

ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Pedro Luis Rodríguez García

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Profesor de Educación Física y Salud.

Facultad de Educación. Universidad de Murcia.

Responsable de Investigación del Instituto de Ciencias del Deporte

DESALINEACIONES DEL RAQUIS EN EL PLANO SAGITAL.

Por factores de diversa índole, las curvaturas del raquis pueden sufrir alteraciones que, dependiendo del grado, van a modificar las condiciones de estabilidad y movilidad del raquis. López Jimeno (1993) destaca entre las principales causas de alteración a factores mecánicos tales como disfunciones estáticas fisiológicas, actitudes viciosas (alteraciones posturales laborales), malformaciones vertebrales (vértebras cuneiformes, supernumerarias, etc.), anomalías locales (malformaciones de la charnela dorsolumbar), traumatismos o microtraumatismos, dolores irradiados (coxartrosis, atrofas, distrofias, disimetrías, pies planos, etc.).

También destaca factores fisiológicos que pueden ser hormonales, circulatorios y vasculares, trastornos nutricionales, alteraciones óseas y procesos degenerativos, estados depresivos e incluso agotamiento intelectual o físico.

Desalineaciones del raquis en el plano sagital

El raquis en el plano sagital muestra sus curvaturas fisiológicas con angulaciones que oscilan entre amplios márgenes de normalidad. No obstante, cuando se superan dichos márgenes por exceso o por defecto se consideran deformidades del raquis. Dichas alteraciones podrán darse por incremento, disminución, abolición e incluso inversión de las curvas fisiológicas. Al aumento de la concavidad anterior de la curva torácica se le denomina **hipercifosis**, al aumento de la concavidad posterior de la curva

tura lumbar se le denomina **hiperlordosis**, a la disminución de las curvas fisiológica **dorso plano** y a la aparición de cifosis lumbar o lordosis torácica se le denomina **inversión de curvaturas**.

Estas deformaciones o desalineaciones del raquis en el plano sagital son muy importantes debido a su prevalencia (Ferrer y Martínez, 1992; Santonja, 1990; 1993; Wenger y Frick, 1999; Ali y cols., 2000). Cualquier alteración exige la realización de un conveniente diagnóstico que determine las características de dicha desalineación.

La mayoría de estas alteraciones son de naturaleza postural, siendo conocidas como actitudes posturales, no estructuradas, funcionales o actitudes, en las cuales, no existe alteración estructural ósea y pueden ser corregidas espontáneamente por el individuo (Stagnara, 1987; Santonja, 1990).

Las deformidades denominadas estructuradas o verdaderas, que son de menor frecuencia de aparición y que se caracterizan por la persistencia de la posición anómala que no permite la completa corrección activa ni pasiva, acompañada de deformación estructural de vértebras y discos intervertebrales fundamentalmente (Serna y cols., 1996). Según Stagnara (1987) se puede hablar de irreductibilidad cuando las mediciones radiográficas en bipedestación y en corrección máxima no difieren más de 10° . No obstante, es fundamental tener en cuenta la evolución de las actitudes posturales, ya que pueden estructurarse si no existen las medidas de prevención adecuadas (Sorensen, 1964; Bradford, 1977; Moe y cols., 1984; Chopin y David, 1989; Lowe, 1990; Santonja, 1996 a; Santonja y cols., 2000).

Es importante distinguir entre curvas principales y curvas de compensación (Loder, 2001). Las cifosis patológicas se compensan generalmente con hiperlordosis lumbares, las cifosis toracolumbares determinan un dorso plano suprayacente. Las hiperlordosis se compensan con cifosis supra e infrayacente (Stagnara, 1987). Moe y cols. (1984) señalan que las

deformidades no tratadas en el plano sagital pueden llegar a producir: la restauración de una deformidad progresiva; dolor de espalda; perturbaciones de la deambulaci3n y, en casos graves, insuficiencia cardiopulmonar y paraplejas.

Munuera (1996) destaca, con relaci3n a las alteraciones del raquis, que la columna vertebral obedece a la ley de Delpech-Huerter-Volkman, por la que las estructuras 3seas en crecimiento ven frenado su desarrollo en las zonas sometidas a una compresi3n excesiva.

De forma natural, debido a la fuerza de la gravedad, la columna soporta en su pilar anterior fuerzas de presi3n, mientras que en el pilar posterior las fuerzas de tensi3n, manteni3ndose un equilibrio.

La uni3n vertebral supone la constituci3n de un sistema de palancas de primer grado con una tendencia de fuerzas hacia la parte anterior, que es mantenida por la acci3n t3nica de los m3sculos extensores del raquis (Rodr3guez y Santonja, 2001).

Ya en 1960 Roaf se3alaba que cuando se incrementan las cargas axiales en una columna con hiperCIFOSIS, se incrementa el momento de fuerza actuante, circunstancia que facilita que la acci3n de las fuerzas compresivas siga aumentando las curvaturas.

Debido a las diferencias en la naturaleza de dichas desalineaciones, las cifras de prevalencia arrojan datos dispares en la mayor3a de los autores, uniendo a tal circunstancia la existencia de distintos criterios a la hora de determinar una curvatura como patol3gica. Serna y cols. (1996) presentan en su trabajo una relaci3n de prevalencia de las deformidades del raquis en el plano sagital que es muy significativa (tabla 5).

Tabla 5. Prevalencia de las deformidades sagitales del raquis

<i>AUTOR</i>	<i>AÑO</i>	<i>PREVALENCIA (%)</i>
SCHEÜERMANN	1936	1.2
SORENSEN	1964	0.4 – 8.3
LESUR	1969	9 (niños)-16 (adolescentes)
ASCANI	1977	3.1
DRUMMOND	1979	0.1
ALMAGRO	1984	2.4 (Cifosis > 50°)
CHOPIN	1989	5 – 10
HIDALGO	1989	6.7
DOMISSE	1990	21
NITZSCHKE	1990	12 (niñas) – 15 (niños) cifómetro
JORDÁ	1991	13.5 (alumnos 6º, 7º 8º EGB)
HAZEBROEK	1992	7.1
HUESA	1992	7.5
SANTONJA	1995	14
FERRER	1996	Del 2,1% en niñas pospuberales al 19,7% en niños puberales.

Existen múltiples clasificaciones efectuadas sobre las distintas deformaciones vertebrales. Según la Scoliosis Research Society (Moe y cols., 1984), las deformaciones vertebrales en el plano sagital se pueden clasificar según se ofrece en la tabla 6.

Tabla 6. Clasificación etiológica de las desalineaciones sagitales del raquis

A. CIFOSIS	B. LORDOSIS
1. Postural	1. Postural
2. Enfermedad de Scheüermann	2. Congénita
3. Congénita	3. Nuromuscular
4. Neuromuscular	4. Después de la minectomía
5. Mielomeningocele	5. Secundaria a la contractura en flexión de cadera
6. Traumática.	6. Otras
7. Posquirúrgica	
8. Después de irradiación	
9. Metabólicas	
10. Displasias esqueléticas.	
11. Enfermedades del colágeno.	
12. Tumores	

Por otro lado, Serna y cols. (1996) señalan en su clasificación que las deformidades del raquis en el plano sagital se pueden producir por aumento, disminución o inversión de las curvas fisiológicas. La clasificación de las deformidades espinales puede obedecer evidentemente a diferentes criterios. Siguiendo la clasificación etiológica de Lalande y cols. (1984) y Stagnara (1987) encontramos:

Desalineaciones no estructuradas en el plano sagital

- a) **Posturales:** todas estas anomalías, suelen ser variaciones posturales o “malas actitudes” más o menos exageradas, que incluso pueden variar en el mismo niño en diferentes exploraciones. Las curvas raquídeas se muestran exageradas, extendidas, abolidas o invertidas, siendo todas ellas reductibles tanto activa como pasivamente. Las radiografías dinámicas y de reductibilidad confirman la corrección de la deformidad.

Por incrementos del grado de curvatura:

Figura 75. Cifosis dorsal



— Cifosis dorsal o hiper cifosis.

Supone un incremento significativo de la convexidad posterior en la región dorsal. Se caracteriza por la forma redonda del dorso en actitud asténica (figura 71). Es frecuente su aparición durante el llamado estirón puberal, siendo su frecuencia de un 9% en individuos durante la pubertad y alcanzando un 16% durante la adolescencia (Lesur, 1969).

