



El pediatra ante la educación física

Aparato locomotor: ¿Qué y cuándo explorarlo en pediatría?

F. Santonja Medina¹, S. García de la Rubia², P. Andújar Ortuño³

¹Médico especialista en Traumatología y Cirugía Ortopedia, Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte, Profesor titular de la Escuela de Fisioterapia, Universidad de Murcia. FEA de Traumatología Hospital del Noreste de Murcia. ²Médico especialista en Pediatría, Pediatra del Centro de Salud de la Alberca, Murcia.

³Médico especialista en Rehabilitación, Adjunto del Servicio de Rehabilitación del Hospital General de Albacete.

INTRODUCCIÓN

El aparato locomotor es el responsable de un importante número de consultas en pediatría, pero paradójicamente la atención que se le dedica no es proporcional a esta demanda y con mucha frecuencia el pediatra deriva estas patologías sin seleccionar aquellos casos que pueden ser tratados por el con garantías. Esta situación puede tener su base en la deficiente formación que con frecuencia existe en esta parcela del saber.

En las consultas de pediatría, las demandas que se reciben respecto al aparato locomotor son de tipo traumatológico, de las que no nos ocuparemos por no ser tema de este artículo, y ortopédico, o sea las concernientes a las deformidades. anomalías del desarrollo del aparato locomotor y las desalineaciones axiales.

En la edad escolar, que es la que nos ocupa, las deformidades congénitas ya han sido diagnosticadas y encauzadas en edades más tempranas.

A partir de los 6 años de edad, el interés de estudiar el aparato locomotor en pediatría es para la detección de una serie de desalineaciones, sobre todo de la columna vertebral, que se presentan durante el periodo escolar y que van aumentando su prevalencia según aumenta la edad de los escolares.

Este motivo impulsó el desarrollo de los llamados «reconocimientos escolares» donde médicos de APD o contratados por Ayuntamientos (médicos «escolares») se dedicaban a analizar a todos los escolares de un municipio. Esto derivó con el paso de los años a un plan más ambicioso de Salud Escolar, con el que diversas Comunidades Autónomas buscaban promocionar, proteger y conservar la salud de los escolares.

Los Programas de Atención al Niño⁽⁴⁵⁾ implantados por las Comunidades Autónomas, se concibieron con unos ambiciosos objetivos incluyendo la educación para la salud (impartiéndose en la escuela) para que los escolares adquieran actitudes, hábitos y comportamientos saludables; la mejora del medio ambiente escolar; y los exámenes de salud.

Los exámenes de salud son reconocimientos médicos periódicos efectuados a niños aparentemente sanos, con el objetivo de detectar problemas de salud que hasta ahora eran desconocidos por los interesados.

Estos exámenes incluyen medidas antropométricas, estudio de la agudeza visual y auditiva, medición de la presión arterial, comprobación del calendario vacunal, así como si existe criptorquidia y caries. Respecto al aparato locomotor se hace especial énfasis en la búsqueda de escoliosis^(40,45).

Respecto a estos exámenes hay que resaltar que su objetivo no es el diagnóstico ni tratamiento de una patología, sino su detección, a partir de la cual se realizarán las pruebas pertinentes para confirmar o descartar la patología en cuestión⁽⁴⁰⁾. Esto es debido a que se analiza a una gran población, por lo que el tiempo por exploración ha de ser breve y las pruebas sencillas y rápidas de realizar, con una buena sensibilidad (que acertemos cuando des-

cartemos la patología), especificidad (que existe patología cuando la sospechamos) y además que tengan un bajo coste económico.

El quehacer diario del pediatra no puede estar regido por los exámenes de salud (solo detectar patologías), porque su labor no solo es la detección (como sucedía con los médicos «escolares»), sino también diagnosticar y tratar lo que se considere capacitado. Es positivo para todos (pediatras, ortopedas, rehabilitadores e incluso para la Administración Sanitaria) que la Filosofía de los exámenes de Salud influencie en nuestro comportamiento diario debido a que elegiremos qué patologías son susceptibles de detectar, con qué pruebas y con qué medios.

Cuando sospechemos una patología, se deberá completar la exploración (ese mismo día o citarlo para otro) para determinar si presenta o no una desalineación y, en caso afirmativo, si precisa de estudios radiográficos que lo confirme, así como si ha de ser derivado a la «especializada».

¿QUÉ EXPLORAR?

Existe una notable concienciación social hacia dos desalineaciones del aparato locomotor: las escoliosis y los pies planos.

La importancia dada por la sociedad a la escoliosis es por las graves deformidades que origina en los casos severos, dado que sus complicaciones aumentan la morbilidad e incluso la mortalidad. Pero hoy en día, es mucho menos frecuente ver este tipo de escoliosis, probablemente por la desaparición de algunas etiologías, así como por una precoz intervención terapéutica que posibilita mejores resultados.

Drummond y cols.⁽¹²⁾ y, sobre todo, tras el estudio clásico de Lonstein y cols.⁽³³⁾, recomendaron la detección como mejor método para reducir la gravedad de las escoliosis al permitir un diagnóstico y una terapéutica más precoz, lo que ha conducido a este proceder en un gran número de países como se ve reflejado en la bibliografía^(4,9,10,11,23,27,38,40). Años después, en 1988, Francis⁽¹⁸⁾ y el mismo Lonstein⁽³²⁾ ponen en duda la utilidad y necesidad de realizar estos estudios de detección, ya que no cumple la mayoría de los requisitos dados por la OMS, como también destacan Harold y Steven⁽¹⁹⁾ en 1993. A pesar de esto, concluyeron que se siguieran haciendo hasta que conociésemos mejor la historia natural de la escoliosis. En la actualidad se sigue investigando en este sentido⁽¹⁴⁾.

Los requisitos que indica la OMS para que una patología deba ser incluida en estudios de detección («screening») son⁽¹⁹⁾:

* Prevalencia elevada.

* Historia natural conocida.

- Existencia de métodos de detección sencillos de realizar, económicos, con una buena fiabilidad y que sean aceptados por la población.

* Probable gravedad (tiempo de vida o en calidad de vida).

* Evolución modificable con la aplicación de medidas terapéuticas.

* Amplia repercusión social.

