

Talleres simultáneos

Patología de la columna: prevención y tratamiento

M.A. DÍEZ ULLOA

Servicio de Cirugía Traumatológica y Ortopédica. Complejo Universitario Hospitalario de Santiago de Compostela

INTRODUCCIÓN

En los primeros años de la vida del ser humano, el sistema musculoesquelético continúa su desarrollo sin ninguna solución de continuidad respecto a la embriogénesis. Esta característica es propia de todo el organismo, pero es, probablemente, en dicho sistema musculoesquelético donde el porcentaje de desarrollo pendiente sea el mayor. Es una energía potencial que, en caso de distorsión en el proceso del desarrollo, puede permitirnos modularla para reconducirla dentro de los límites considerados fisiológicos; esta es una situación única y es la base del concepto "ortopedia", del griego "ορθο, órtho", recto + "παιδοσ, paidós", niño, o "παιδεία, paidéia", educación (corrección corporal). De hecho, el emblema de la ortopedia es un arbolito torcido tutorizado en su crecimiento para enderezarlo... aunque, ¿realmente un árbol retorcido es más fisiológico que uno recto?

Dado que vamos a centrarnos en la edad adolescente, no vamos a profundizar en el campo de las malformaciones congénitas graves que se manifiestan a edades mucho más tempranas. A grandes rasgos, la patología de columna en la adolescencia podría agruparse, según el motivo de consulta, en: a) deformidades; b) dolor (de espalda o irradiados) y c) traumatismos. Esta clasificación es perfectamente extrapolable a los adultos, pero comentaremos los aspectos propios del grupo etario motivo de esta reunión, definido

por una cronología, unas propiedades biomecánicas de los tejidos, un potencial de formación de tejido y crecimiento muy específico (brote de crecimiento de la adolescencia) y unas entidades nosológicas más frecuentes en esas edades.

LAS DEFORMIDADES

Comencemos por las deformidades..., ¿realmente un árbol retorcido es más fisiológico que uno recto? Si hacemos del árbol un símil de la columna, la respuesta es "sí" por tres motivos principales: uno es el equilibrio del cuerpo y la distribución homogénea de cargas, otro es la distorsión de los elementos del sistema nervioso –ya sea estática o dinámicamente por una inestabilidad subyacente– y por último, pero no por eso menos importante, la alteración de la función respiratoria por: a) un desarrollo precario del tejido pulmonar (hasta los 7-10 años) y/o b) una alteración de la mecánica ventilatoria.

La escoliosis

La escoliosis es una desviación de la columna en el plano anteroposterior. En este punto merece mención, como inciso, un trabajo comunicado recientemente en que, en individuos sin alteración vertebral alguna, con estudios de TAC

Correspondencia: Dr. M. Alberto Díez Ulloa. Servicio de Cirugía Traumatológica y Ortopédica. Complejo Hospitalario Universitario. Santiago de Compostela

© 2007 Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León
 Éste es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Reconocimiento-NoComercial de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/es/>), la cual permite su uso, distribución y reproducción por cualquier medio para fines no comerciales, siempre que se cite el trabajo original.

corporal por otra patología, se demuestra que una mínima rotación vertebral ($< 5^\circ$) hacia la derecha ocurre en la columna torácica, así como otra aún menor ($\sim 2^\circ$) a nivel lumbar hacia la izquierda; esto es, la columna realmente no es absolutamente recta ni sin rotaciones aun en personas sin ningún tipo de problema vertebral. Por lo tanto... ¿qué es normal y qué es patológico?

Un capítulo aparte, como ya se ha mencionado, son las escoliosis congénitas, alteraciones en la ontogenia normal por fallo de formación o de segmentación de los somitas embrionarios. Dado que, en sí mismas, estas deformidades congénitas son un mundo aparte con unas señas de identidad especiales y una presentación en los primeros días/meses de vida, no profundizaremos en ellas. Tan sólo señalaremos la hemivértebra, por ser la entidad más frecuente y porque muchas veces se diagnostica durante la adolescencia, que es el grupo de pacientes que nos ocupa en esta reunión. De ella señalaremos que su problemática radica en desequilibrar la columna (es un cuña en una "pila de cajas"), lo que es más probable si se localiza en las charnelas anatómicas (zonas de transición entre la columna cervical, torácica, lumbar y sacro), especialmente en la lumbosacra, sobre todo en la de tipo segmentado encarcelado, esto es, con dos zonas de crecimiento y completamente englobada en la columna. Bien es cierto que estas últimas suelen manifestarse antes de la adolescencia por su gran capacidad de crecimiento deletéreo.