La radiografía demuestra un aumento de la cifosis dorsal por encima de los 40°, pero sin alteraciones patológicas vertebrales (no hay vértebras de disposición cuneiforme). Sin embargo, durante el periodo puberal se producen cambios en la postura del niño. A veces desaparece la actitud asténica mantenida en el período prepuberal; En otras ocasiones, se acentúa una cifosis torácica o aparece una cifosis toracolumbar (Stagnara, 1987). En esta época, los cuerpos vertebrales van a ir adquiriendo su morfología y son susceptibles de deformidades plásticas estructurales que pueden ser permanentes, así como de defectos de la osificación. Si estas cifosis no se tratan, pueden a la larga transformarse en una deformidad estructurada, con dolor en la edad adulta (Lesur, 1969; Ventura, 1986; Chopin y David, 1988; Domisse, 1990).

Figura 76. Hiperlordosis lumbar



— **Hiperlordosis lumbar.** Se manifiesta por una exageración de la ensilladura lumbar en bipedestación, con una basculación de la pelvis hacia delante, abdomen prominente y nalgas salientes. La curvatura dorsal es normal. Se considera fisiológica hasta los 5 años de edad aproximadamente siendo más frecuente en el sexo femenino (Lalande, 1984) (figura 76).

La reductibilidad de esta curvatura es habitualmente total y se comprueba pidiendo al niño que flexione el tronco y sus rodillas con los brazos, disponiendo el raquis en una flexión completa. Si la reductibilidad no se obtiene, hay que pensar en una anomalía constitucional de la curvatura. La hiperlordosis lumbar suele corregirse espontáneamente en la mayoría de los casos y solo son causa de alarma cuando persisten o se agravan, sobre todo en las proximidades del estirón puberal del crecimiento.

La radiografía en sedentación asténica confirmaría la reductibilidad de esta lordosis (Stagnara, 1987; Santonja y Genovés, 1992). La espondilolistesis en L5-S1, puede producir una lordosis lumbar severa y consecuentemente una cifosis compensadora. Estos pacientes pueden estar completamente asintomáticos excepto por la deformidad de su espalda redonda (Bradford y cols., 1974).

La hiperlordosis puede ser compensadora a una cifosis dorsal, teniendo en este caso un pronóstico y terapéutica conjunta a las anteriores (López Jimeno, 1993). Del mismo modo, pueden ser secundarias a la retracción del músculo psoas ilíaco (flexor de cadera), relajación del músculo recto anterior del abdomen, luxación bilateral de caderas o a una coxa vara bilateral. Así mismo, puede ser primaria a una debilidad de los músculos abdominales (Andreotti y Mauri, 1989).

- **Cifolordosis.** Supone una exageración o incremento conjunto de la cifosis dorsal y la lordosis lumbar. Es más frecuente antes de la puebertad (16%) descendiendo su prevalencia en la adolescencia (Lesur, 1969). En bipedestación se aprecia un dorso redondeado y una exageración de la lordosis lumbar. En la postura de sedentación asténica se corrige perfectamente la lordosis y en hiperextensión global lo hace la cifosis. Las radiografías en estas mismas posturas, confirman la reductibilidad.

- **Cifosis total.** Es una actitud habitual adoptada por el lactante de menos de un año en posición sedente (Lalande y cols., 1984) y que se considera fisiológica hasta los seis años de edad (Lesur, 1969), pero que persiste aún en el 24% de los niños durante la edad escolar, con una proporción de casi el doble para el sexo masculino (Mandel, 1986).

Esta alteración presenta una disposición normal del raquis en bipedestación y parece ser debida a una debilidad o hipotonía de los músculos espinosos lumbares, junto con una basculación posterior de la pelvis. En la mayoría de los casos se corrige con el enderezamiento voluntario, pero un porcentaje se transforman progresivamente en cifosis lumbares dolorosas (Lesur, 1969).

Por reducciones del grado de curvatura

- **Dorso plano.** Supone la presencia de un raquis dorsal rectilíneo. Se observa en ocasiones en el niño en etapas prepuberales. La radiografía en sedentación con hiperflexión hace reaparecer la curva normal.

Por inversión de las curvas fisiológicas

Esta categoría es muy poco frecuente de observar en bipedestación. En ella se incluyen las lordosis torácica o inversión de la curva cifótica dorsal, cifosis lumbar o inversión de la curva lordótica lumbar y la lordosis total o presencia de una curva de suave concavidad anterior en todo el raquis. Según señala Munuera (1996), la inversión es infrecuente en clínica, requiriendo importantes modificaciones en la estructura raquidea, tales como fracturas graves o lesiones tumorales.

Desalineaciones estructuradas en el plano sagital

- **Deformidades regulares.** Están caracterizadas por adquirir una morfología redondeada y armoniosa, en la cual, las angulaciones vertebrales quedan repartidas en más de cuatro segmentos consecutivos (Stagnara, 1987), sin entrañar riesgo en este caso para el contenido medular.

- Deformidades constitucionales. Pueden estar relacionadas con malformaciones congénitas de las vértebras, o darse en un contexto de ausencia de anomalías en los cuerpos vertebrales, que suelen ser cifosis idiopáticas familiares, sometidas a un factor hereditario que aparecen tempranamente en la infancia, agravándose en el período puberal con posibles complicaciones neurológicas. La espondilólisis y espondilolistesis pueden incidir en la disposición del sacro, horizontalizando su base, lo que lleva a una lordosis de compensación, o verticalizándola lo que conlleva a la desaparición de la curvatura lordótica lumbar. Por otro lado, las anomalías del raquis lumbar y la charnela lumbosacra (base sacra horizontal, sacro acodado), pueden producir una hiperlordosis.
- **Deformidades angulares o irregulares.** Están caracterizadas por la existencia de un cambio brusco de dirección de la deformidad que está muy localizado y que implica la angulación de uno, dos o tres segmentos consecutivos. El vértice de la angulación recibe la denominación de apex. Las deformidades angulares son patológicas y conllevan riesgo de establecer una compresión medular, ya sea por la inestabilidad generada en el raquis o por la propia angulación (Stagnara, 1987).
 - Malformaciones congénitas. Incluyen principalmente las anomalías por defectos del desarrollo de los cuerpos vertebrales (vértebras cuneiformes o hemivértebras) y los defectos de segmentación (bloques vertebrales). Van a producir una cifosis pura si la afectación es simétrica.

Se suelen diagnosticar precozmente, después del nacimiento y durante el primer o segundo año de vida (Esteve de Miguel, 1987).

- Post-traumáticas. Suelen producirse tras un aplastamiento cuneiforme anterior de una o varias vértebras. La gran mayoría de las fracturas del raquis conducen a la formación de una cifosis.
- Post-infecciosas. La deformidad se produce tras infecciones pasadas, no percibidas y/o no tratadas. La infección alcanza la localización raquídea por vía hematológica, pudiendo ser puramente raquídea o secundaria a una enfermedad infecciosa más generalizada (septicemia, tuberculosis) y puede afectar al área discal (discitis) o provocar una verdadera osteomielitis vertebral (espondilodiscitis). La deformidad suele tratarse de una cifosis pura por apilamiento anterior.
- De origen inflamatorio. En el niño se deben principalmente a la poliartritis reumatoide (en particular en su forma de enfermedad de Still) y suele afectar la región vertebral cervical.
- Enfermedades óseas constitucionales. Algunas enfermedades óseas constitucionales, como displasias, disostosis o distrofias óseas metabólicas, pueden ser responsables de deformidades sagitales muy graves, particularmente en cifosis. La acondroplasia presenta un cuadro característico desde el nacimiento, originándose una cifosis dorso-lumbar por hipotonía del tronco de un lactante en posición de sedentación, que es rápidamente regresiva al instaurar un tratamiento ortopédico.

- En la enfermedad de Morquio aparece una hipoplasia anterior de T12 y L1 lo que conduce a una cifosis evolutiva.
- Yatrógenas. Suelen ser secundarias al tratamiento de tumores malignos vecinos al raquis. Son secuelas post-irradiación (que provoca cifosis, a menudo de morfología regular), de cirugía torácica (que suele provocar más escoliosis que cifosis) y de laminectomías (que ocasionan cifosis graves angulares y progresivas).

