

Evolución clínica y radiológica de la cifosis juvenil

F. RUIZ SANTIAGO*, M. MORENO GAYÁ**, I. SUAREZ BOVILLE***, G. LÓPEZ MILENA*, C. RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ***, J. M. TRISTÁN FERNÁNDEZ* Y J. RODRÍGUEZ VACAS***

*Dpto. de Radiología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves (Granada). **Departamento de Rehabilitación. Hospital de Poniente (El Ejido-Almería). ***Dpto. de Rehabilitación. Hospital Virgen de las Nieves (Granada).

Resumen.—Se realiza un estudio retrospectivo y longitudinal de 64 pacientes con cifosis juvenil. Se analizan las manifestaciones radiográficas y clínicas en el momento del diagnóstico y su evolución.

Se concluye que la cifosis juvenil no está estadísticamente asociada a la presencia de dolor vertebral inicial ni tras el tratamiento ortopédico. Sólo la presencia de dolor inicial presenta asociación estadística con la existencia de dolor final. De igual modo, cada alteración radiográfica inicial muestra asociación estadística consigo misma con respecto a su presencia final.

El grado de cifosis y de acuramiento tras el tratamiento ortopédico guarda una relación directa con sus valores iniciales previos al tratamiento, por lo que es el grado de estas alteraciones las que deben determinar la posibilidad de instaurar tratamiento con corsé. La cifosis, el acuramiento y la irregularidad vertebral son cambios potencialmente reversibles mientras las hernias de Schmorl y los pinzamientos discales tienden a permanecer.

La evolución medida como la magnitud de regresión de las manifestaciones radiográficas y clínicas fue más favorable en aquellos pacientes con peor estado inicial, probablemente debido a que su potencialidad para la recuperación era mayor que en las lesiones leves. Esta evolución no depende de otros factores como la edad inicial de diagnóstico, del tiempo de permanencia del corsé o la diferencia entre la talla inicial y la talla adulta.

Palabras clave: *Cifosis juvenil. Scheuermann. Acuramiento.*

CLINICAL AND RADIOLOGICAL EVOLUTION OF JUVENILE KYPHOSIS

Summary.—A retrospective and longitudinal study of 64 patients with juvenile kyphosis is performed. The radiographic and clinical manifestations are analyzed at the time of the diagnosis and its evolution.

Trabajo recibido el 29-I-02. Aceptado el 16-X-02.

It is concluded that juvenile kyphosis is not statistically associated to the presence of initial spine pain or after orthopedic treatment. Only the presence of initial pain has a statistical association with the existence of final pain. Furthermore, each initial radiographic alteration shows a statistical association with itself in regards to its final presence.

The degree of kyphosis and the vertebral wedging after orthopedic treatment has a direct relationship with their initial values prior to the treatment, so that it is the degree of these disorders that should determine the possibility of beginning treatment with a corset. Kyphosis, vertebral wedging and vertebral irregularity are potentially reversible changes while the Schmorl hernias and herniated disks tend to remain.

The evolution measured as the magnitude of regression of the radiographic and clinical manifestations was more favorable in those patients with worse initial state, probably because its potential for recovery was greater than in the mild injuries. This evolution does not depend on other factors such as initial age of diagnosis, time the corset is used or the difference between initial height and adult height.

Key words: *Juvenile kyphosis. Scheuermann. Wedge.*

INTRODUCCIÓN

El 90% de las cifosis juveniles lo constituyen la enfermedad de Scheuermann o la etiología idiopática¹. El diagnóstico puede ser evidente en la exploración física, pero es la exploración radiográfica la que permite una clasificación precisa, sirviendo además de base evolutiva para control del tratamiento y detección de posibles complicaciones.

Los criterios diagnósticos del Scheuermann eran clásicamente una cifosis fija de la columna torácica asociada a un acuramiento mayor de cinco grados de al menos tres vértebras adyacentes en el vértice de la cifosis torácica^{2,3}. Hallazgos asociados serían la presencia de nódulos de Schmorl, irregularidad de las plataformas vertebrales y pinzamiento del disco intervertebral.