Pero centrémonos en la escoliosis idiopática por ser, con mucho, el problema más habitual en patología de la columna vertebral en la adolescencia. El primer punto es definir normalidad: escoliosis es cualquier desviación de la columna en el plano frontal; habida cuenta de que los mecanismos homeostáticos del equilibrio tienden a mantener la mirada y los centros cocleares del equilibrio en horizontal, la desviación toma forma de curva (ida y vuelta al eje central) a veces con curvas secundarias para compensar desequilibrios de la mirada o de dichos centros cocleares. La magnitud de la curva se mide, por convenio, según el método de Cobb, en proyección anteroposterior o, menos habitual, en la de Stagnara, definida por el plano ligeramente oblicuo respecto al anteroposterior, que muestra la máxima deformidad. Las líneas que marcan el ángulo Cobb son las definidas por el platillo superior de la vértebra más craneal de la curva y el platillo inferior de la más caudal. No obstante,

la escoliosis es una deformidad tridimensional por una torsión de la columna y como tal debe ser entendida y tratada; esta idea es la clave para entender, hablar y tratar de la escoliosis idiopática.

Como hemos dicho, **la escoliosis es una deformidad intrínseca de la columna** y lo primero es descartar otras alteraciones que puedan condicionar una radiografía semejante a una escoliosis, pero sin rotación. Se habla en estos casos de "actitud escoliótica", como, por ejemplo, en una discrepancia de longitud en los miembros inferiores, con mucho la causa más frecuente de este tipo, una contractura muscular antiálgica, más habitual en adultos y típica del osteoma osteoide en la adolescencia, o una báscula pélvica de origen intra o infrapélvico (aparte de las discrepancias de longitud). Aun hablando de escoliosis como "cualquier desviación" hay que señalar que la prevalencia de curvas $> 10^\circ$ es del 2-3% de la población; la de curvas $> 20^\circ$, límite consensuado para hablar de escoliosis, del 0,3-0,5% y la de curvas $> 40^\circ$, es $< 0,1\%$. Son estas curvas $> 40^\circ$ en la proyección anteroposterior pura las que empiezan a ser potencialmente problemáticas.

Retomando el tema de las curvas escolióticas, tampoco se ha demostrado, en series clínicas con un seguimiento de más de 50 años –Winter y cols.–, que una curva torácica de 40° mantenida suponga ningún problema para la vida de la persona que la tiene (tras lo dicho, ¿se le puede llamar paciente?). Pero se sabe que las curvas a partir de una magnitud en torno a 40° en modelos experimentales animales tienden a aumentar más, aunque se retire la onza, y también se sabe que, en los seres humanos, **la deformidad no detiene su crecimiento con la madurez esquelética**, siendo estas curvas importantes las de mayor riesgo de progresar paulatinamente y, sobre todo, en curvas lumbares con un límite de grados más bajo (en torno a 30° de Cobb), de descompensación al llegar a los 40-50 años de edad con los cambios degenerativos propios de esa etapa de la vida.

Hasta hace poco se clasificaba la escoliosis idiopática, según su edad de presentación, en infantil (0-3 años), juvenil (4-10 años) y del adolescente (> 10 años). Actualmente la tendencia, no universalmente aceptada es a diferenciar tan sólo dos tipos: a) "early onset", de inicio o presentación precoz (< 7 años) y b) "late onset", de inicio o presentación tardía; lo que se basa en la historia natural del desarrollo del ser humano. Así, la columna vertebral presenta

dos picos de crecimiento, hacia los 5 años y en la pubertad (11 años en las niñas y 12 ó 13 en los niños), los pulmones se desarrollan aumentando el número de alvéolos hasta los 7 años o un poco más; de este modo, las escoliosis que se desarrollan antes del desarrollo pulmonar pueden ocasionar que el pulmón de la convexidad no forme todos los alvéolos posibles y, por lo tanto, esté en una situación de insuficiencia funcional irreversible (jamás aumentará el número de alvéolos posteriormente) para el resto de la vida del individuo. En su día se decía que una característica propia de la escoliosis juvenil era la progresión entre los 5 años y la adolescencia, además de un patrón de curva casi exclusivamente torácico o doble torácico; pero no hay criterios diferentes de tratamiento y en la historia natural probablemente sean deformidades iniciadas antes o durante el brote de crecimiento de los 5 años que siguen su desarrollo patológico.