- **Anomalías estructuradas según criterios de localización:**

Bajo un criterio de localización de la deformidad en el raquis, las anomalías estructuradas se dividen según Alarcón (1992) en:

Deformidades del raquis lumbar y de la charnela lumbosacra:

- **Sacro de base horizontal.** La disposición del sacro es rectilínea y vertical, generando una disposición de la lordosis lumbar en clara disminución de la curva que, en ocasiones llega a estar ausente.
- **Sacro de base vertical.** Presenta una disposición claramente inclinada u horizontal del sacro, circunstancia que provoca una hiperlordosis lumbar pronunciada e irreductible.
- **Lordosis constitucional.** Es un aumento muy perceptible de la lordosis lumbar demostrando ausencia de reductibilidad.

Deformidades del raquis en la zona dorsal:

- **Cifosis idiopática.** Es una cifosis de aparición muy temprana con una acentuación de la cifosis torácica durante el estirón puberal y de carácter familiar. Según un estudio etiológico presentado por Alier Ochoa (1995) su incidencia dentro de las cifosis es de un 35%.

Se genera una curva de naturaleza regular y no dolorosa con acuñaamientos progresivos de las vértebras torácicas medias, pudiéndose alcanzar angulaciones de hasta 10° por vértebra. No se observan signos de distrofia de Scheüermann.

- **Dorso curvo juvenil.** Es una deformación sagital del raquis que presenta una cifosis dorsal superior a 35° acompañada de una retracción de la musculatura isquiosural. Bado y cols. (1964) determinan que existe una relación directa entre el grado de cortedad de la musculatura isquiosural y las angulaciones alcanzadas en el dorso curvo. En esta deformidad no se encuentran causas congénitas, infecciosas o traumáticas que sean responsables de la cifosis.
- **Cifosis por distrofia de Scheüermann.** Esta patología debe su nombre al autor que la determinó en el año 1920 (Scheüermann, 1921). Es un tipo de cifosis que cursa en un 50% de los casos con dolores dorsales. El diagnóstico de la misma se efectúa por estudio radiológico, al observar los defectos causados en los platillos vertebrales. Pueden existir muescas profundas en las caras superiores e inferiores de las vértebras, presencia de varias vértebras adyacentes acuñaadas anteriormente, presentando una cifosis redondeada característica.

Aufdermaur (1981) observó una alteración de las fibras de tejido conjuntivo de los platillos vertebrales. Bradford y Moe (1973) observaron en un estudio histológico la presencia del ligamento vertebral común anterior engrosado y arqueado. La etiología de este tipo de cifosis no está clara. No obstante, parece estar asociada a alteraciones de naturaleza endocrina, características hereditarias, desnutrición, osteoporosis y factores mecánicos.

La enfermedad de Scheuermann posee una serie de aspectos característicos que la definen (Munuera, 1996; Wenger y Frick, 1999; Ali y cols., 2000):

- Dolor o molestia local (especialmente tras bipedestación o marcha prolongadas, pero no dolor nocturno).
- Rigidez que impide la corrección por presión normal o dorsiflexión activa con el paciente en decúbito prono.
- Si se observa de lado la paciente, acentuación visible de la deformidad en torno a T7 en flexión del tronco.

Después de la escoliosis idiopática, es la causa más común de consulta por deformidad de la columna vertebral y representa el 70% de todas las cifosis estructuradas (Dimeglio y Bonnel, 1990; Wenger y Frick, 1999; Ali y cols., 2000). Aparece en el período puberal y con demasiada frecuencia suele atribuirse en un principio a una mala postura o a un defecto postural, esto lleva a que el diagnóstico se demore y consecuentemente el inicio del tratamiento.

La incidencia se sitúa entre un 0,4 al 8,3% de la población general, según si el diagnóstico se realiza basándose en datos clínicos o radiológicos (Sörensen, 1964).

La frecuencia por géneros varía según la aportación de diversos autores, desde la igualdad (Sörensen, 1964; Bradford y cols., 1974; Winter, 1988; Lowwe, 1990), predominio femenino de 2:1 (Moe y cols., 1982), predominio masculino 2:1 (Keim, 1991) o incluso mayor (Dameron, 1953) y hasta la casi exclusividad para el varón (Dimeglio, 1990; Scheüermann, 1921).

El paciente típico tiene entre 12 y 15 años y presenta un aspecto “cargado de hombros” con o sin dolor en la columna dorsal. Normalmente acude a consulta médica alarmado por la deformidad estética y pocas veces por el dolor. Aunque Bradford (1994) señala que raramente se detectan signos radiológicos en la etapa prepuberal (10-11 años), si que pueden observarse a partir de los 12-13 años.

Hallazgos clínicos en la Enfermedad de Scheüermanns: dos son las manifestaciones clínicas principales a valorar, un signo, la deformidad y un síntoma, el dolor.

Figura 77. Adolescente con cifosis de Scheüermann's con lordosis compensatoria.

La deformidad se presenta en la mayoría de los casos (75%) como una cifosis torácica que afecta a los niveles dorsales medios con vértice habitualmente entre T5 y T9 (figura 77). En otras ocasiones (20%) aparece como cifosis toracolumbar. La deformidad suele estar estructurada y ser más grave cuanto menos reductible sea. La reductibilidad se valora con la flexión de tronco, mostrando una angulación de la curva generalmente a nivel de T7 y con la inspección del perfil raquídeo del niño en



posición de sedentación asténica, pidiendo al paciente que intente la corrección activa enderezando su dorso; Finalmente, también se puede valorar la rigidez de la curva realizando el paciente la hiperextensión del dorso desde el decúbito ventral. Esto la diferencia de la cifosis postural, fácilmente corregible con esas maniobras.

La cifosis se acompaña de una hiperlordosis lumbar compensadora, que no suele estar estructurada y se corrige en la flexión del tronco. Puede haber asociado un ligero grado de escoliosis. Otros autores han remarcado la presencia también de un acortamiento de la musculatura isquiosural en estos pacientes (Bado, 1977; Lambrinudi, 1934).

El dolor no es constante ni afecta a todos los enfermos. La incidencia del mismo varía en las diferentes aportaciones de la literatura entre un 10% y un 60% (Stagnara, 1987).

Lo más frecuente es que se manifieste como un dolor sordo, difuso, localizado a nivel dorsal, generalmente sobre el vértice de la cifosis o como una fatiga dorsal, aunque ocasionalmente se puede presentar en la zona lumbar (Sarwark y Kramer, 1998; Ali y cols., 2000). Suele aparecer en el estadio florido de la enfermedad, para desaparecer luego con la finalización del crecimiento. A veces la movilización de una espinosa provoca un dolor selectivo e incluso puede haber sensibilidad local a la presión manual directa o a la percusión ligera. El esfuerzo, la fatiga y la sedentación prolongada influyen negativamente aumentando la frecuencia y la intensidad del dolor, mientras que la posición en decúbito lo mejora (Gracia Chinchetru y cols., 1991). Cuando la deformidad se ubica en la zona tóraco-lumbar, la cifosis es menos prominente, pero el dolor es más intenso y de duración más prolongada (Winter, 1978).

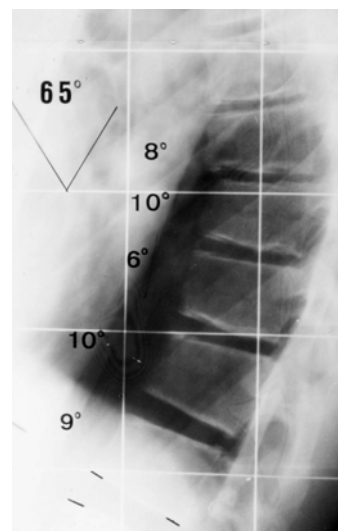
Hallazgos radiográficos. Son definitivos para el diagnóstico. Se precisa una radiografía lateral del raquis completo. Consisten en un incremento de la cifosis torácica, irregularidades en los platillos marginales, acúñamientos vertebrales ($\geq 5^\circ$) que deben afectar al menos a tres vértebras contiguas en el ápex de la cifosis (Sorensen, 1964), siendo éste signo el más significativo de esta enfermedad; pinzamiento o estrechez de los espacios discales, que suele estar ausente en los estadios iniciales de la enfermedad y conservan su altura entre las vértebras acúñadas, pero más tarde se van estrechando, sobre todo en la región central de la curva cifótica.