Trabajos más recientes, ponen en evidencia que existen otros



problemas del aparato locomotor que cumplen la mayoría de estos requisitos (a diferencia de la escoliosis), por lo que deberían incluirse en nuestros programas de detección, como son las desalineaciones en el plano sagital del raquis y la cortedad de la musculatura isquiosural. Seguidamente justificaremos el porqué.

A) Desalineaciones del plano sagital del raquis

Frecuencia: Las desalineaciones del plano sagital del raquis son notablemente más frecuentes que las del plano frontal, alcanzando su prevalencia hasta el 13,5%⁽²⁷⁾ y el 15%⁽⁴¹⁾. Las cifras de prevalencia varían entre los diferentes autores^(20, 25, 55, 63, 64) debido a que se hacen referencia a diversas desalineaciones y a la existencia de distintos criterios a la hora de valorar una curva como patológica. Ya Sorensen⁽⁵⁷⁾ indicó que la prevalencia de cifosis de Scheuermann oscilaba entre el 0,4 al 8,3% de la población y este tipo de cifosis es el más frecuente de las estructuradas pero notablemente menos frecuente que las cifosis posturales.

Historia natural: Las desalineaciones sagitales tienden a incrementar su valor angular, reducir su flexibilidad, ocasionar algias en la espalda e incluso degenerar en espondiloartrosis⁽³⁴⁾. Un estudio de Murray y cols.⁽³⁹⁾, en 1993, realizando un seguimiento medio de 32 años a 67 pacientes afectados con cifosis de Scheuermann (71° de media) demostró cierta pérdida de calidad de vida al tener dolores de espalda más intensos y disminución de la extensión de la columna, problemas laborales y espondiloartrosis; aumentando el número de solteros cuando la curva era superior a 85°.

Métodos de detección: Se realizan mediante pruebas sencillas y rápidas como el uso de las flechas sagitales o del inclinómetro que son métodos cuantitativos, con una buena fiabilidad y no son rechazados por el paciente⁽⁶⁴⁾.

Tratamientos: Con las medidas terapéuticas se puede modificar la historia natural de la gran mayoría de estas desalineaciones.

Este análisis nos indica que las desalineaciones del plano sagital del raquis si cumplen con la mayoría de los requisitos para incluir las dentro de los estudios de detección a estas edades.

B) Cortedad de la musculatura isquiosural

Prevalencia: La restricción de la extensibilidad isquiosural es muy elevada entre la población escolar. Bado⁽⁵⁾ fue el primer autor que cifró su frecuencia estableciéndola en su trabajo de 1964 en el 22,8% (4,2% de grado II y resto de grado I). Estudios posteriores^(13, 14, 21) han confirmado su alta prevalencia. En Murcia⁽⁵¹⁾ encontramos en adolescentes y adultos jóvenes un 27,1% y en Albacete⁽¹⁶⁾ hasta un 49,8%.

Métodos de detección: Existen diferentes tests para determinar la extensibilidad isquiosural, que han demostrado su validez⁽²⁴⁾. Los tests «lineales» o de medición de la distancia entre los dedos de las manos y la planta del pie son los menos específicos; los tests de recorrido angular son más específicos al medir el grado de flexión de la cadera^(14, 15) pero menos w-productibles. Existe otro grupo de tests que miden el grado de flexión de la pelvis, que son más rápidos de realizar, más sencillos y precisos, y permiten determinar no solo la extensibilidad isquiosural, sino también la disposición de la pelvis que es la responsable de las repercusiones de la cortedad.

Historia natural: La disminución de la extensibilidad isquiosural produce, a través de la retroversión de la pelvis durante el movimiento de flexión del tronco, una inversión de la lordosis lumbar (cifosis lumbares dinámicas) con sus consecuentes acuñamientos vertebrales anteriores^(14, 50, 60) (probablemente también discopatías lumbares), agrava las hipercifosis dorsales^(17, 26, 56) se asocia con más frecuencia con

lumbalgias crónicas⁽³⁷⁾ y, hay autores que afirman que, se relaciona con las espondilólisis y espondilolistesis lumbosacras^(6, 44).

Tratamiento: Los correctos estiramientos de la musculatura^(7, 31, 47, 61), así como el trabajo de una adecuada higiene postural mejora o corrigen un elevado número de estas cortedades, cambiando su evolución natural⁽²⁾.

Debido a que la cortedad de la musculatura isquiosural presenta una elevada prevalencia (las marcadas afectan entre el 4% al 6% de la población), existe una clara relación entre grado de restricción de la extensibilidad isquiosural y repercusiones lumbares, su historia natural es modificable con el tratamiento, así como los tests son rápidos de realizar y fiables, parece recomendable incluir su estudio de detección durante la edad escolar.

C) Miembros inferiores

Las desalineaciones de los miembros inferiores son frecuentes sobre todo las del plano frontal, siendo más frecuentes los genu valgus que los varos y sorprendentemente la gran mayoría no tienden a la corrección espontánea como se creía⁽²⁹⁾. A pesar de su alta prevalencia, sus repercusiones en principio son sólo estéticas ya que las consecuencias mecánicas no han sido demostradas por la falta de estudios longitudinales. Su evaluación clínica es muy sencilla y rápida por lo que es opcional su inclusión en la detección.

Las alteraciones en la configuración de la bóveda plantar son fundamentalmente dos, los pies planos y los pies cavos. La prevalencia de ambas son elevadas siendo mayor la de los cavos que los planos, aunque estos trabajos suelen estar referidos a estudios realizados con la huella plantar lo cual no indica que el pie sea patológico. Muchos de los pies que presentan huella de pie plano o cavo no ocasionarán dolor y realizarán una vida normal, incluso con actividad deportiva.

La evaluación clínica de los pies ha de incluir el estudio de la disposición del calcáneo y de la bóveda del pie, así como de la huella plantar^(30, 42, 62). Se suele abusar de la prescripción de las plantillas ya que muchos pies planos son fisiológicos y se normalizarán solo con la evolución.

CUÁNDO Y CÓMO EXPLORAR

Es aceptado por la mayoría de los autores que la evaluación del raquis durante el crecimiento se realice en tres momentos evolutivos: a los 6, 9-10 y 13.14 años. Esta recomendación está basada en el conocimiento del crecimiento y maduración de la columna vertebral, que están muy relacionados con la aparición y agravación de las desalineaciones raquídeas.