Estos estrictos criterios dejaban fuera del diagnóstico a enfermos sintomáticos cuya evolución podía no ser favorable. Por este motivo, trabajos posteriores redujeron dichos criterios de inclusión para dar cabida en esta entidad a un mayor número de pacientes con anomalías que afectaban al plano sagital de la columna vertebral en desarrollo. Estos serían: presencia de una cifosis rígida con valor angular superior a los 45 grados y presencia de al menos una vértebra torácica con acunamiento anterior superior a los cinco grados⁴.

Se ha descrito otra forma de Scheuermann atípica en la columna toracolumbar en la que a diferencia de la forma clásica no hay cifosis dorsal o acunamiento marcado de las vértebras⁵.

Las indicaciones para el tratamiento así como su efectividad en los distintos grupos es actualmente objeto de debate porque la historia natural de la enfermedad no está claramente definida⁶.

En este artículo preliminar revisamos un grupo de pacientes estudiados por la presencia de cifosis dorsal o de alteraciones tipo Scheuermann con diferentes grados de severidad. Se describen las alteraciones radiológicas y clínicas presentadas y su evolución al final del crecimiento. Nuestro objetivo principal es averiguar la efectividad del tratamiento en relación a su duración, a factores antropométricos y a la severidad de las alteraciones clínico-radiológicas presentadas por los pacientes.

PACIENTES Y MÉTODOS

Es un estudio retrospectivo y longitudinal que incluye 64 enfermos (32 hombres y 32 mujeres) con visita inicial en su infancia tardía o adolescencia a los que se les realizó un seguimiento clínico-radiográfico por cifosis dorsal o alteraciones tipo Scheuermann durante al menos cuatro años y hasta el final de su crecimiento. La edad media inicial fue de $12,5 \pm 0,33$ años y el período medio de seguimiento fue de $6,4 \pm 0,4$ años. De ellos, 61 se trataron con corsé ortopédico durante un tiempo medio de $2,0 \pm 0,1$ años. Se excluyeron aquellos casos con enfermedad sistémica o con enfermedad ortopédica que afectase también a otras articulaciones.

Los pacientes se clasificaron en cuatro grupos:

I. Enfermedad de Scheuermann clásica. Eran los pacientes con afectación más grave, ya que aparte de una cifosis superior a los 45 grados, presentaban un acunamiento vertebral de al menos tres vértebras consecutivas.

II. Enfermedad de Scheuermann actual. Se consideró una afectación menos grave, ya que el número de vértebras acunadas era inferior a tres.

III. Enfermedad de Scheuermann atípica. No existía cifosis dorsal importante ni acunamientos, pero sí al menos alguno de los siguientes hallazgos: múltiples hernias de Schmorl o irregularidad de múltiples plataformas vertebrales de localización dorsolumbar, en ambos casos asociado o no a pinzamiento de algún espacio intervertebral.

IV. Cifosis idiopática. La cifosis no se acompañaba de acunamiento vertebral.

ANAMNESIS. EXPLORACIÓN FÍSICA Y RADIOLOGICA

La anamnesis y la exploración clínica fue llevada a cabo en el Departamento de Rehabilitación. En la anamnesis se recogieron los datos de filiación y antecedentes personales y familiares de interés. En la exploración física se comprobó la existencia de cifosis dorsal y se midieron las flechas en postura habitual y en máxima corrección activa. Se midió la talla del paciente en centímetros y milímetros. Se realizaron radiografías de columna completa en bipedestación en proyecciones ántero-posterior y lateral. En algunos casos se solicitaron tomografías de las zonas sospechosas de alteración vertebral.

Para evaluar el estado inicial de los pacientes se consideró la presencia o ausencia de seis factores: dolor, cifosis, irregularidad de las plataformas, hernias de Schmorl, acunamientos vertebrales y escoliosis. A la ausencia de cualquiera de estos factores se le otorgaba «1» punto. Es decir, un paciente completamente sano tendría «6» puntos, mientras que el que presentase mayor número de alteraciones tendría «0» puntos.

El estado final también se valoró según la presencia o ausencia de estos factores como «0» y «1» respectivamente. Sólo en el caso del acunamiento, la persistencia del mismo, pero con una disminución en la suma de grados mayor al 50% se consideró como 0,5 puntos.