El hallazgo de hernias intraesponjosas, de tamaño variable, es también habitual, aunque este signo no es patognomónico de la cifosis juvenil (figura 78).

Figura 78. Cifosis estructurada, con acúñamientos vertebrales anteriores superiores a 5° Cobb.

La evolución de las imágenes radiográficas con respecto a la edad del paciente, puede resumirse así: entre los 10 y 12 años de edad, pueden ir apareciendo algunos de los signos de la enfermedad, localizados en el ápex de la curva. Podría verse la osificación irregular de los anillos apofisarios y suaves acúñamientos de una, dos o más vértebras.

La persistencia de los canales vasculares puede inducir a error diagnóstico; son indicativos de inmadurez del cuerpo vertebral, pero no necesariamente de enfermedad de Scheuermann's. La presencia de pequeñas indentaciones sobre los márgenes superior e inferior del cuerpo vertebral sugerirán el inicio de hernias intraesponjosas.



Entre los 13 y 14 años, se objetiva el progresivo acuñamiento y distorsión del margen anterior de los cuerpos vertebrales afectados. Las invaginaciones en esta área y las hernias intraesponjosas pueden ser ya muy evidentes (Kling y Hensinger, 1984).

Historia natural, evolución y pronóstico.

Hasta el momento, no se ha establecido con claridad la fecha de inicio de la enfermedad, aunque se mueve alrededor del período puberal. Los signos radiográficos típicos de la misma, no suelen poderse demostrar antes de la edad de 10-11 años, pero sí un poco después, hacia los 12-13 años de edad. Hay pacientes que pueden presentar la enfermedad, sin sufrir dolor ni deformidad, siendo estas formas latentes muy numerosas (Stagnara, 1987; Winter, 1988).

La evolución clínica y radiológica de esta enfermedad se desglosa, en tres etapas:

- La primera o fase funcional, se caracteriza desde el punto de vista clínico, por una postura deficiente en un niño de 9-10 años, que ya puede presentar cierta exageración de la cifosis dorsal, pero sin dolor ni otros síntomas clínicos. Es raro poder diagnosticar la enfermedad en este período y suele ser un hallazgo casual al estudiar radiografías realizadas por otros motivos o al realizar un examen a los hermanos menores de algún paciente ya diagnosticado. La radiografía puede mostrar en esta fase varias vértebras acuñadas.
- La segunda o etapa florida, muestra el cuadro clínico típico, en un adolescente de entre 12 y 18 años. Hay fijación de la cifosis y puede haber dolor y fatiga en el dorso. Es común un ligero grado de escoliosis en algunos casos.

- La radiografía mostrará los signos típicos, destacando el acuñaamiento anormal de las vértebras y la irregularidad de los platillos vertebrales.
- La tercera o etapa tardía, ocurre en la vida adulta. Clínicamente es común la dorsalgia localizada y radiológicamente hay deformidad en cuña de las vértebras, estrechamientos de los discos y desarrollo de osteofitos. La artrosis aparece más precozmente y con más intensidad en las zonas más afectadas por las irregularidades de la distrofia (Stagnara, 1987).

Las complicaciones de la enfermedad se centran en la deformidad estética (figura 79), dolor de espalda y déficit neurológico. El pronóstico, por tanto, puede ser variable.

Figura 79. Cifosis estructurada

Las deformidades menores de 50° raramente tienen un significado estético, pero cuando superan los 70°, se hacen muy evidentes, tanto por la curva cifótica exagerada, como por la lordosis compensatoria y la protrusión anterior de la columna cervical que provocan. Las curvas que alcanzan esta magnitud pueden incluso progresar tras la maduración esquelética (Bradford, 1981).



El dolor, como ya se ha referido, en la mayoría de los adolescentes suele desaparecer al finalizar el crecimiento con o sin tratamiento, quedando solo la deformidad fija.

Solo unos pocos pacientes padecen dolor crónico en la edad adulta y suelen ser aquellos con las cifosis más acentuadas, con compromiso radicular o con afectación de la zona lumbar (Winter, 1988).

Se ha referenciado una incidencia de dolor dorsal en adultos no tratados de entre un 10% y un 40% (Moe y cols., 1982), pero incidencias similares se dan en personas indemnes a la enfermedad. También existen controversias a relacionar las lumbalgias como posibles secuelas de la enfermedad de Scheüermann (Stagnara, 1987), aunque cuando la distrofia provoca una cifosis excesiva, la hiperlordosis compensadora subyacente, puede ser origen de algias lumbares a causa del sufrimiento articular (Stagnara, 1987; Chopin y David, 1989).

Stoddard y cols. (1979) han encontrado una significativa mayor incidencia de espondilosis lumbar baja en pacientes afectados por la enfermedad de Scheüermann, que en el grupo control, por lo que estiman que ésta puede ser un importante factor etiológico en las espondilosis.

Loder (2001) estudia el comportamiento de las curvaturas fisiológicas del plano sagital en la Cifosis de Scheüermann, para demostrar que tanto la curvatura lumbar como la cervical (segmentos más flexibles) aumentan su lordosis para compensar la curvatura dorsal rígida. Midió la radiografía en 34 niños, de una edad media de $15,5 \pm 1,8$ años, observando que no existe correlación entre la lordosis cervical y la cifosis torácica, eje sagital vertebral o inclinación sacra. Sí encontrando correlación entre ambas lordosis y, la lordosis cervical con la diferencia sagital, por lo que plantea una correlación directa: al incrementar la cifosis toracolumbar residual (grados de cifosis – grados de lordosis) la lordosis cervical aumenta; al incrementar la lordosis toraco-lumbar residual, la columna cervical se vuelve más cifótica.

Enfermedad de Scheüermann lumbar. Está descrita la llamada enfermedad de Scheüermann's lumbar o atípica (Wenger y Frick, 1999). En esta localización los criterios diagnósticos varían con respecto al cuadro típico. Las características en esta ubicación son: irregularidades del contorno vertebral, estrechamiento del espacio discal y formación de hernias intraesponjosas vertebrales anteriores. Suele asociarse dolor más frecuentemente que en la localización torácica y en su patogénesis parece influir de una forma determinante, una actividad física intensa, especialmente el levantamiento de cargas pesadas. El incremento de carga aplicado a una columna vertebral en crecimiento, parece ser causa de hernia discal intravertebral, de alteraciones en la osificación vertebral y causa de degeneración discal en la adolescencia. Se ha citado también la causa traumática compresiva vertical sobre el raquis, como responsable de herniaciones discales intraóseas (Blumenthal y cols., 1987).

Los afectados oscilan en una edad entre 12 y 17 años, predominando el género masculino. La mayoría refieren una historia de actividad física intensa y lumbalgia de características mecánicas, de larga evolución y sin complicaciones neurológicas.

La exploración clínica puede revelar la lumbalgia desencadenándola por los movimientos del raquis lumbar y por la palpación de las apófisis espinosas. Puede encontrarse asociadas contracturas de la musculatura paravertebral lumbar.

La exploración radiológica revela las afecciones de la columna toracolumbar o lumbar, con acúñamientos vertebrales anteriores, hernias intraesponjosas anteriores, irregularidades en los platillos vertebrales marginales y estrechamientos de los espacios discales.

Epidemiología de las desalineaciones sagitales

Las deformidades del raquis son manifiestas durante el período puberal y la adolescencia. En la infancia la mayoría de las desalineaciones son autocorregibles o flexibles, es decir, de actitud (cifótica, lordótica, escoliótica). En la adolescencia, las desviaciones son más frecuentes que en la infancia y por lo general más graves, dada su tendencia a convertirse en deformidades verdaderas o estructuradas.

Diversos autores han aportado datos epidemiológicos al respecto de las desviaciones espinales, pero no abundan en la bibliografía consultada, las referencias concretas a la cifosis. Los datos difieren según si el diagnóstico fue realizado mediante estudio radiológico o clínico y dentro de estos, también según el dispositivo con el que se midieron las curvas raquídeas.