Hasta hace unos años estas evaluaciones se hacían clásicamente en 1º, 5º y 8º de EGB. Al cambiar la denominación escolar, ahora equivaldría con 1º y 5º de primaria y 2º de secundaria.

A) 5-6 años

Se debe explorar la columna vertebral tanto en su plano frontal como sagital, así como el movimiento de flexión del tronco y la disposición de los pies.

La exploración del raquis debe incluir su inspección y el test de flexión del tronco tanto en visión frontal como lateral.

La inspección del raquis se hará tanto del plano frontal como del lateral. En el frontal se determinará la nivelación de los hombros, escápulas y pelvis, la simetría del triángulo del talle y sobre todo si existe protrusión de una parte del hemitórax posterior y/o anterior (Fig. 1).

En el lateral se determinará la disposición sagital del raquis (cifosis y lordosis). Es aconsejable cuantificar el grado de las curva-



FIGURA 1. A) Escolar con morfotipo escoliótico y eje descompensado. Las espinosas ayudan al diagnóstico. B) Morfotipo escoliótico con sospecha de estructuración a pesar de estar el raquis compensado.

turas, lo que puede hacerse mediante la medición de las flechas sagitales o con la utilización del inclinómetro. Cuando tengamos experiencia realizaremos esta cuantificación solo ante la sospecha de una desalineación.

Para la detección de la escoliosis es imprescindible realizar el test de flexión del tronco (test de Adams), para lo que invitamos al escolar que flexione progresivamente el tronco y, desde atrás, observemos su contorno (Fig. 2). Cuando exista una asimetría (protrusión de un hemitórax) se deberá cuantificar y si es superior a 5 mm o a 5° con el escoliómetro⁽³⁸⁾ se solicitará el estudio radiográfico pertinente o se remitirá a traumatología o rehabilitación, para su más completa evaluación.

Cuando realizamos la máxima flexión del tronco (test distancia dedos-planta) debemos inspeccionar lateralmente la espalda (Fig. 3), de forma que cuando detectemos un incremento del grado de curvatura lo cuantificaremos. Este test es más preciso si lo realizamos en sedentación y suele completarse con la cuantificación de la disposición de la pelvis mediante el ángulo lumbo-horizonta en flexión del tronco (L-Hfx)⁽⁵²⁾.

Miembros inferiores. Ha de evaluarse su disposición en bipedestación. Interesa inspeccionar el plano frontal, sagital y torsional. Es conveniente realizarla sobre una plataforma (ej. podoscopio). Para el plano frontal invitamos a que extienda las rodillas y a que las junte hasta que contacte el primer saliente (cara interna de las rodillas o de los maléolos) midiendo la distancia existente en la que no contac-

ta. Es interesante que no hiperextienda las rodillas (recurvatum) porque simulará un genu varo (o disimulará el valgo que tenga)⁽⁴⁸⁾.

Las alteraciones torsionales no suelen diagnosticarse por su frecuente desconocimiento. Para descubrir la mayoría de ellas, basta con colocar los pies paralelos y observar la disposición de las rótulas, que si no están orientadas en el mismo plano que los pies sospecharemos esta alteración (Fig. 4), tras lo que debe repetirse la exploración, colocando las rótulas al frente. Lo más frecuente es que las rótulas se miren (bizcas convergentes) lo que suele ser debido a un incremento de la antetorsión femoral, aunque existen otras muchas posibilidades.

Los pies deben ser explorados a estas edades. Es muy aconsejable el uso de un podoscopio. Hay que observar la disposición del retropié (valgo fisiológico del calcáneo), disposición de la bóveda y de la huella **plantar**^(30,48,62).

En resumen en primero de primaria se debe inspeccionar el tronco (visión posterior, anterior y lateral), realizar el test de Adams, el test de DDP aprovechándolo para analizar la disposición sagital del raquis y para medir el ángulo L-Hfx. Se deberá cuantificar las curvaturas sagitales raquídeas, cuando a la inspección en flexión del tronco apreciemos una clara cifosis o que en bipedestación visualicemos una alteración de la disposición sagital del raquis (generalmente será un incremento de la cifosis y/o de la lordosis). Se inspeccionará la disposición tanto de los miembros inferiores como la de los pies.



FIGURA 2. Test de Adams. Giba torácica derecha. Cuantificación con <<gibómetro>> (T6=12 mm).

B) 9-10 años

Es obligatorio explorar la disposición del raquis en ambos planos, la extensibilidad de la musculatura isquiosural y la disposición de los miembros inferiores.

El plano frontal lo evaluaremos como ya se ha mencionado, mediante la inspección y el test de Adams. En los casos sospechosos de presentar una escoliosis (morfortipo escoliótico y/o test de Adams positivo), deberemos pintar las espinosas torácicas y lumbares con lo que obtendremos de forma rápida la disposición del raquis. Con la plomada suspendida desde la espinosa de C7 determinaremos si el raquis está compensado y si existen curvas raquídeas, pudiendo cuantificar su magnitud con una simple regla (medición de la distancia entre la espinosa más alejada de la plomada y el hilo de la plomada) (Fig. 5).

El plano sagita se evaluará colocando al escolar en su posición habitual (comprobar que está relajado), a la inspección se determinará el morfortipo raquídeo y siempre habrá que cuantificar las curvaturas (evitaremos el que con mucha frecuencia no se sospechen cuando sólo nos basamos en la inspección). De los diversos métodos descritos, el más accesible en nuestro medio es la utilización de las flechas sagitales^(6,48,51,53,59), al precisar solo de una plomada y de una regla milimetrada.

El método de las flechas sagitales es fácil de realizar, rápido y fiable (buena reproducibilidad intra e interobservador)⁽⁴⁷⁾. Los estudios para determinar su utilidad⁽⁵⁵⁾ muestran que es un método vá-

FIGURA 3. Test de Distancia Dedos-Planta. Incremento de la cifosis dorsal.

FIGURA 4. Morfortipo torsional de los miembros inferiores. Las rótulas miran hacia dentro (<'bizcas convergentes>>).

lido para la detección de las cifosis (sensibilidad = 90%; especificidad = 71% y Valor Predictivo Positivo = 95% con IC > 50).