La evolución se consideró en base a la diferencia entre el estado inicial y el final del siguiente modo: A) Mala. Diferencia menor o igual a 0,5 puntos. B) Regular. Diferencia entre 1 y 1,5 puntos. C) Buena. Diferencia mayor o igual a dos puntos.

DETERMINACIONES RADIOLOGICAS

Cifosis: Se midió el ángulo desde la vértebra cifótica superior visible a la inferior⁷. **Escoliosis:** Se usó el método de Lipman-Cobb. Considera el ángulo formado por dos líneas tangentes a la plataforma superior e inferior a la vértebra escoliótica superior e inferior respectivamente⁸. **Acunamiento vertebral:** Se determinó el ángulo formado por las paralelas a la plataforma su-

perior e inferior de cada vértebra. Para determinar el grado de acuramiento vertebral de cada paciente se consideró el resultado de sumar el valor de todas aquellas vértebras con acuramiento superior a cinco grados⁹. *Irregularidad de las plataformas:* Las plataformas vertebrales dorsolumbares normales son generalmente planas aunque con una pequeña depresión central y simétrica. Se consideró irregular en presencia de un contorno lineal mal definido. *Hernia intra-vertebral:* Se consideraron los nódulos de Schmorl y las vértebras en limbo.

ESTADÍSTICA

Se valoró la frecuencia y porcentaje de las alteraciones clínicas y radiológicas presentadas por los enfermos. La asociación o presentación conjunta de dichas alteraciones, así como su posible relación con los síntomas y signos clínicos, se valoró mediante el test de la ji al cuadrado.

La evolución clínica según la presencia de las distintas alteraciones radiológicas se valoró mediante el análisis de la varianza de una vía. Cuando se estudió la evolución de una variable numérica como el grado de cifosis o de acuramiento, se utilizó la comparación de medias independientes mediante el test de la t de Student¹⁰.

La evolución clínica según el grupo clínico se valoró por el test de la ji cuadrado. Sólo se hizo entre el Scheuermann clásico, actual y la cifosis idiopática. El Scheuermann atípico no se incluyó por tener un bajo número de casos.

RESULTADOS

De los 64 enfermos incluidos en esta serie 14 (21,8%) reunían los criterios clásicos de la enfermedad, 32 (50%) los actuales, dos (3,12%) fueron considerados dentro de la enfermedad de Scheuermann atípica y 16 (25%) de cifosis idiopática.

Alteraciones radiológicas y clínicas iniciales

Una cifosis inicial mayor de 45 grados estuvo presente en 62 enfermos (96,8%). Su valor medio fue de $57,14 \pm 1,27$. Esta cifosis fue mayor en aquellos pacientes con criterios clásicos de la enfermedad: $62,9 \pm 3,1$ vs $56,7 \pm 1,6$, $p < 0,10$.

Una escoliosis inicial mayor de 10 grados estuvo presente en 32 enfermos (50%) con un valor medio de $13,15 \pm 0,48$ grados.

El acuramiento vertebral mayor de cinco grados estuvo presente en 46 enfermos (73%). El promedio de

grados de acuramiento en los pacientes afectados estuvo en $17,6 \pm 1,72$ grados. El grado de acuramiento mostró una correlación positiva con el grado de cifosis: $r = 0,40$, $p < 0,05$.

Las hernias de Schmorl estuvieron presentes en 30 enfermos (47,6%).

La irregularidad de las plataformas vertebrales estuvo presente en 17 enfermos (26,9%).

El pinzamiento a nivel de los discos dorsales estuvo presente en cuatro enfermos afectando a un total de seis discos: D6-D7: 1, D7-D8: 2, D8-D9: 1, D9-D10: 1, D10-D11: 1.

Presentaron dolor o molestias a nivel de columna 41 enfermos (64,06%). En 35 casos fue dorsalgia y en 16 lumbalgia, ya que 10 de ellos tenían clínica en ambas localizaciones anatómicas. La edad media del comienzo del dolor fue de $14,4 \pm 0,99$ años. En ningún caso el dolor se irradió a la pierna o se evidenció alteración de reflejos o sensibilidad en miembros inferiores. El dolor vertebral se incrementaba con la flexión en el 39% de los casos, con la bipedestación y la sedestación en un 26% y con la marcha y la extensión en un 4%. La principal posición que aliviaba las molestias era el decúbito y el reposo en el 80% de los casos.