Lesur (1969), señala que la frecuencia de la cifosis dorsal, con lordosis lumbar o sin ella, es del orden de un 9% en la infancia (8% en los niños, 10% en las niñas), ascendiendo al 16% en la adolescencia.

Ascani y cols. (1977), realizaron un estudio sobre la incidencia de deformidades espinales, sobre una población de 16.104 escolares, 8.519 (52,9%) niños y 7.585 (47,7%) niñas, de la región de Lazio (Italia), de 6 a 14 años, encontrando que el 85% de las deformidades espinales se dan en este grupo de edad. Hallan una incidencia total de deformidades espinales (escoliosis y cifosis) del 7,2% (1.163 casos), 3,1% niños y 4,1% niñas. De los 1.163 casos, eran cifosis 505 (43,4%), requiriendo tratamiento ortopédico o quirúrgico el 3,5% de ellos.

Drummond y cols. (1979), en Estados Unidos, refieren haber encontrado 1,2 casos de cifosis marcadas por cada 1.000 niños revisados en el 7º y 8º curso escolar, en un estudio destinado principalmente a la detección de escoliosis, pasando, por tanto, desapercibidas las cifosis menos evidentes.

Confirman la aparición más tardía de las cifosis con respecto a las escoliosis, diagnosticándose las cifosis de Scheuermann unos 6 meses a 1 año más tarde que las desviaciones frontales. La mitad de las cifosis detectadas en esta serie requirieron tratamiento ortopédico.

Chopin y David (1989) constatan que las lesiones severas con acuriamiento vertebral e hipercifosis verdaderamente patológicas afectan al 5-10% de los adolescentes, con predominio en el género masculino. A su vez señalan que las irregularidades de los platillos pueden verse en el 50-60% de los adolescentes.

Hidalgo y cols. (1989) en un estudio sobre anomalías raquídeas en la provincia de Córdoba, sobre 2.000 niños, sospecharon desalineación en 389 (19,39%), de los cuales, a 252 se les realizó un estudio radiológico. Se encontró cifosis en el 34,91% (6,77% del total de la muestra) y cifosis asociadas a escoliosis en el 27,07% (5,25% del total de la muestra), entre otras anomalías. El 2,4% (6 casos) presentaba un crecimiento óseo en fases finales.

Domisse (1990) afirma que de un total de 1.400 casos de una serie estudiada en Pretoria (Sudáfrica), había 290 (21%) de hipercifosis torácica. De éstos, 210 casos (75%) mostraban los signos típicos de la enfermedad de Scheuermann, estando afectados los chicos más que las chicas en una proporción 5:3. Sólo el 10% excedían de la edad de 20 años.

Nitzschke y Hildebrand (1990) realizaron una serie de estudios destinados a analizar la postura patológica de la columna. Revisaron 2.075 escolares (1192 femeninos, 883 masculinos) entre 10 y 17 años, en las escuelas de Bohum (Alemania). Consideraron patológico un grado de cifosis igual o mayor de 40° medido con el cifómetro de Debrunner, encontrándolo en el 12% de las chicas y el 15,3% de los chicos. Un 9,8% en las chicas y un 14,5% en los chicos eran cifosis de más de 50°, siendo el 80% de las mismas estructuradas. Destacaron un aumento en la frecuencia de dorso curvo con el incremento de la edad.

En el grupo de jóvenes con dorso curvo se evidenciaron algunos aspectos: la constitución corporal predominante era leptosómica (37,6% en chicas y 33,1% en chicos); paralelamente aparecía una mayor cantidad de jóvenes de gran estatura; los chicos presentaban la peculiaridad de que en este grupo también predominaba la obesidad; la menstruación ya estaba presente en más chicas del grupo de dorso curvo que en el grupo control y lo mismo ocurría con el cambio de voz en los chicos.

Encontraron una tasa superior de otros problemas ortopédicos en los grupos con dorso curvo. En el 31,8% de las chicas y 28,3% de los chicos con dorso curvo existían antecedentes familiares (frente a un 9,4% y 2,1% de los grupos control, respectivamente), y el 36,9% en chicas y 20,2% en chicos, indicaron que al menos uno de los padres presentaba el mismo problema (frente a un 2,8% y 4,1% en los grupos control, respectivamente).

Jordá y cols. (1991) revisaron a 2.462 escolares de Algemesí (Valencia), 1.394 (56,62%) masculinos y 1.068 (43,37%) femeninos. Del total de escolares revisados, necesitaron control clínico por desviaciones raquídeas 338, 169 niños (12,12%) y 169 niñas (15,82%), y control radiológico 83 alumnos, 35 niños (2,51% del total) y 48 niñas (4,49% del total). La hipercifosis destacaba en niños, a partir del sexto curso de E.G.B. (3% en sexto, 4% en séptimo y 3,5% en octavo), mientras que las hiperlordosis eran más frecuentes en alumnos de cuarto y quinto curso (9-10 años), a partir de los cuales tiende a normalizarse la curva lordótica.

Hazebroek y Kamschreur (1992) estudiaron las anomalías del tronco en 4.915 escolares de 11 años en Rotterdam (Holanda), viendo cifosis en 98 (3,9%) niños y 76 (3,2%) niñas. La mayoría eran no estructuradas. La prevalencia de cifosis estructuradas era de 0,3% (0,2% en niños y 0,5% en niñas). La lordosis aparecía en el 3,5% de los casos (2,5% niños y 4,5% niñas).

Almagro y cols. (1994), revisaron 1.019 escolares de 8º de EGB en la comarca de Camp de Morvedre (Valencia) y encontraron asimetrías raquídeas en un 30,8% siendo objeto de estudio radiológico 112 (11%). Se descubrió hipercifosis en 25 escolares.

Como podemos apreciar, la prevalencia de dichas desviaciones en la población general, varía según autores. Ello es debido en parte a que se hace referencia a diferentes tipos de desviaciones (estructuradas y/o funcionales), especificando o no los autores de los cuales se trata, y en parte, a que hay distintos criterios a la hora de valorar una curva del raquis sagital como patológica o no. En cualquier caso, las cifras de prevalencia por diferentes autores, alertan sobre la importancia, por la relativa frecuencia, de estas deformidades.

EXPLORACIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL

La exploración clínica se basa en la inspección de la postura del niño y el examen del plano sagital del raquis propiamente dicho, valorando la estática, flexibilidad de las curvas y dinámica del mismo. La exploración deberá completarse con el examen también del raquis en su plano frontal y el estudio de las extremidades inferiores y caderas. Para terminar, se llevarán a cabo los exámenes complementarios del estado de crecimiento y maduración sexual, neurológico y de la función cardiorrespiratoria.

Es recomendable que la habitación tenga una temperatura confortable (a fin de evitar que el individuo sienta frío y adopte posturas inadecuadas). Para realizar la exploración clínica deberá llevar sólo la ropa interior (slip o braguita y las chicas con sujetador) (Bunnell, 1982; Santonja y Martínez, 1992).

Se le deberá informar de forma sencilla y lo más gráfica posible sobre las exploraciones que se le van a realizar a fin de que colabore y entienda lo que se le está realizando. La exploración, debe incluir básicamente anamnesis, exploración clínica, exploración radiográfica y estudio fotográfico. En ocasiones, puede ser necesario recurrir a otros métodos complementarios para concretar el diagnóstico.

Es importante que la exploración del raquis esté bien sistematizada (protocolizada), para no obviar detalles de interés tanto en la valoración inicial como en exámenes ulteriores en los que se necesite valorar la posible evolución de la morfología raquídea.

La posición inicial será en bipedestación en su postura habitual no corregida con piernas extendidas y el tronco en relajación, los brazos colgando a ambos lados del cuerpo (Stagnara, 1987; Santonja y Martínez, 1992).

Antes de realizar cualquier medición, es preciso fijarnos que no halla tensión en la musculatura. Debrunner (1976) y Öhlen y cols. (1988) le dan a esta postura el nombre de “postura neutral o punto 0” porque es a partir de ella donde se toma la referencia para todas las mediciones angulares y de movilidad. Tendremos que prestar atención a aquellos individuos a los que se les ha practicado una reeducación corporal, ya que tenderán a corregir la postura en presencia del médico.

Es conveniente que el individuo se encuentre sobre un escalón de unos 30 cm o sobre un podoscopio (Lesoin y cols., 1987), ya que de esta forma la observación y las posteriores mediciones se realizarán de forma más cómoda para el examinador.