Es preciso ser metódico con su realización, comprobando que el hilo de la plomada está vertical y que no oscila durante la medición de las flechas. Tras la obtención de las cuatro flechas (cervical, torácica, lumbar y sacra), recomendamos utilizar los índices cifótico y lordótico, que facilitan el manejo de los datos al catalogar



FIGURA 5. Esquema de exploración de las flechas sagitales. Medición de la flecha lumbar (Tomado de Santonja F, Martínez J. Valoración Médico-Deportiva del Escolar. Murcia:Universidad de Murcia, 1992).

las curvaturas dorsal y lumbar así como por determinar el equilibrio sagital del raquis^(51,53,54).

El índice cifótico (IC) se obtiene con la suma de las flechas cervical (FC), lumbar (FL) y sacra (FS), dividido por dos (siempre que la torácica sea cero -FT=0-). Cuando el valor esté entre 20-55 indica normalidad, si es superiora 55 sospecharemos cifosis $>40^\circ$, y cuando el IC es inferior a 20 sospecharemos un dorso plano.

El índice lordótico (IL) se obtiene de restar la mitad de flecha sacra a la lumbar (cuando FT=0, que es lo habitual), pero cuando el hilo contacta en la zona sacra (FS=0) se resta el valor de la torácica (FT). La normalidad del IL es entre 20-40, considerando sospecha de hiperlordosis cuando es >40 y rectificación cuando es <20 .

Otro método muy aceptado y utilizado es el uso del inclinómetro⁽³⁶⁾, aunque en nuestro medio aún es difícil de encontrar y resulta cara su adquisición. Su uso es también sencillo. Se parte de la posición habitual del escolar y se coloca el inclinómetro en los límites (extremos craneal y caudal) de la curvatura dorsal y lumbar. dando la medición en grados (Fig. 6). Se utilizan los mismos límites que los usados convencionalmente para las radiografías, sospechando hipercifosis cuando la curva es $>40^\circ$ e hiperlordosis cuando es $>40^\circ$.

A estas edades, es preciso completar la evaluación del plano sagital del raquis con el estudio de la disposición del raquis durante el movimiento de flexión del tronco (test DDP). El escolar se

FIGURA 6. Cuantificación de las curvaturas sagitales raquídeas con inclinómetro.

sienta en la camilla con las rodillas extendidas y le invitamos a que flexione el tronco lentamente, observando (visión lateral) el comportamiento del raquis dorsal, lumbar y el grado de flexión de la pelvis. Lo normal es que el raquis dorsal incremente un poco su grado de curvatura del que presenta fisiológicamente en bipedestación, el raquis lumbar se ha de invertir ligeramente y la pelvis ha de flexionarse al menos unos 60° respecto a la posición de partida.

Todo incremento claro de la cifosis dorsal o la presencia de un vértice dorsal (segmento con mayor grado de curvatura) es indicativo de una cifosis patológica. incluso aunque en bipedestación el grado de cifosis sea normal, porque estaremos ante lo que Bado⁽⁵⁾ denominó cifosis funcional, que es el estadio previo de una cifosis que en los próximos meses se estructurará, por lo que cuando se detecte ha de iniciarse la terapia oportuna.

La flexión del tronco también sirve para determinar el comportamiento del raquis lumbar, considerando anormal cuando se dispone en marcada inversión con o sin angulación (vértice o ápex). Esta disposición es más frecuente en los escolares que presentan una marcada cortedad isquiosural.

Esta posición adoptada para evaluar dinámicamente al raquis es la del test Distancia Dedos-Planta (DDP), por lo que invitándole a realizar su máxima flexión del tronco podremos obtener esta distancia, así como el ángulo L-Hfx (Fig. 7).



FIGURA 7. Ángulo lumbo-horizontal en flexión. Medición del ángulo suplementario. Esta púber tiene 105°.

Para el test DDP^(28,47) sólo se precisa una regla y es aconsejable que los pies descansen sobre un soporte para que los tobillos estén en ángulo recto pero que permita que las manos se prolonguen más allá de los pies si tuviese la suficiente flexibilidad. Antes de medir, comprobar que las rodillas están completamente extendidas y después medir la distancia entre el dedo más largo y la planta de los pies. Es conveniente repetir la medida en dos ocasiones por si no se esfuerza lo suficiente.

El ángulo L-Hfx⁽⁵²⁾ se mide entre la zona media del raquis lumbo-sacro (espinosas de L5 a S2) con la horizontal (por la zona ventral del tronco), es un ángulo de apertura anterior, por lo que se consideraría con valor de 180° cuando la pelvis y el raquis lumbar se encontraran en el mismo plano (hipotéticamente) que los muslos. En la actualidad se mide el ángulo suplementario por facilitar la medición y mejorar su reproducibilidad. Se considera valores normales cuando es > 100° y cortedad marcada cuando es > 110°^(14,49,50,52).

Miembros inferiores. Se evalúa de forma similar al periodo anterior. Cuando la distancia intercondílea femoral sea > 8 cm se considera genu varo marcado y cuando la distancia intermaleolar sea > 8 cm, estaremos ante un genu "algo marcado"⁽⁴⁸⁾. En ambos casos, habrá que valorar si procede la aplicación de ortesis nocturnas, porque ya poca corrección espontánea podemos esperar.

No es preciso evaluar los pies porque no son "corregibles a estas edades, por lo que suele carecer su estudio de interés.

En resúme", hay que explorar al raquis en busca de la existen-

cia de escoliosis y cifolordosis, y éstas han de ser cuantificadas (mediante las flechas sagitales o el inclinómetro); Hay que explorar la extensibilidad isquiosural y el morfotipo (dinámico) del raquis en flexión, así como el morfotipo de los miembros inferiores en bipedestación.

C) 13-14 años

Las patologías a descartar y los maniobras a realizar son muy similares a la etapa anterior.

En estas edades es cuando suele producirse el estirón puberal por lo que es el periodo crítico de desarrollo. Ha de prestarse especial atención a la disposición del raquis tanto en su plano frontal como sagital, ya que es a estas edades cuando su frecuencia de presentación es más elevada.