Analizado por grupos, lógicamente la cifosis y los acuramientos fueron más acentuados en los enfermos con Scheuermann clásico e iban decreciendo en los pacientes con Scheuermann actual y cifosis idiopática. Sin embargo no hubo diferencias clínicas entre los grupos.

Alteraciones radiológicas y clínicas finales

La evolución de las alteraciones clínico-radiológicas fue considerada buena en 17 casos (26,5%), regular en 24 casos (37,5%) y mala en 23 casos (35,9%). La relación de la diferente evolución con diferentes parámetros estudiados en nuestros enfermos viene recogida en la tabla 1.

Se encontró que los enfermos que mejor evolucionaban eran aquellos que presentaban un peor estado inicial, menor de dos puntos, y un mayor grado de escoliosis. Ningún otro parámetro mostró asociación alguna con el tipo de evolución. Entre ellos se consideró la edad inicial de diagnóstico, la edad inicial de colocación del corsé, el tiempo que duró el tratamiento con corsé, la estatura final y la edad en que se alcanzó, la diferencia entre la talla inicial y la final, la cifosis y el acuramiento vertebral inicial.

También valoramos la asociación cualitativa entre la presencia inicial de una alteración y la presencia final de la misma o de otras alteraciones. Estos datos vienen recogidos en la tabla 2.

TABLA 1. Evolución clínico-radiológica de los pacientes (columnas) con respecto a diferentes parámetros (filas).

	<i>Buena</i>	<i>Regular</i>	<i>Mala</i>	<i>Significación</i>
Edad inicial	12,24±3,35	12,36±2,29	12,92±2,62	NS
Edad inicial del corsé	14,21±1,27	13,92±1,46	14,04±1,56	NS
Duración corsé	2,05±0,55	1,96±0,97	2,01±0,77	NS
Diferencia de talla	12,2±3,35	12,3±2,29	12,9±2,64	NS
Talla final	166,9±9,1	168,5±8,9	167,9±9,8	NS
Cifosis inicial	56,4±10,5	54,9±9,0	59,9±10,7	NS
Acuñaamiento	14,8±9,7	17,7±1,52	20,1±13,5	NS
Escoliosis	15,2±3,65	11,5±1,62	13,3±2,10	P<0,01
Edad talla máxima	15,5±1,80	15,7±1,19	15,6±1,52	NS
Estado inicial	1,88±0,99	2,75±0,94	2,52±1,12	P<0,05

NS: No significativo.

A nivel cuantitativo la presencia de cifosis al final del seguimiento estuvo asociada con el grado de cifosis y de acuñaamiento iniciales, que fueron mayores en aquellos pacientes con cifosis final mayor de 45 grados: 60,0±2,0 vs 55,02±1,5, p<0,10 para la cifosis; 22,2±3,4 vs 14,6±1,7, p<0,10 para el acuñaamiento.

También los pacientes con persistencia de acuñaamientos al final del seguimiento presentaban mayor grado de cifosis y de acuñaamientos iniciales: 60,2±2,3 vs 54,0±1,5, p<0,05 para la cifosis; 19,7±2,8 vs 10,4±1,8, p<0,05 para el acuñaamiento.

Como puede verse el acuñaamiento vertebral desapareció completamente en 12 pacientes, que presentaban un grado de acuñaamiento menor que aquellos pacientes en los que la desaparición no fue completa (10,4±1,8 vs 20,9±2,2, p<0,001). En el resto de los pacientes con acuñaamiento, en ocho hubo una disminución de grados superior al 50%, mientras que en 26 enfermos permaneció en valores superiores al 50% del acuñaamiento inicial. Entre estos dos grupos no hubo diferencias significativas con el grado de acuñaamiento inicial.