En un primer lugar descartaremos aquellas alteraciones distales al raquis que puedan influir en su valoración como las rodillas, pies, longitud y morfotipo de los miembros inferiores (Santonja y Martínez, 1992). Se inspeccionará a continuación la disposición de la pelvis ya que al ser esta la base sobre la que asienta la columna, cualquier desequilibrio en esta estructura podrá afectar de forma indirecta a la columna. Observaremos el estado de la piel, ya que la existencia de hiperpigmentaciones cutáneas en zonas determinadas nos pueden orientar hacia una patología concreta (Santonja y Martínez, 1992). Si el niño nos refiere dolores en alguna zona determinada, palparemos las apófisis espinosas, la musculatura paravertebral, las apófisis transversas o las articulaciones sacroiliacas (Debrunner, 1976).

El objetivo de la exploración es obtener valores cuantitativos de las curvaturas y de la movilidad de la columna vertebral. El examen del raquis en el plano sagital contemplará tres aspectos que se valorarán clínicamente mediante:

- Estudio de la postura estática y disposición de las curvas sagitales en bipedestación y sedentación, determinado si el grado de curvaturas que presentan se encuentran dentro de los valores aceptados como normales o si están incrementados o disminuidos.
- Determinación de la flexibilidad de las curvas del raquis, es decir, establecer si las posibles desalineaciones observadas son funcionales o estructuradas.
- Estudio del raquis en disposición dinámica, analizando su comportamiento en flexión de tronco y el morfotipo presentado.

Para descartar la presencia de desalineaciones de la columna en el plano sagital, en la práctica clínica habitual, se necesitan métodos que separen aquellos individuos normales de los que pueden necesitar las exploraciones complementarias.

Los métodos a utilizar deben reproducir con la mayor fiabilidad posible el grado de curvatura raquídea radiológico y, son de diferente naturaleza.

Los basados en la obtención de medidas angulares son: el cifómetro de Debrunner (Debrunner, 19976; Öhlen y cols., 1989) que da la medición directa del grado de la curvatura; los diferentes inclinómetros (Mellin, 1986) que precisan obtener la diferencia entre dos mediciones; el pantógrafo de Wilner (Wilner, 1981) que dibuja a escala en un papel la morfología sagital del raquis; el flexicurvo de Milne y Lauder (Milne y Lauder, 1974) o la regla flexible (Simpson, 1989) que obtienen con un material maleable el contorno de la espalda para posteriormente trasladarlo al papel y obtener el valor angular de la curvatura con la intersección de las dos tangentes trazadas a la curva.

Otro sistema, basado en el efecto orográfico, obtiene unas sombras del contorno de la espalda que aparecen al aplicar una fuente de luz sobre ésta, interponiéndose un mallado de hilo de nylon (topografía de Moiré) tras lo que se efectúa una fotografía (Moreland y cols., 1981). Este mismo método se ha perfeccionado con el apoyo de los avances informáticos, midiendo el ordenador los grados de las curvaturas, e incluso realizando representaciones espaciales.

La medición de las flechas sagitales (Stagnara, 1987; Chopin y Davis, 1989; Santonja, 1990 y 1992) es otro método que se basa en medir cuatro distancias en lugares definidos con lo que se establece unos índices de la cifosis (índice cifótico) y de la lordosis (índice lordótico).

Todos los sistemas citados son válidos y con aplicación en la clínica, pero presentan un mismo inconveniente que suele ser la mayor fuente de error, el establecimiento de la postura habitual del explorado.

Prueba de las flechas sagitales

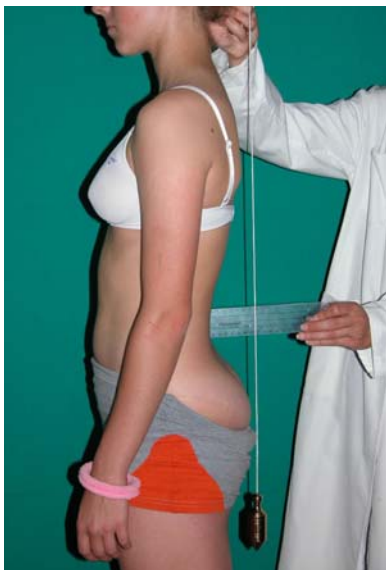
Se coloca al sujeto explorado en su posición habitual de bipedestación. Puede ser conveniente que el sujeto se ubique sobre un dispositivo de 30-50 cm. de alto (taburete, tarima o podoscopio) que facilite la observación para la exploración.

El explorador aproxima una plomada al dorso, alineada medialmente frente a la protrusión de la séptima vértebra cervical (C7) y contactando con el primer saliente del perfil sagital. Es preciso para la realización de las mediciones que el sujeto explorado se sitúe en ausencia de vestimenta o en ropa interior, precisando retirar lo suficiente el slip o braguita para evitar el contacto del hilo de la plomada con el mismo. Al igual sucede en el caso de las cintas posteriores del sujetador, que han de ser desabrochadas para evitar errores en la medición.

Una vez colocada la plomada en esta se medirán las distancias existentes entre el hilo de la plomada con cuatro puntos de referencia que se denominan “flechas”, tomados en la zona cervical, torácica, lumbar y sacra (figura 80).

Generalmente, en un individuo normal queda aceptado que la plomada debe ser tangencial al vértice de la curva cifótica torácica y al sacro (Lesur, 1969; Chagnon y Labrune, 1981; Adams y Hutton, 1983; Charriere, 1983; Stagnara, 1987; Chopin y David, 1989; Dimeglio, 1991; Santonja, 1993). Cuando esta circunstancia no sucede así, se determina que el eje vertebral puede estar atrasado, si la flecha sacra alcanza un valor mayor que cero; o adelantado, si el valor mayor que cero lo alcanza la flecha torácica. Las distancias tomadas se anotarán en milímetros.

Figura 80. Flechas sagitales.



Para evaluar las curvaturas sagitales, basándose en los valores de las flechas sagitales obtenidos, Stagnara (1987) propone calcular la semisuma cervico-lumbar (suma de las flechas cervical y lumbar y dividir por dos), concretando como valores normales de 30 a 55 mm y considerando que por debajo de 30 se trata de un dorso plano y por arriba de 55 mm, una hipercifosis. Dimeglio (1991) calcula la suma de las flechas cervical y lumbar, considerando normal que no sobrepase los 100 mm.

Santonja (1990) indica que se deben tener en cuenta las cuatro flechas ya que la flecha sacra tiene influencia sobre la curva cifótica y la flecha torácica sobre la curva cifótica Y lordótica, cuando son mayores de cero. Una flecha sacra notablemente mayor que cero, incrementa la curva cifótica y disminuye la lordótica.

Por ello propone el uso de unos índices que denomina “Índice cifótico (IC) e “Índice lordótico” (IL). Para calcular dichos índices, propuso las siguientes fórmulas:

$$IC = (FC+FL+FS) / 2$$

$$IL = FL - \frac{1}{2} FS.$$

Cuando el valor de la flecha torácica sea igual a cero.

Y las fórmulas modificadas cuando la flecha torácica sea mayor de cero; es decir, cuando el eje esté adelantado.

$$IC = (FC+FL) / 2 - FT$$

$$IL = FL - \frac{1}{2} FT$$

En el caso de que todas las flechas sean mayores que cero, se restará el valor de la menor de ellas a todas las demás, para no magnificar la mensuración del índice (Santonja, 1994).

Como valores de referencia de la normalidad de las flechas sagitales, De Séze y cols. (1968) dan como valores normales para la flecha lumbar entre 7-31 mm. Stagnara (1987) refiere los resultados de Dran (1979) sobre un estudio de 50 jóvenes entre 20 y 29 años, encontrando que la FC variaba entre 20 y 90 mm, con los valores más frecuentes situados entre 40 y 50 mm; la FL oscilaba entre 10 a 50 mm, con los valores más frecuentes entre 20 y 35 mm.

La cifosis torácica la calcula indirectamente de la semisuma de las flechas anteriores, obteniendo unos valores entre 25 y 70 mm, siendo más frecuentes los de 40 a 55 y 30 a 35 mm.