En el plano frontal se procederá de igual forma que en la anterior evaluación. Inspección posterior y anterior del tronco y pintado de las apófisis espinosas, lo que mejora nuestra sensibilidad diagnóstica. Siempre se completará con el test de Adams y cuando se visualice una protrusión de un hemitórax deberá cuantificarse, para lo que puede usarse el escoliotest o un nivel con brazos laterales milimetrados⁽¹⁾ denominado coloquialmente como <<gibómetro>>. Si no dispusiésemos de este aparataje y sí del inclinómetro, podríamos cuantificarla con él haciendo coincidir previamente el cero con la horizontal.

En este periodo de edad es cuando la prevalencia de las desalineaciones sagitales del raquis también se incrementa de forma muy importante, por lo que siempre deberá añadirse a la inspección cualquiera de los métodos vistos que permiten cuantificar el grado de las curvaturas.

Cuando exista un incremento de la cifosis es importante determinar en esta edad si está estructurada o tiene tendencia a la estructuración. Clínicamente puede realizarse con una sencilla maniobra que consiste en invitar al púber que se estire al máximo posible (se elongue) y medimos nuevamente las flechas sagitales que ahora son en <<autocorrección>>^(51,53). Con las flechas autocorregidas obtenemos el índice cifótico autocorregido (ICA) cuyos valores de normalidad son < 35, considerando estructuración cuando el ICA > 55. Cuanto mayor sea el ICA más estructurada es la cifosis.

La cortedad de la musculatura isquiosural se presenta en su máxima frecuencia a estas edades. La desarmoa del crecimiento entre los elementos óseos y músculo-tendinosos origina este pico de frecuencia⁽¹⁴⁾. Es preciso valorar con precaución la cortedad, porque muchas se normalizarán con el crecimiento sin precisar de ninguna terapia. Los tests a realizar son los mismos, DDP y L-Hfx. Aquellos púberes con cifras de cortedad isquiosural pero sin repercusión en el raquis solo precisarán de observación.

Es importante no olvidar realizar el estudio dinámico del raquis durante el test de DDP, porque el claro incremento de la cifosis dorsal nos orientara sobre su gravedad (estructuración y acurñamientos anteriores) sea cual sea su disposición en bipedestación.

Respecto a los miembros inferiores ya no se precisa su estudio porque no son corregibles la mayoría de las desalineaciones.

En resumen, durante la pubertad hay que prestar una especial atención a descartar la existencia de escoliosis y de las cifolordosis (mucho más frecuentes) y de estas últimas es preciso evaluar su flexibilidad (maniobra de autocorrección) y el comportamiento de la columna vertebral durante la flexión del tronco, lo que permite detectar cifosis de forma precoz, así como determinar su verdadera gravedad. Así mismo, hay que estudiar la extensibilidad isquiosural, ya que a estas edades es muy frecuente su cortedad.



COMENTARIOS

La detección de las desalineaciones del aparato locomotor es una tarea difícil porque con pocos medios y escaso tiempo hemos de determinar si el escolar es normal o, por el contrario, si entra dentro del grupo <<sospecha de desaxación>> y, en este caso, si precisa que le realicen estudios radiográficos.

De nuestra actuación se derivara que se trate a tiempo estas patologías, realizándose el adecuado seguimiento o, por el contrario, no se detecten siguiendo su curso natural, lo que supondrá el fracaso del sistema. En ocasiones, lo que sucede es que se deriva a un número excesivo de escolares hacia la atención especializada.

Para que nuestro proceder sea más correcto, hemos de conocer las ventajas e inconvenientes de los diferentes sistemas que han sido propuestos para la detección de las desalineaciones del aparato locomotor.

La detección de las escoliosis puede hacerse únicamente mediante inspección, buscando el clásico morfotipo escoliótico, lo que suele conducir a una baja tasa de sospechas diagnósticas (a pesar de tener una gran experiencia) debido a que su sensibilidad y especificidad no son buenas, detectándose sólo las escoliosis de mayor grado de curvatura. Con menos frecuencia, se produce el fenómeno inverso por un exceso de celo, lo que ocasiona múltiples sospechas de escoliosis inexistentes.

Ambos procederes son incorrectos y presentan sus riesgos: el primero porque no consigue el fin buscado, no descubriéndose precozmente las escoliosis, con la que hemos tranquilizado a los padres injustificadamente, originando una pérdida de credibilidad del sistema: el segundo, por la excesiva demanda de consultas a especializada, con los consecuentes e innecesarios estudios radiográficos, por la preocupación injustificada que origina a los familiares al ser tildados sus hijos como «escolióticos» y por el gasto sanitario que ocasiona.

Esta situación se puede evitar añadiendo a la inspección del tronco, el test de Adams^(20,43), al tener una sensibilidad del 100% y una especificidad del 56.6% para Ashworth y cols.⁽⁴⁾ A partir de los 10 años, se debe pintar las apófisis espinosas torácicas y lumbares^(48,59), al ser un método rápido (con un poco de experiencia), sencillo y que mejora la sensibilidad diagnóstica, como demostramos en el trabajo de Hernández⁽²²⁾.

En el plano sagital, las desalineaciones que nos podemos encontrar son sobre todo los incrementos de curvatura (cifosis, lordosis y cifolordosis), con menor frecuencia la disminución del grado de las curvaturas fisiológicas (rectificación dorsal o lumbar, dorso plano) y raramente la inversión de las curvaturas (lordosis dorsal o cifosis lumbar). Al igual que en las escoliosis es preciso determinar si son estructuradas (no se corrige completamente el grado de la curvatura) o reductibles.

La detección de las desalineaciones sagitales del raquis no debe realizarse solo mediante la inspección, ya que presenta una muy baja sensibilidad. Estudios de Nitschke y Hildebrand⁽⁴¹⁾ con cifómetro de Debrunner cifran la cifosis > 40° en el 12% para las chicas y el 15.3% para los chicos. Por el contrario, por la simple observación, la prevalencia de la cifosis desciende al 3.5% para Hazebroek y cols.⁽²⁰⁾ (0,3% estructuradas) o al 3.13% para Ascani y cols.⁽³⁾. En nuestro medio, Jiménez y cols.⁽²⁵⁾ publican una prevalencia del 2,3%, y Jordá y cols.⁽²⁷⁾ la cifran entre el 3% al 4% (11 a 14 años de edad).

