedicle screw fixation in single thoracic idiopathic scoliosis. Spine 28;5:484-491

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Lenke LG. Management of Junvenil Idiopathic Scoliosis J. Bone Joint Surg (Am) 2007; 89-A:55-63.
2. Suk SI. Pedicle screw instrumentation for adolescent idiopathic scoliosis: the insertion technique, the fusión levels and direct vertebral rotation Clinics in Orthopedic Surgery 2011; 3:89-100
3. Vicente Gilsanz, Osman Ratib Hand Bone Age: A Digital Atlas of Skeletal Maturity. Springer
4. O'Brien M.F., Kuklo T.R., Blanke K.M., Radiographic measurement manual. Medtronic Sofamor Danek USA, Inc. 2008
5. Trobisch PD, Ducoffe AR, Lonner BS, Errico TJ. Choosing fusion levels in adolescent idiopathic scoliosis. J Am Acad Orthop Surg. 2013 Sep;21(9):519-28.