Por último, dentro de las escoliosis, deben reseñarse las escoliosis neuromusculares, donde la deformidad vertebral se debe a un fracaso de los músculos que controlan el equilibrio del tronco en mantenerlo en su postura fisiológica; con lo que se produce un “derrumbamiento progresivo” de la torre a la que podríamos asimilar la columna vertebral. Se trata de unas parálisis con una alteración del tono, siendo este último factor crucial, tanto en la historia natural, como en la planificación del tipo de tratamiento. La patogenia viene dada por la afectación primaria de los músculos o de las neuronas que los controlan, de ahí su nombre de escoliosis neuromuscular. **La progresión de la curva viene marcada por la historia natural de la enfermedad de base;** tanto es así, que pocas generalidades más se pueden comentar y habría que estudiar enfermedad por enfermedad e incluso paciente por paciente (siempre hay que hacerlo, pero especialmente en la neuroortopedia); bueno, tan sólo dos características más a lo hora de plantear un tratamiento quirúrgico: a) la mala calidad ósea, secundaria a la falta de estímulo mecánico –ley de Wolff – y a probables disnutriciones y b) la alta tasa de infección respecto a otras escoliosis, de hasta 30% y más en algunas entidades nosológicas (mielomeningocele). Así, por ejemplo, la enfermedad de Duchenne tiene una de las evoluciones más predecibles de toda la medicina... y también la escoliosis asociada. En los pacientes con mielomeningocele (MM) varía el porcentaje de incidencia de escoliosis según el nivel –lógico, según los mús-

culos afectados, desde casi un 100% en los niveles torácicos a un 60% a nivel L4–; pero **el MM no es sólo una patología vertebral**, también conlleva: a) un desequilibrio de la lordosis lumbar, influenciado por la aparición de contracturas en flexión de las caderas, b) un grado de espasticidad y c) posibles malformaciones congénitas asociadas. Mención aparte merece el concepto de síndrome de médula anclada, importante pero menos trascendental de lo que se cree habitualmente, en pacientes asintomáticos. Es crucial a la hora de tratar la columna, la valoración de la funcionalidad de la marcha y el estado de los miembros inferiores. Por otro lado, no todas las escoliosis en pacientes con MM son neuromusculares, puede haber pacientes con niveles bajos y curvas idiopáticas por encima del dicho nivel. Con todo, en estudios de calidad de vida en pacientes con MM, la escoliosis es tan sólo el séptimo de sus problemas.

En cuanto a las otras posibles etiologías neuromusculares, la variabilidad es amplísima, propia tan sólo de superespecialistas, por lo que únicamente mencionaremos la parálisis cerebral y ello para reseñar la necesidad de un estudio individualizado, considerando la edad, calidad y tipo de vida, estado mental, espasticidad, equilibrio corporal, etc.

La cifosis y el plano sagital

Se habla de cifosis como patología cuando hay un aumento de la curvatura de la columna de convexidad posterior, respecto a los valores fisiológicos, en una radiografía en bipedestación en proyección lateral. En una columna normal tan sólo existe cifosis a nivel de la columna torácica, con unos valores de entre 40º y 60º de Cobb, medidos de T1 (T3 o T5) a T12. La variabilidad de referencias se debe a que T1 muy raramente es identificable en una proyección lateral por la superposición de los hombros; T3 generalmente sí lo es, pero tampoco siempre y la cifosis de T1 a T5 es de unos pocos grados.

Puede producir dolor mecánico por la sobrecarga: a) de los platillos vertebrales en compresión y b) de los elementos posteriores (cápsulas articulares, fascias, ligamentos y músculos) en distracción. A veces lo que hay es un dolor lumbar bajo por la hiperlordosis compensadora debido a la sobrecarga de las carillas y de la *pars interarticularis*. Esto no debe olvidarse, la columna en el plano sagital tiene tres curvaturas compensadas, por los mismos mecanismos que controlan la visión horizontal y el equilibrio de la cabeza, que

funcionan como una especie de amortiguador, por lo que la alteración de un segmento cifótico hacia la hipercifosis conlleva la hiperlordotización de otro.