Santonja (1990), aporta como valores medios de las flechas sagitales, los siguientes: FC = 40; FT = 0 ; FL = 30; FS = 0 (en mm). Chopin y David (1989) refieren unos valores medios de FC de 45 mm y de FL de 35 mm. Otros autores especifican la existencia de marcadas variaciones individuales, debiendo tener en cuenta, la edad y la talla del individuo.

Chopin y David (1989) afirman que las flechas cervical y lumbar se distancian de la plomada prácticamente lo mismo, oscilando sus valores, según la talla del individuo entre 20 y 40 mm, siendo estas distancias menores en el niño, entre 15 y 25 mm. Lo mismo refiere Dimeglio (1991), dando unos valores normales de 30 mm a cada flecha cervical y lumbar.

Para Contreras y cols. (1981) el valor normal de las flechas cervical y lumbar es de 30 mm para el individuo en crecimiento. Mandel (1985) separa el valor normal de las flechas dependiendo de la edad y estima que para individuos de pequeña estatura sus valores estarán entre 25 – 30 mm y los de elevada estatura los presentaran entre 40-45 mm.

Para Santonja (1994), las referencias de normalidad de estos índices, deberían contemplar la edad y la talla del sujeto, incluso el género, ya que la lordosis se desarrolla definitivamente a partir del periodo puberal y en la mujer aparecen curvaturas ligeramente mayores que en el hombre (Fernand y Fox, 1985). Santonja (1996) establece la normalidad para los escolares hasta la pubertad con un índice cifótico entre 20 y 55; en adolescentes y adultos jóvenes amplía este límite de la normalidad hasta 65. Valores menores de 20 indicarían rectificación de la curva raquídea. El índice lordótico es normal con valores entre 20 y 40, considerando hiperlordosis los casos que superen este último valor. Tomando estas referencias, Santonja (1996) encuentra que la sensibilidad del método es alta (91%) al existir muy pocos falsos positivos.

La correlación entre las flechas sagitales y el grado de cifosis es aceptable $r = 0,55$, llegando este autor a valores de $r = 0,71$, cuando la medición clínica la realiza en la sala de radiología antes de la exploración radiológica.

La reproducibilidad de este método parece elevada, ya que Stagnara (1987) en un estudio sobre variaciones en la medición intraobservador obtuvo un margen de error de 5 milímetros, atribuyendo el mayor riesgo de error a las modificaciones en la postura establecidas por el sujeto explorado.

Pastor (2000) en su estudio de la disposición del raquis en el plano sagital con nadadores encuentra correlaciones mayores entre el Índice cifótico y el grado de cifosis dorsal máxima radiológica ($r = 0,86$); y con el grado de cifosis obtenido con el inclinómetro ($r = 0,86$), siendo las correlaciones menores para el índice lordótico y el grado de lordosis medida con el inclinómetro ($r = 0,56$).

Este es uno de los tests más utilizados dada su disponibilidad, sencillez, buena reproducibilidad y validez (Kapandji, 1983; Chopin y Davis, 1989; Chopin y David, 1989; Santonja y Martínez, 1992; Santonja, 1993; Miranda y cols., 1994).

a. Test para discernir entre curvas funcionales o estructuradas

Para cuantificar el grado de flexibilidad y las posibilidades de reducción de las desalineaciones raquídeas en el plano sagital se recurre a una fácil y sencilla maniobra que supone pedir al sujeto una máxima autocorrección de su postura en bipedestación, estirando al máximo el tronco (Santonja, 1990; Santonja, 1996 a).

Una vez colocado en autocorrección se vuelven a medir las cuatro flechas sagitales y se calcula el Índice Cifótico Autocorregido (ICA) y el Índice Lordótico Autocorregido (ILA).

Los valores de normalidad para el ICA se encuentran entre 20 y 35; cuando se alcanzan valores entre 37 y 50, indican una tendencia hacia la estructuración de la curva y superado el valor de 50, demuestra una clara estructuración de la curva.

Según Santonja (1993), con sus estudios realizados encontró una buena correlación entre la impresión diagnóstica obtenida con este método y los hallazgos radiográficos correspondientes.

Pastor (2000) realiza esta medición también con el inclinómetro siguiendo la metodología describiremos a continuación en la valoración del plano sagital en la posición habitual.

Valoración mediante dispositivos de medición angular

Supone la obtención de medidas cuantitativas obtenidas en grados de las curvas en el plano sagital del raquis. Para dichas mediciones se emplean aparatos tales como:

Cifómetro

Instrumento diseñado por Debrunner (1972) para valorar la forma y función de la columna, permitiendo medir en el paciente los ángulos de cifosis y hallar el ángulo de cifosis en diferentes posturas, en especial en flexión y estiramiento máximo.

El instrumento es una especie de compás, compuesto de dos placas sujetas cada una a dos barras paralelas que terminan en una regleta o indicador semicircular que lleva marcada una escala de valores angulares. El movimiento de los brazos desplaza una aguja sobre dicho indicador, señalando el ángulo de curvatura medido. Cada placa se aplica sobre dos apófisis espinosas contiguas, generalmente T1-T2 y T11-T12 para medir las cifosis y T11-T12 y S1-S2 para medir las lordosis, localizando estos puntos por palpación.

El diseño original solo podía medir hasta 52° pero con las modificaciones realizadas por Öhlen y cols. (1989) se pueden llegar a medir ángulos de hasta 70° con un margen de error por debajo de ($\pm 1^\circ$). Los ángulos de cifosis se expresan con valor positivo y los de lordosis con valor negativo. La medición se puede realizar con el paciente en posición erguida, con el tronco flexionado hacia delante o atrás.

También es apto para medir la lordosis cervical así como para determinar la movilidad de la columna lumbar.

Los coeficientes de correlación obtenidos son elevados con un valor de $r = 0,91-0,94$ para la cifosis y de $r = 0,91-0,96$ para la lordosis y los coeficientes de variación de 8,4% para la cifosis y de 7,4% para la lordosis con una media de la desviación estándar de 2,4° para las cifosis y de 2,7° para la lordosis (Öhlen y cols., 1988; Öhlen y cols., 1989).

El coeficiente de correlación obtenido al compararlo con los métodos inclinométricos también refleja valores elevados $r = 0,89$ (Öhlen, 1989).

Otro aspecto a tener en cuenta es la facilidad de su uso y el tiempo necesario para realizar las mediciones. En este sentido Pamela y cols. (1987) opinan que es más pesado de usar que el inclinómetro y que su colocación sobre la columna requiere un mayor cuidado que con el inclinómetro. Por el contrario Öhlen y cols. (1989) opina que es un instrumento de uso fácil y que en aproximadamente un minuto se puede realizar el estudio de la columna tanto estática como dinámicamente.

Inclinómetro

Los métodos inclinométricos han sido utilizados por varios autores para la medición del perfil sagital de la columna y también para la medición de los movimientos espinales en el plano sagital (Asmusen y Heeboll-Nielsen, 1959; Loebel, 1967; Anderson, 1982; Portek y cols., 1983; Mellin, 1986; Pamela y cols., 1987; Mellin, 1987; Mellin, 1988; Öhlen y cols., 1988; Mellin y Poussa, 1992; Nilsson y cols., 1993; Saur y cols., 1996; Ensink y cols., 1996; O'Brien y cols., 1997; Ferrer, 1998; Rodríguez, 1998; Viitanen, 1998; Natrass y cols., 1999; Pastor, 2000).

Fox y Van Brehuer (1934) diseñaron el espondilómetro que fue modificado por Dunham (1949) para medir la movilidad en los pacientes con espondilitis anquilopoyética. Asmusen y Heeboll-Nielsen (1959) diseñaron el inclinómetro. Loebel (1967) es el primero en realizar un estudio riguroso con un inclinómetro diseñado por él, consistente en un dial dividido en grados y fijado a unos pies de plástico separados por 9 cm, utiliza a un grupo de 176 voluntarios tomando como referencias anatómicas las apófisis espinosas de T1, T12 y S1 y tomando otros dos puntos en lugares equidistantes de los anteriores.

De los puntos anatómicos utilizados por Asmusen y Heeboll-Nielsen (1959), Loebel (1967) dice que los puntos utilizados para la medición son incorrectos al utilizar estos autores el punto más profundo de la lordosis lumbar y el más prominente de la cifosis dorsal, puntos que tienen poca constancia anatómica y escaso significado funcional.