En un estudio de prevalencia del municipio de Murcia que realizamos entre 1993 y 1994, encontramos una prevalencia de hiper-cifosis del 26.3% utilizando las flechas sagitales con la sensibilidad

ya comentada (confirmada mediante estudios radiográficos aleatorizados). El 29,3% de nuestros estudios radiográficos presentaban, a estas jóvenes edades, al menos un acúñamiento vertebral > 5°.

Las cifosis incrementadas son las más frecuentes desalineaciones del plano sagital del raquis y pueden visualizarse, en sus etapas iniciales, solo durante el movimiento de flexión del tronco. En edades posteriores, esta postura nos informará de la gravedad de la curvatura (estructuración) si se produce un notable incremento de esta curvatura durante la flexión del tronco, por lo que para su adecuada evaluación siempre deberá estudiarse el comportamiento del raquis en este movimiento.

La reducción de la extensibilidad isquiosural es muy frecuente en los escolares. Ferrer⁽¹⁴⁾ demostró el año pasado la relación entre grado de restricción de la extensibilidad isquiosural con las percusiones sobre el raquis a través de la disminución del movimiento de flexión de la pelvis durante la flexión del tronco, lo cual unido a las frecuentes malas posturas durante la sedentación puede ser la causa de los nuevos morfotipos raquídeos que denominamos <<dinámicos>>, por lo que es muy recomendable su búsqueda durante el periodo escolar.

Hay otra patología músculo-tendinosa, la fibrosis glútea, que es notablemente menos frecuente que la cortedad isquiosural pero que nos puede confundir con ella, por lo que habrá que diferenciarlas, y además es muy fácil de detectar. Debemos sospecharla ante todo niño con dificultad de sentarse en una silla con las piernas juntas (lo hace separando sus caderas) y lo comprobaremos por la limitación del movimiento de flexión de la cadera independientemente de la flexo-extensión de la rodilla⁽³⁵⁾.

Es preciso llamar la atención sobre la periodicidad de los reconocimientos. Aunque clásicamente se ha establecido en los tres grupos de edad comentados, la mayoría de las escoliosis se presentan entre los 10 y 14 años, algunas de las cuales ya han evolucionado notablemente entre una y otra evaluación, por lo que parece lógico examinar anualmente a los escolares a partir de los 10 años hasta los 14 (15 en los varones) como recomienda Dutoit⁽¹¹⁾. Es preciso prestar más atención a los escolares que presenten actitud escoliótica en la revisión anterior, así como a los que tengan antecedentes familiares de escoliosis.

Resulta de interés hacer unas reflexiones sobre la postura sedente en el escolar, ya que esta postura es la más frecuentemente adoptada. Las causas pueden ser porque cada vez están más horas frente al televisor y con los juegos de ordenador; además, con frecuencia el mobiliario no es el adecuado o no está adaptado a sus características antropométricas (colegios sobre todo). A esto se añade que en el medio escolar, no suele dársele la importancia que tiene a la educación sobre las posturas correctas, lo que unido al pasotismo de muchos niños y al desconocimiento de los padres sobre la importancia de una correcta sedentación (siendo imitadas sus posturas), está conllevando una modificación de los morfotipos raquídeos, inexistente en generaciones anteriores⁽³¹⁾.

La importancia de la postura sedente contrasta con el desinterés mostrado por la Medicina, al no diagnosticarla y consecuentemente tratarla a pesar de ser motivo de consulta y un factor agravante de las desalineaciones raquídeas.

Todas estas situaciones hacen muy aconsejable que se estudie la postura sedente del escolar en cada una de las tres revisiones que efectuemos. Su estudio es rápido y sencillo. Tras sentar al escolar en la camilla (solo con ropa interior) se observa la disposición sagital del raquis y de la pelvis. La normalidad de la cifosis dorsal es similar a la postura de pie, pero la lordosis ha de estar recti-



FIGURA 8. Escolar en su postura sedente habitual con marcada cifosis (dorsal + lumbar) y pelvis en retroversión.

ficada e incluso ligeramente invertida. La pelvis estará vertical o en ligera retroversión. Lo más frecuente es observar una «postura sedente pobre», que consiste en un incremento de la cifosis dorsal, una inversión de la lordosis (actitud cifótica lumbar) y una retroversión de la pelvis (Fig. 8).

Las incorrectas posturas en posición sedente conducen a perpetuar ese morfotipo tras terminar el crecimiento, con las consecuencias algias lumbares y dorsales, así como los acuñaamientos vertebrales en el ápex de la curvatura.

En resumen se debe seguir buscando la existencia de escoliosis hasta que nuevos estudios determinen que no sea necesario, hay que estudiar el plano sagital del raquis tanto en bipedestación como en flexión del tronco y en su postura sedente habitual, y hay que estudiar la restricción de la extensibilidad de la musculatura isquiosural, por las implicaciones que tiene durante el crecimiento con el desarrollo del raquis.

Recordemos que realizar adecuadamente la detección de patologías con una buena sensibilidad y especificidad, es difícil, precisa de experiencia y una periódica evaluación de nuestro proceder.

CONSEJOS EN PEDIATRÍA

Es preciso inspeccionar el tronco en sus planos frontal y sagital en busca de morfotipo escoliótico y de las desalineaciones sagitales del raquis. Para las escoliosis, siempre habrá que añadir el test de flexión anterior (Test de Adams) y cuanto se aprecie alguna

prominencia paravertebral (asimetría) se deberá cuantificar en milímetros o en grados.

Cuando detectemos un morfotipo escoliótico, habrá que pintar las espinosas desde C7 hasta S2, con lo que determinaremos clínicamente las curvaturas y el eje del raquis, mejorando nuestra sensibilidad diagnóstica. A partir de los 10-11 años, deberemos pintar las espinosas en todos los púberes.

Ante la sospecha de desalineación en el plano sagital, es preciso cuantificar las curvaturas. El método de las flechas sagitales o el uso del inclinómetro son válidos y con aceptable fiabilidad. A los 10 o más años han de cuantificarse sistemáticamente a todos los escolares evaluados.

La evaluación del plano sagital del raquis debe ser completada mediante el test de flexión del tronco con inspección lateral, analizando el comportamiento del raquis dorsal y lumbar, así como el grado de flexión de la pelvis. Se determinará el morfotipo raquídeo y si es posible se cuantificarán estas curvaturas con el inclinómetro.