Otro aspecto que hemos observado en la clínica, si bien no estudiado ni referenciado en nuestro conocimiento es la existencia de cuadros dolorosos en pacientes, generalmente chicas adolescentes, con curvaturas normales o de valores angulares límite, pero con un ápex bajo, en torno a T10, cuando lo fisiológico es T6. No suelen tener mayor trascendencia. Parece lógico que en un sistema equilibrado no sólo importan los grados de curvatura, sino la localización de los mismos ya que si, como en estos casos, se varía, ello conlleva un incremento de la cifotización torácica más caudal a costa de una hipocifotización (o lordosamiento –aquí hay un problema lingüístico–) más craneal, en resumen, que es a donde queremos llegar: se pierde la “armonía” del plano sagital. Estos incrementos locales de cifosis desarmónicos producen una sobrecarga por concentración de tensiones en el sistema amortiguador y pueden ocasionar dolor. Lo importante de todo esto es transmitir la idea de que **la columna es un amortiguador de cargas que necesita un equilibrio intrínseco o “armonía”** para funcionar correctamente.

En la adolescencia, existe una tendencia a la hipercifosis leve, postural y elástica, denominada dorso curvo juvenil, en principio sin mayor trascendencia; pero, mucho menos frecuente, existe la cifosis patológica, cuyo exponente mayor es la enfermedad de Scheuermann, definida como una cifosis rígida, con un acuñamiento mayor de 5° de tres cuerpos vertebrales consecutivos, que suele acompañarse de la aparición de hernias de material discal en el cuerpo vertebral por fracturas del platillo vertebral, lo que se conoce como nódulos de Schmörl y es una causa conocida de dolor. Se postula que se origina por un menor crecimiento de los cuerpos vertebrales, con una alteración de la osificación endocondral de los platillos vertebrales; se acompaña de unos altos niveles séricos de GH (¿causa o consecuencia de un intento de compensación?) en individuos de talla alta con edad ósea avanzada. Los criterios de inclusión varían, pero se le calcula una incidencia del 0,4- 8%, con cierto predominio entre los varones, con 3 formas topográficas: a) la torácica, con mucho, la más frecuente; b) la toracolumbar (recordemos el comentario previo sobre la cifosis de ápex caudalizado), relacionada con una disminución de la capacidad para el trabajo físico con la edad y

c) la lumbar, caracterizada por dolor y ausencia de las deformidades en cuña de los cuerpos vertebrales, si bien sí hay pérdida de altura discal y afectación del anillo apofisario en la parte ventral y guarda una relación con trabajos físicos muy pesados en la época de crecimiento.

Sintetizando, son **dos los factores que describen la personalidad de una cifosis: la rigidez y el patrón**; con peor historia natural en las rígidas *vs* las elásticas y en las angulares (muchos grados en pocas vértebras) *vs*. las redondeadas o armónicas. Además, existe claramente un mayor riesgo de lesión neurológica en las angulares. También es importante la magnitud, aunque quizá menos que los dos parámetros expuestos antes; con todo, la cifosis puede afectar la mecánica ventilatoria, produciendo un patrón restrictivo, que puede ser origen de una insuficiencia respiratoria y de cor pulmonale en cifosis $\geq 80^\circ$ - 90° . En este sentido hay que señalar, dentro de los conceptos que hay que fijar en la mente, que las cifosis entre 70° y 80° son fuente de dolor, no tanto de compromiso respiratorio, así como que **las hipocifosis/lordosis torácicas $\leq 20^\circ$** causan insuficiencia respiratoria.

Si las escoliosis congénitas son un terreno de superespecialistas, las cifosis congénitas lo son muchísimo más, por lo que tan sólo mencionaremos que se deben a falta de formación o de segmentación y que, si en las segundas lo importante en la progresión en el tiempo (barras), en las primeras lo es la inestabilidad mecánica que conlleva un riesgo neurológico grave y se definen por la localización topográfica de la zona no formada y por la alineación del canal medular, su máximo exponente es la luxación congénita de columna. Se describe también la luxación rotatoria de columna, como una cifosis angular entre dos curvas escolióticas en lordosis.