Reynolds (1975) utiliza también el inclinómetro para sus mediciones pero acerca los pies del mismo a 5 cm por estimar que la distancia existente en el inclinómetro de Loebel de 9 cm era excesiva.

Anderson (1982) hace una crítica del inclinómetro descrito por Loebel (1967), refiriéndose a él como un aparato resistente pero que debe ser colocado sobre la columna vertebral de forma cuidadosa por la facilidad que tiene la aguja de quedarse atascada. Describe también un modelo de plástico con menor facilidad de quedarse atascado pero más frágil, y un modelo que denomina "spring" más robusto pero de más difícil colocación.

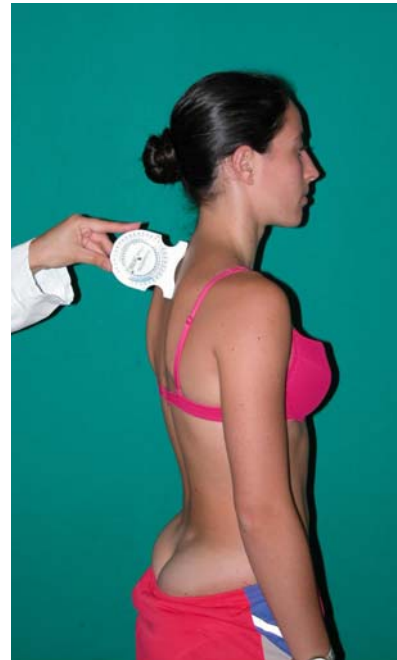
Mellin (1986, 1987, 1988) utiliza el inclinómetro "Myrin" muy usado en la zona nórdica; es un dispositivo con una aguja pendulante y otra desplazable que se rasa con la anterior en la posición estática sobre un dispositivo circular de 38 mm que lleva una escala en ambas direcciones, conforme se produce el movimiento la aguja pendular se desvía de la fija, marcando en una escala circular los grados de desplazamiento. El inclinómetro está fijado sobre una superficie plástica de (3x70x100 mm.) con dos pies distanciados 6 cm.

Los puntos anatómicos que utiliza este autor para las mediciones son en T1, otro punto situado a 20 cm. por arriba de las espinas iliacas posterosuperiores (EIPS) y un tercer punto situado al nivel de las EIPS. La medición se repite partiendo de T1 en varios niveles, separados 10 cm. entre sí, a lo largo de la columna vertebral. Mellin y Poussa (1992) cambian el punto medio a 20 cm. de las EIPS por otro al nivel de la apófisis espinosa de L1 que atiende a criterios más lógicos en cuanto a respetar las variaciones individuales.

Mellin (1986) obtiene unos coeficientes de correlación muy elevados tanto para la cifosis con un error interobservador de $r = 0,83$ y un error intraobservador de $r = 0,92$, como para la lordosis con un error interobservador de $r = 0,89$ y un error intraobservador de $r = 0,94$ con unos coeficientes de variación de 7,7% en ambos casos.

Figura 81. Medición de cifosis dorsal.

Pastor (2000) siguiendo las técnicas de intervención descritas por Willner (1981), Mellin (1986) y Öhlen y cols. (1989) y en la misma posición utilizada para la medición de las flechas sagitales, establece el grado de cifosis dorsal la angulación obtenida desde el inicio de la curvatura torácica (generalmente coincide con T1-T3) (figura 81) colocándose a 0° el inclinómetro hasta la zona donde se obtenga el mayor valor angular (final de la curva cifótica) que generalmente coincide con T12-L1. La medición de la lordosis lumbar, se obtiene desde la zona en la que determinamos el mayor grado de cifosis dorsal, donde se nivela el inclinómetro a 0°, hasta obtener el máximo valor angular de la curvatura lordótica que suele coincidir en L5-S1.



En su estudio obtiene unos coeficientes de correlación aceptables para la cifosis y la lordosis, con un error intraobservador interensayo para la cifosis de $r = 0,72$ en nadadores y de $r = 0,85$ en nadadoras y para la lordosis de $r = 0,82$ en nadadores y de $r = 0,78$ en nadadoras.

Al comparar las mediciones obtenidas de las cifosis mediante el inclinómetro y las flechas sagitales, encuentra unos coeficientes de correlación aceptables en nadadores ($r = 0,88$) y en nadadoras ($r = 0,78$). La medición de la lordosis da coeficientes menores entre ambos métodos tanto en nadadores ($r = 0,56$) como en nadadoras ($r = 0,47$).

Tomando como valor de referencia el obtenido en las curvas sagitales de la radiografía, obtiene buenos coeficientes de correlación de $r = 0,74$ para el grado de cifosis y de $r = 0,45$ para la lordosis.

Joseph y cols. (2001) realizan un estudio sobre el rango de movimiento de la columna lumbar y los valores de lordosis, utilizando el inclinómetro y un dispositivo que restringe el movimiento pélvico, encontrando una reproducibilidad intraobservador alta ($r = 0,95$) comparable con los encontrados en anteriores estudios.

Al estudiar la sensibilidad y especificidad encuentra valores muy significativos, lo que indica que es un buen método para la detección de las desalineaciones sagitales del raquis y para su seguimiento, al tener, además, una elevada reproducibilidad, sencillez de realización, facilidad de obtener el material para la realización del mismo y una buena correlación con la medición radiográfica.

Pantógrafo espinal

Diseñado por Willner (1981) y consistente en un pantógrafo y un tablero de dibujo acoplado, en el cual se trazan a escala las curvas cifótica y lordótica. Los sujetos explorados se colocan en bipedestación y el explorador desliza la rueda del pantógrafo friccionando levemente las apófisis espinosas entre C7 y L5.

El otro brazo del pantógrafo irá trazando a escala las curvas cifótica y lordótica sobre un rollo de papel situado en el tablero de dibujo. Los ángulos correspondientes son medidos trazando líneas tangentes al contorno de las curvas, eligiéndose aquellas líneas que presentan la máxima desviación con la vertical. De esta forma, con tan sólo tres líneas se pueden obtener los grados de cifosis torácica y lordosis lumbar.

En el estudio de la reproducibilidad del método, la diferencia media entre los diferentes observadores fue de $2,7 \pm 1,8^\circ$ (rango 0-7^o) para la cifosis y $3 \pm 1,8^\circ$ (rango 0-7^o) para la lordosis lumbar. La evaluación del error inter-explorador para la repetición de la medición de las mismas curvas dio un coeficiente de variación de 6,5% en cifosis y 7% en lordosis (Willner, 1981).

Existe una correlación significativa al comparar el ángulo de la cifosis torácica obteniendo en una radiografía y el obtenido mediante el pantógrafo espinal de $r = 0,97$ para la cifosis y de $r = 0,80$ para la lordosis. Por tanto, una vez diagnosticada una cifosis mediante el correspondiente estudio radiográfico, se pueden realizar los seguimientos de la evolución de la misma, aplicando el pantógrafo espinal y prescindiendo de más controles radiográficos, lo que reduciría la dosis de radiación. El método pantográfico tiene una tendencia a infraestimar la lordosis.

Puede ser usado para detección y exploraciones repetidas de la postura especialmente durante la etapa de crecimiento.

Otros dispositivos

Junto a los dispositivos anteriores señalaremos el empleo de la llamada “regla flexible”, que supone una técnica simple y altamente reproducible, basada en la aplicación de una regla flexible de delineante sobre el perfil sagital de la columna.

También una técnica de estereofotogrametría denominada “ISIS” (Integrated Sape Imaging System), que calcula y analiza la forma global de la espalda en tres dimensiones, lo que permite disponer de inmediato de una imagen del perfil sagital y de las medidas de los ángulos cifótico y lordótico. La correlación entre los ángulos medidos en las radiografías y los obtenidos por el ISIS es muy alta (Carr y cols., 1989, 1991).

D’Oswaldo y cols. (1997) utilizan “El acrometro” que consiste en una regla larga, con una escala milimetrada y tres barras más pequeñas perpendiculares.

La diferencia media que encuentra entre los valores radiográficos y el arcómetro es de $2^{\circ}9'$, con una diferencia inter-intraobservador de $0,98$.