En todas los estudios que realicemos a los escolares se debería incluir el análisis de la postura Sedente, ya que es rápido y fácil de hacer, completa a la evaluación en bipedestación e informa de la postura del raquis más prolongadamente adoptada. Su corrección es sencilla y si se realiza desde tempranas edades, se puede mejorar las desalineaciones sagitales raquídeas.

Es preciso estudiar la extensibilidad de la musculatura isquiosural en los tres periodos mencionados. El test más sencillo, rápido, fiable y que aporta una mayor información es realizar el test Distancia dedos-planta (sentado), aprovechando para medir el ángulo lumbo-horizontal en flexión y comprobar el morfotipo del raquis.

La disposición de los miembros inferiores ha de ser analizada a los 6 y a los 9-10 años, ya que cuando a esta última edad persiste una marcada desalineación (sobre todo del plano frontal), habrá que plantear la instauración de medidas ortésicas.

El estudio de los pies ha de realizarse durante la edad escolar, en la primera evaluación que realizamos, por si existe alguna alteración de la bóveda plantar y del retropié que precise de corrección. Posteriormente no tiene sentido buscar sus desalineaciones ya que a partir de los 10 años no tienen corrección.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aparicio L, Smith V, Ferrer E. Nuevo método para la detección y control de las desviaciones laterales del raquis. *Rev S And Traum y Ort* 1987; 7(1):103-106.
2. Andújar P, Alonso C, Santonja F. Tratamiento de la cortedad de los isquiosurales. *Selección* 1996;5(1):37-48.
3. Ascani E, Salsano V, Gagliardi G. The incidence and Early Detection of Spinal Deformities. A Study based on the screening of 16.104 schoolchildren. *Italian J Orthop and Traumatol* 1977;3:111-117.
4. Ashworth MA, Hancock JA, Tessier KA. Scoliosis screening. An approach to cost/benefit analysis. *Spine* 1988;13(10):1187-1188.
5. Bado JL, Barros PC, Ruggiero A, Navillat M. Análisis estadístico de la frecuencia del síndrome de retracción de los isquiosurales en colectividad infantil sana y su relación con el Dorso Curvo. *Anales de la Facultad de Medicina de Montevideo* 1964;49(1-2): 328-337.
6. Barash HL, Galante JO, Lambert CN, Ray RD. Spondylolisthesis and Tight Hamstrings. *J Bone Joint Surg* 1970;52-A(7):1319-1328.
7. Borms J, Van Roy P, Santens J-P, Haentjen A. Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxo-femoral flexibility. *Journal Sports sciences* 1987;5:39-47.
8. *Orthopedic Atlas* de David Encyclophoses M é d Chir Appareil Locomoteur 10-1989:15872 A10: 1-12.
9. Daruvalla Basubramanian P, Chay SO, Rajan U, Lee HP. Idiopathic scoliosis. Prevalence and ethnic distribution in Singapore Schoolchildren. *J Bone Joint Surg* 1985;67(B):182-184.