Analizados los datos por grupos no se encontró diferencias estadísticas en el tipo de evolución cualitativa. Aunque el estado inicial era peor en los pacientes con

Scheuermmann clásico (2,07) y actual (2,03) con respecto al grupo de cifosis idiopática (3,5) (p<0,001), el estado final siguió siendo peor en los grupos I (3,14) y II (3,15) con respecto al IV (4,15), aunque con una p<0,10. Es decir hubo una mayor regresión y, por tanto, mejor evolución de las lesiones en los casos más graves. Aunque la puntuación de su estado final era inferior, la diferencia no era estadísticamente significativa con respecto a los casos más leves.

DISCUSIÓN

La clasificación de los pacientes con cifosis juvenil en diferentes grupos se basó en la creencia de que representan distintos grados de severidad y, por tanto, podrían ser manejados de forma diferente.

Con respecto a las alteraciones radiológicas estudiadas, la presencia inicial de las mismas es el factor que más influye en su presencia final, aunque la evolución de todas no es similar. Mientras que el acuñaamiento y la irregularidad de las plataformas vertebrales detectadas en los estudios iniciales pueden evolucionar a la curación durante el resto del período de crecimiento, las hernias de Schmorl y los pinzamientos discales tienden a permanecer¹¹. Esto está de acuerdo con nuestros

TABLA 2. Relación inicial y final de las alteraciones en la cifosis juvenil.

<i>Alteración inicial</i>	<i>Final</i>					
	<i>Dolor</i>	<i>Cifosis</i>	<i>Acuñaamiento</i>	<i>H. Schmorl</i>	<i>Irregularidad</i>	<i>Escoliosis</i>
Dolor (41)	25 ^{P<0,001}	15	19	18	5	17
Cifosis (62)	26	27	35	29	9	28
Acuñaamiento (46)	17	21	34 ^{P<0,001}	25	6	21
Schmorl (30)	11	13	19	30 ^{P<0,001}	2	14
Irregular (17)	6	9	11	5	9 ^{P<0,001}	8
Escoliosis (32)	14	14	17	15	4	29 ^{P<0,001}

(): Número de pacientes.

propios resultados donde el 100% de las hernias de Schmorl y de los pinzamientos detectados en la adolescencia permanecieron en el control final.

Los hallazgos descritos son explicables si se considera el desarrollo del disco normal. El disco crece fundamentalmente en la primera década de la vida, entre otros motivos, debido a los cambios de posición del núcleo pulposo provocados por la adaptación biomecánica de la columna infantil a la bipedestación¹². Por eso, cualquier desplazamiento o lesión del disco en una edad posterior, aunque pueda generar una reparación cicatricial, carece de la posibilidad de restitución hacia la posición normal. En cambio, la fase de osificación de las plataformas vertebrales se extiende en un período mucho más amplio del desarrollo que abarca la infancia y la adolescencia. Se han descrito como variantes normales la existencia de estriaciones del cuerpo vertebral que sirven para un mejor anclaje de las plataformas cartilaginosas¹³. La visualización de estas irregularidades en el estudio radiológico plantea el diagnóstico diferencial con las alteraciones de contorno descritas como características de la enfermedad de Scheuerman. En nuestra casuística el 47% de las irregularidades desapareció en el control final, sin que podamos descartar que en controles más tardíos este porcentaje de desaparición pudiera ser mayor. Por tanto queda abierta la cuestión de si la irregularidad de las plataformas en ausencia de nódulos de Schmorl puede considerarse como una variante del desarrollo o debe continuar considerándose como un hallazgo patológico. Además, es conocido que una irregularidad similar puede verse en condiciones normales en los núcleos de osificación epifisarios de otros huesos como el fémur o la tibia durante el período de crecimiento sin que tengan repercusión clínica ni en la formación normal de la epífisis adulta y que, por tanto, están considerados como variantes normales¹⁴.

En cuanto al acñaamiento, sólo en 12 (26%) pacientes la desaparición fue completa, mientras que en el resto, en ocho hubo una disminución de grado mayor del 50% y en 26 la situación permaneció igual o sin modificación significativa. La desaparición completa era más factible si el grado de acñaamiento era menor.

En cuanto a la cifosis la evolución fue favorable con una reducción de su valor por debajo de los 45 grados en 35 de 62 enfermos (56,4%). Esta corrección se consiguió en aquellos enfermos con menor grado medio de cifosis inicial ($55 \pm 1,5$ vs 60 ± 2 , $p < 0,1$), por lo pensamos que queda claro que el grado de cifosis final guarda relación con el grado de cifosis inicial.