Para terminar con la problemática del plano sagital en la adolescencia, antes de entrar en la espondilolistesis, hay que dedicar unas palabras a la pelvis. Una anteversión excesiva (sacro horizontalizado) conlleva una hiperlordosis, con una sobrecarga de los elementos posteriores óseos vertebrales y la consiguiente sintomatología dolorosa; esta situación no es infrecuente entre chicas adolescentes. Una retroversión excesiva (sacro verticalizado) conlleva una pérdida de la curva lordótica lumbar y de su función amortiguadora. La gran duda, incluso entre superespecialistas, es definir si la columna sigue a la pelvis o ésta a la columna; pro-

bablemente haya que estudiar a cada paciente en concreto y quizá dicha disquisición sea más académica que de trascendencia clínica, pero el concepto de **“vértebra pélvica” es crucial al valorar a un paciente con deformidad de la columna vertebral.**

La espondilolistesis

Por definición, es el deslizamiento de un cuerpo vertebral sobre el anterior hacia ventral. La etiopatogenia es muy diversa. Afecta al 7% de la población, con una mayor incidencia entre los esquimales y se ha definido teleológicamente como “el tributo de la raza humana por caminar en bipedestación”. En la adolescencia, la inmensa mayoría se deben a una solución de continuidad a nivel de la *pars interarticularis* de L4 o, sobre todo, de L5, lo que conlleva unas sollicitaciones mecánicas aumentadas en el plano anteroposterior sobre el disco y, en un porcentaje de casos, un deslizamiento del cuerpo vertebral secundario a las fuerzas de cizallamiento en sentido ventral, que son, a nivel L5-S1, de hasta un 20% de la carga axial. La solución de continuidad es una espondilolisis, tan sólo cuando hay deslizamiento del cuerpo vertebral se habla de listesis.

La lisis se debe, generalmente, a microfracturas por fatiga de la *pars interarticularis*, originadas por pellizcamiento entre las articulaciones intervertebrales posteriores superior e inferior en movimientos de hiperextensión. En los niños más pequeños puede originar una *pars* sin soluciones de continuidad, pero alargada también por estas microfracturas, pero que aquí curan, y esto sería propio de las espondilolistesis displásicas. En estas zonas de lisis se han encontrado terminaciones nerviosas que pudieran ser responsables del dolor lumbar, pero no en todos los casos y, en un trabajo propio, tampoco se pudieron encontrar siempre. Esto puede tener su importancia a la hora de plantear un tratamiento quirúrgico de reparación directa de la *pars* en vez de artrodesar la unidad funcional vertebral listésica.

Hay muchas medidas radiológicas que se han propuesto en la espondilolistesis, pero las más aceptadas son el porcentaje de deslizamiento y el ángulo de deslizamiento. El porcentaje gradúa dicho deslizamiento en cinco tipos en cuartos del 25% y divide las listesis en alto (tipo III o mayor) y bajo grado. El ángulo de deslizamiento parece ser mejor predictor de la evolución hacia el aumento del deslizamiento, pero tampoco hay consenso pleno, ni en esto ni en cómo

medirlo, pero es un exponente de la cifosis del segmento afecto, lo que tiene bastante sentido como factor de progresión. Se ha propuesto recientemente una clasificación diferente según la retroversión pélvica para ver el riesgo de progresión, pero es controvertida.

La sintomatología consiste en: a) dolor de espalda, por dichas terminaciones de la zona de lisis, por las tensiones transmitidas al disco intervertebral, por la contractura muscular paravertebral, etc.; b) ciática, por la irritación radicular de la raíz nerviosa en el agujero de conjunción del nivel afecto y/o, a nivel L5-S1, por una anomalía anatómica en forma de banda fibrosa-ligamento lumbopélvico (mucho más raro y discutible) y c) una contractura de isquiotibiales, de causa no totalmente explicada, probablemente relacionada con la retroversión pélvica, que conlleva un aumento de la distancia dedos-suelo en la flexión ventral del tronco en bipedestación y una rigidez en la prueba de elevación de la pierna recta.

Aparte de la deformidad radiológica, en casos de alto grado con retroversión pélvica, los pacientes muestran una pérdida del perfil sagital glúteo, con una protuberancia abdominal y un hoyuelo en la línea de las espinosas vertebrales lumbares, fácilmente palpable si se baja el dedo siguiendo dicha línea de apófisis espinosas. Es por esto que debe encuadrarse en el capítulo de deformidades.