10. Dickson RA. Screening for scoliosis. *Br Med J* 1984;**289**:269-270.
11. Dutoit M. La scoliose idiopathique: dépistage, diagnostic et traitement. *Rev Med Suisse Romande* 1992;**112**(8):663-670.
12. Drummond DS, Rogala E, Gurr J. Spinal Deformity: Natural Hystoty and The Role of School Screening. *Orthopedics Clinics of North America* 1979;**10**(4):751-759.
13. Espiga Tugás J. Brevedad constitucional de la musculatura isquiotibial. Estudio do prevalencia. Tosis Doctoral. Univoreidad Autónoma do Barcelona, 1993.
14. Ferrer V. Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar. Tesis Doctora, Universidad de Murcia, 1998.
15. Ferrer V, Santonja F, Carrión M, Martínez L. Comparación de dos tests (EPR y popliteo) para el diagnóstico del Síndrome de Isquiosurales Cortos. *Arch Med Deport* 1994;**XI**:247-254.
16. Ferrer V, Santonja F, Canteras M, Martínez L, Carrión M, serrano PL Alteraciones del aparato locomotor del joven deportista. En Ferrer V, Martínez L, Santonja F. *Escolar: Medicina y deporte*. Albacete: Diputación de Albacete. 1996: 369-378
17. Fisk JW, Baigent ML. Hamstring Tightness and Scheuermann's Disease A pilot study. *Am J Phys Mcd* 1981;**60**(3) 122-125
18. Francis RS. Scoliosis screening of 3 000 college-aged women The Utah study phase 2 *Phys Ther* 1988;**68**:1513-1516.
19. Harold CS. Steven HW. Screening for adolescent idiopathic scoliosis. *Reviv article U.S. preventive Services Task Force. J Am Med Assoc* 1993;**259**(20):2678.
20. Hazebroek-Kampschreur AAJM, Hofman A, Van Dijk APH, Van linge B Prevalence of Trunk Abnormalities in Elen-Year-Old Schoolchildren im Rotterdam, The Netherlands *J Pediatr Orthop* 1992;**12**:480-484.
21. Hellsing AL. Tightness of Hamstring and psoas major muscles. A prospective study of back pain in youn men during their military service. *Ups J Med Sci* 1988;**93**(3):267-276.
22. Hernández Cabrera JA. Screening de escoliosis en la región de Murcia. Revisión a los 9 años. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia, 1995.
23. Hernández JA, Santonja F, Martínez I, Ortin JA. Prevalencia de la escoliosis idiopática en Murcia. *Rev Ortop Traumatol* 1988;**32**:181-184.
24. Hyytiäinen K, Salminen JJ, Suvitie T, Wickström G, Pentti J. Reproducibility of nine Tests to Measure Spinal Mobility and trunk Muscle Strength *Scand J Rehab* 1991;**23**:3-10
25. Jiménez E, Herrera A, Romero P, Martínez F. Detección precoz de deformidades raquídeas en el periodo escolar. *Rev Ortop Traumatol* 1996;**40**:222-227.
26. Jorda E. Brevedad de los Isquiosurales. El síndrome de Bado en la sítima nasia educativa y el deporte. *Ap Med Deo* 1971;**7**(31):123-124.
27. Jordá J, Chumillas S, Fernández C. Detección precoz dc desviaciones dc columna vertebral, a nivel escolar. como promoción dc salud Valencia Generalitat Valenciana. 1991.
28. Kipers V, Parker AW. Toe-tuch test A mesures af its validity *Physical Therapy* 1987;**67**(11) 1680-1684.
29. Legorburu P, Santonja F. Desalineaciones de los miembros inferiores en los escolares del municipio de Murcia [Comunicación libre]. Congreso de Salud del Escolar y del Adolescente. Murcia, 14-16 de diciembre. 1995
30. Lelièvre J, Lelièvre JF. *Patología del pie 4ª ed* Barcelona: Masson, 1987.
31. Lesur J. *La gimnasia médica en pediatría* Barcelona Masson. 1969.
32. Lonstein JE. Why school screening for scoliosis should be continued *Spine* 1988; **13**: 1198-1200.
33. Lonstein JE, Bjorklund S, Wanninger MH, Nelson RP. Voluntary school screening for scoliosis in Minnesota. *J Bone Joint Surg* 1982;**64**(A):481-484.
34. Lowe TG. Scheuermann's disease. *J Bone Joint Surg* 1990;**72-A**(6):940-945.
35. Mesa Ramos M. *Fibrosis Glútea*. Barcelona: Jims, 1989.
36. Mellin G. Measurement of thoracolumbar posture and mobbylity with a Myrin Inclinator. *Spine* 1986;**11**(7):759-762.
37. Milne RA, Mierau DR. Hamstring Distensibility in the General Population: Relationship to Pelvic and low Back Stresses. *J Manipulative and Physiol Therapies* 1979;**2**(3):146-150.
38. Mittal RL, Aggerwal L, Sarwal Ak. School screening for scoliosis in India. The evaluation of a scolimeter. *Int Orthop* 1987;**11**:335-338.
39. Murray PM, Weinstein SL, Spratt KF. The Natural History and Long-Term Follow-up of Scheuermann Kyphosis. *J Bone Joint Surg* 1993;**75-A**(2):236-248.
40. Navarro Alonso JA. Resultados del reconocimiento médico con el programa de salud escolar de la región de Murcia. En: Santonja F, Martínez I. *Escolar: Valoración Médico-Deportiva del Escolar*. Murcia: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia, 1992: 115-119.
41. Nitzschke E, Hildenbrand M. Die epidemiologie des Rundrückens bei Schilkindern. *Z Orthop* 1990;**128**:477-481
42. Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF. *Biomecánica, medicina y cirugía del Pie*. Barcelona Masson. 1997
43. Pearsall DL, Reid JG, Hedden DM. Comparison of three naninvasive methods for measurings scoliosis *Phys Ther* 1992; **72** (9): 648-657.
44. Phalen GS, Dickson JA *Spandylolistesis and Tight Hamstrings*. *J Bone Joint Surg* 1961, 43-A: 505-512.
45. Programa de Atención al Niño (P.A. N.). Región de Murcia. Murcia Consejería de Sanidad, 1992
46. Pruijs JE, van der Meer R, Hageman MA, Keessen W, van Wieringen JC. The benefits of school screening for scoliosis in the central part of The Netherlands. *Eur Spine J* 1996;**5**(6):374-379.
47. Rodríguez PL. Programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis sagital en escolares. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, 1998.
48. Santonja F. Reconocimiento del aparato locomotor durante la edad escolar. En: Santonja F., Martínez I. *Escolar: Valoración Médico-Deportiva del Escolar*. Murcia: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia, 1992: 259-277.
49. Santonja F, Ferrer V, Martínez I. Exploración clínica del síndrome de isquiotibiales cortos. *Selección* 1995;**4**(2):81-91.
50. Santonja F, Martínez I. Síndrome de acortamiento de la musculatura isquiosural. En: Santonja F., Martínez I. *Escolar: Valoración Médico-Deportiva del Escolar*. Murcia: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia, 1992: 245-258.
51. Santonja F. Exploración clínica y radiográfica del raquis sagital. Sus correlaciones. Murcia: Secretariado de publicaciones e intercambio científico. Universidad de Murcia, 1993 (microficha).
52. Santonja F, Andújar P, Martínez I. Ángulo lumbo-horizontal y valoración de repercusiones del Síndrome de Isquiosurales Cortos. *Apunts* 1994; **XXXI**:103-111.
53. Santonja F. Las desviaciones sagitales del raquis y su relación con la práctica deportiva. En: Ferrer V, Martínez L, Santonja F. *Escolar: Medicina y Deporte*. Albacete: Diputación de Albacete, 1996: 251-268.
54. Serna L, Santonja F, Pastor A. Exploración clínica del plano sagital del raquis. *Selección* 1996;**5**(2):88-102
55. Serna L, Santonja F. Alteraciones sacitales del raquis en escolares del municipio de Murcia [comunicación libre] Congreso dc Salud del Escolar y del Adolescente Murcia. 14-16 de diciembre, 1995.
56. Somhegyi A, Ratko I. Hamstring Tightness and Scheuermann's disease *Am J Phys Med Rehabil* 1993;**72**(1):44
57. Sorensen HK. *Scheuermann Juvenile Kyphosis*. Copenhagen Munksgaard, 1964.
58. Soucacos PN, Soucacos PK, Zacharis KC, Beris AE, Xenakis TA. School-screening for scoliosis A prospective epidemiological study in north-western and centra, Greece *J Bone Joint Surg* 1997;**79**(10):1498-1503
59. Stagnara P. *Deformaciones del raquis*. Barcelona: Masson. 1987.
60. Stokes IA, Aberly JM. Influence of the hamstring muscles on lumber spine curvature in sitting. *spine* 1980;**5**:525-528
61. Sullivan MK, DeJulia JJ, Worrell TW. Effect of pelvic pasition and stretching method on hamstring muscle flexibility *Med Sci Sports Exrec* 1992;**24**(12):1383-1389.
62. Viladot A. *Quince lecciones sobre patología del pie*. Barcelona Toray, 1989
63. Voutsinos SA, Macewen GD. Sagittal Profiles of the Spine *Clin Orthop* 1986;**210**:235-242
64. Willner S, Jhonson B. Thoracic Kyphosis and lumbar lordosis during the groth period in children *Acta Paediatr Scand* 1983;**72**(6):873-878
65. Willner S, Uden A. A prospective prevalence study of scoliosis in Southern Sweden *Acta Orthop Scand* 1982;**53**:233-237.