El tratamiento con corsé ha demostrado ser más efectivo para la corrección de la cifosis que para la desaparición de las otras alteraciones presentes en la enfermedad de Scheuermann⁷. Esto está de acuerdo con

otros trabajos que han estudiado la evolución natural de la cifosis y que demuestran una progresión espontánea en la mayoría de los enfermos cifóticos no tratados con corsé¹⁵.

Sin embargo, cuando tratamos de encontrar una correlación entre la evolución de la enfermedad de Scheuermann o cifosis idiopática con respecto a las variables descritas en la tabla I, no se encontraron apenas asociaciones estadísticas entre dichas variables y la evolución favorable o desfavorable. Sólo evolucionaron mejor aquellos enfermos en los que el estado inicial era peor o el grado de escoliosis inicial mayor. En el primer caso podría explicarse por el mayor potencial o espacio para la regresión de los casos más graves. La influencia de la escoliosis es más difícil de explicar y no se puede descartar que la asociación encontrada esté motivada también por la confusión estadística generada por la variable «estado inicial del paciente», que en nuestro trabajo es un factor relacionado tanto con la presencia de escoliosis como con la evolución final.

Estos resultados son coincidentes en gran medida con los mencionados por otros autores^{7,16}. Sin embargo, aunque el principal criterio para el tratamiento con corsé debe ser la presencia de cifosis, hay que tener en cuenta que la evolución es más favorable (la regresión de las lesiones es mayor) cuando el estado inicial es peor y que la cifosis final guarda relación con su valor inicial. Por tanto, es probable que no requieran este tipo de tratamiento aquellos pacientes con valores de cifosis que sobrepasan en un escaso margen los 45 grados, valor considerado como límite superior de la normalidad. De hecho casuísticas con mayor número de pacientes y con períodos de seguimiento más largos recomiendan el tratamiento ortopédico sólo en cifosis mayores de 60 grados^{17,18}. Otros autores lo recomiendan a partir de los 50 grados¹⁹. En cualquier caso se hace necesario un estudio que determine a partir de qué grado de cifosis el tratamiento ortopédico permite una evolución más favorable que la evolución natural de dicha cifosis. Esto se hace más imprescindible aún si se considera que incluso enfermos con criterios clásicos de la enfermedad, con valores importantes de cifosis y sin tratamiento ortopédico, pueden no presentar dificultades para el desarrollo de una vida adulta normal en los aspectos sanitarios, laborales y familiares, independientemente de sus posibles alteraciones cosméticas²⁰.

En cuanto a la clínica, nuestro trabajo coincide con estudios previos en que las alteraciones presentes en la enfermedad de Scheuermann no están necesariamente asociadas con la presencia de dolor^{21,22}. También, en que cuando existe dolor este se incrementa principalmente en flexión, bipedestación y sedestación, posiciones en las que, en contraposición al de-

cúbico supino, existe un incremento de la presión intranuclear que hace más susceptible de lesión a la plataforma vertebral^{23,24}.