EL DOLOR

En una frase, como hilo de continuidad con el apartado previo y a modo de generalidad, diremos que *las escoliosis no duelen, las cifosis pueden doler y las espondilolistesis suelen hacerlo.*

Al igual que en los adultos, en los cuadros de dolor de espalda lo más apremiante es descartar las “banderas rojas”, los signos y síntomas que hacen sospechar que podamos estar ante una situación grave, que en este grupo de edad serían infecciones o tumores (la pancreatitis y el aneurisma de aorta abdominal son extraordinarios en esta edad). Estas “banderas rojas” son el dolor de características no mecánicas, el dolor nocturno, que despierta al paciente, un cuadro de afectación general (fiebre, diaforesis, pérdida de peso, etc.; cuidado con los cuadros vagales respuesta a un estímulo doloroso), masas abdominales, disestesias perineales, disfunción urofecal, etc.

En este grupo de edad, además, probablemente tengan que valorarse también las “banderas amarillas”, o factores psicológicos y, mucho más raro, las “banderas azules” o factores socioeconómicos. Entre las primeras tendríamos las creencias, el miedo al dolor, el comportamiento de evitación, la búsqueda de tratamientos pasivos... y, entre las segundas (mucho más raro en adolescentes, aunque no desdeñable pues ya no son niños infantiles, a veces con *roles* sociales de adulto), el *status* laboral o escolar, el nivel cultural, el componente de reclamación, etc.

Como entidad benigna a tener en cuenta señalaremos las fracturas de estrés en deportistas, posible origen de espondilolisis, como causa de dolor, generalmente lumbar bajo al ser el nivel afectado, sobre todo el L5. Como entidades más preocupantes están las infecciones, las enfermedades reumatológicas y los tumores. Entre las infecciones, destacaremos las discitis estafilocócicas y la tuberculosis, también la brucelosis en algunas áreas geográficas (signo de Pedro Pons); básicamente, el tratamiento de las discitis es médico, con indicaciones quirúrgicas definidas, tanto para la infección en sí como para las secuelas, que básicamente consisten en la falta de control, la clínica neurológica o la desestabilización de la columna por la destrucción tisular por la infección. Las enfermedades reumatológicas se sospechan por la clínica poliarticular y otros síntomas (uveítis, cuadros intestinales, etc.) y, en cuanto a los tumores, a modo de resumen rápido: a) los de elementos posteriores suelen ser benignos, aunque pueden ser dolorosos, con el ejemplo típico del osteoma osteoide, que causa una escoliosis **rígida y dolorosa localizadamente**; mientras que b) los del cuerpo vertebral corresponden a entidades menos benignas, siendo los ejemplos clásicos la vértebra plana del granuloma eosinófilo (poco maligna si es aislada, a veces hasta recupera su altura y se cura sola) y la vértebra marfileña o la vértebra en jersey de *rugby* de la oncología hematológica. Los hemangiomas vertebrales tienen una incidencia del 10% de la población y rara-

mente son fuente de dolor, el peligro es su fractura-estallido por la menor resistencia mecánica del cuerpo vertebral; como regla general, sólo requieren informar al paciente y un seguimiento durante un período de tiempo.

Evidentemente, aparte de una anamnesis bien dirigida y una mínima exploración clínica orientada a la rigidez y sintomatología neurológica concordante, se aconseja realizar un estudio radiográfico básico y una analítica con reactivantes de fase aguda como protocolo básico de despistaje, además de otras pruebas más específicas guiadas por la anamnesis y exploración. Merece la pena recordar los tumores sacros y su clínica, pélvica más que lumbar.

LOS TRAUMATISMOS

Las diferencias con la columna del adulto son su **mayor elasticidad y los anillos apofisarios**. Ya la cabeza no es tan grande en relación al cuerpo como en los niños pequeños y no es necesario elevar el tórax en el decúbito supino para evitar la flexión cervical en dicho decúbito sobre un plano. El SCIWORA es mucho menos frecuente que en los niños pequeños, pero vale la pena citarlo. El remanente de crecimiento es variable, pero es poco frecuente que sea trascendental a la hora de predecir una deformidad residual post-traumática.

Como entidades específicas, cabría recordar de nuevo las fracturas de estrés de la *pars interarticularis* en deportistas y, propia de este grupo de edad, la fractura de anillo apofisario, que generalmente no conlleva consecuencias más que el dolor y no requiere otro tratamiento que el ortésico y sintomatológico de apoyo, aunque sí hay sintomatología neurológica –generalmente radicular, por compresión en el agujero de conjunción–, se trata de una indicación quirúrgica, ya que el fragmento de anillo apofisario no se puede reducir y hay que extirparlo.