Es sabido que el dolor lumbar incrementa su prevalencia con la edad, alcanzando el 34% al final período de maduración y llegando al 70-80% en la población adulta²⁵⁻²⁷. Es probable que muchos de los factores responsables de la clínica dolorosa se gesten o puedan ser identificados durante el desarrollo. Sin embargo, estos factores no se corresponden con las alteraciones radiológicas detectadas en la adolescencia, ya que ninguna mostró asociación estadística con la presencia de dolor lumbar o dorsal durante el crecimiento o el control final. Sólo la presencia de dolor inicial, principalmente dorsalgia, estaba relacionada con la presencia de dolor en el control final. De igual modo, cada alteración radiológica detectada en el desarrollo (acuñamiento, irregularidad, hernia de Schmorl, escoliosis) estaba asociada con su presencia en el control final, como si representasen distintas formas de adaptación de la columna en desarrollo a las diferentes situaciones biomecánicas. Por tanto, en el adolescente, también se confirma la discociación clínico-radiológica descrita en el adulto²⁸.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fauchet R. Classification et types radiocliniques des cyphoses régulières. In Actualités en Rééducation Fonctionnelle de Scheuermann's juvenile Kyphosis. Paris: Masson, 1979. p. 202-8.
2. Scheuermann H. Kyphosis dorsalis juvenalis. Ugeskr Laeger 1920;82:384-93.
3. Sorensen KH. Scheuermann's juvenile kyphosis. Copenhagen: Munksgaard, 1964.
4. Bradford D, Moe JH, Montalvo FJ. Scheuermann's kyphosis and roundback deformity. Results of Milwaukee brace treatment. J Bone Joint Surg 1974;56A:740-58.
5. Blumenthal SL, Roach J, Herring JA. Lumbar Scheuermann's. A clinical series and classification. Spine 1987;12:929-32.
6. Lowe TG. Scheuermann's disease. Orthop Clin NA 1999;30:475-85.
7. Sachs B, Bradford D, Winter R, Lonstein J, Moe J, Willson S. Scheuermann Kyphosis. J Bone Joint Surg 1987;69A:50-7.
8. Greenspan A. Orthopaedic Radiology. New York: Gower Medical Publishing, 1992.
9. Lowe T. Scheuermann disease. J Bone Joint Surg 1990; 72A:940-5.
10. Martín Andrés A, Luna del Castillo JD. Bioestadística para las ciencias de la salud. 2ª ed. Madrid: Norma, 1989.
11. Greene TL, Hensinger RN, Hunter LY. Back pain and vertebral changes simulating Scheuermann's disease. J Ped Orthop 1985;5:1-7.
12. Taylor J. Growth of human intervertebral discs and vertebral bodies. J Anat 1975;120:49-68.
13. Schmorl G, Junghans H. Patología de la columna vertebral. Barcelona: Ed. Labor, 1959.
14. Keats TE. Atlas de variantes anatómicas que simulan enfermedades. Barcelona: Gower Medical Publishing Ltd, 1987.
15. Von Raven M, Janssen G. To the conservative treatment of the juvenile kyphosis. Schweizerische Rundschau Med 1976;65:1084-8.
16. Platero Rico D, Aguilar Domenjo S, Alcalá Lopez E, Rodríguez Moreno S, Carrión Pérez F, García Montes I, et al. Tratamiento rehabilitador de la cifosis dorsal juvenil mediante cinesioterapia. Rehabilitación (Madr) 1986;20:185-90.
17. Contreras MJ. Cifosis juvenil: seguimiento a largo plazo del tratamiento ortopédico. Tesis doctoral. Universidad autónoma. Madrid 1991.
18. Miranda Mayordomo J. Cifosis juvenil de Scheuermann. Medicina Física y Rehabilitación (Madr) 1997;4:4-11.
19. Armenteros J, Galeano C, Santos S. Nueva clasificación radiológica de las cifosis juveniles: su valor preventivo y pronóstico. Rehabilitación (Madr) 1993;27:351-6.
20. Murray PM, Weinstein SL, Spratt KF. The natural history and long term follow-up of Scheuermann's kyphosis. J Bone Joint Surg 1993;75A:236-48.
21. Bradford DS. Juvenile kyphosis. Clin Orthop 1977;128: 45-55.
22. Van Tulder MW, Assendelft WJ, Koes BW. Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain. Spine 1997;22:427-34.
23. Jayson MIV, Herbert CM, Barks JS. Intervertebral disc nuclear morphology and bursting pressures. Ann Rheum Dis 1973;32:308-15.
24. Alcázar PP. Correlación radiológica en el dolor lumbar y ciática. Tesis doctoral. Universidad de Granada 1998.
25. Kelsey JL, White AA. Epidemiology and impact of low back pain. Spine 1980;5:133-42.
26. Oayne WK, Ogilvie JW. Dorsalgia en niños y adolescentes. Clin Ped NA 1996;4:839-55.
27. Terti MO, Salminen JJ, Paajanen HE. Low back pain and disk degeneration in children: a case contro MR imaging study. Radiology 1991;180:503-7.
28. Hadelmann S. Failure of the pathology model to predict back pain. Spine 1990;15:718-24.

Correspondencia:

Fernando Ruiz Santiago
C/ Julio Verne, 8, 7.º B
18003 Granada