

Educación Física y Deportes / Ortopedia

Papel del profesor de educación física ante las desalineaciones de la columna vertebral

F. Santonja Medina*, P. L. Rodríguez García*, P. Sainz de Baranda Andújar***, P. A. López Miñarro*

Role of physical education teachers with regard to spinal misalignments

Resumen

El profesor de educación física debe conocer el concepto, gravedad y evolución de las desalineaciones de la columna vertebral.

informes médicos.

Con frecuencia muchos alumnos presentan desalineaciones y restricciones de extensibilidad muscular, que desconocen que las presentan porque la gran mayoría no han sido diagnosticadas durante el crecimiento.

El profesor de educación física suele desconocer los ejercicios y las actividades físicas más recomendables para las desalineaciones de mayor frecuencia de presentación como la hipercifosis dorsal, la actitud cifótica lumbar o la cifosis funcional.

Debido a la alta prevalencia de las desalineaciones sagitales del raquis y a que su evolución es hacia el agravamiento, el profesor de educación física debe incluir en sus clases ejercicios de flexibilización de la columna dorsal, potenciación de los extensores de la columna vertebral, así como estiramientos de la musculatura isquiosural con una correcta disposición del raquis. Hay que aprovechar las clases para educar sobre las diferentes posturas estáticas y dinámicas de la columna.

Siempre es más beneficioso que estos alumnos realicen ejercicio físico a que se desarrollen sin la adecuada actividad física.

Selección, 2004; 13 (1):5-17

Palabras clave: Educación Física. Escoliosis. Cifosis. Actitud cifótica lumbar. Cortedad isquiosural. Sentación.

Summary

Physical education teachers should know the concept, seriousness and evolution of the most frequent spinal misalignments so that they can interpret medical reports appropriately.

Many students often have misalignments and muscle extensibility restrictions, which they are not aware of because the vast majority have not been diagnosed during growth.

Physical education teachers are not usually aware of the most recommended exercises and physical activities for the most frequent misalignments, such as dorsal hyperkyphosis, lumbar kyphotic deformities or functional kyphosis.

As a result of the high prevalence of spinal misalignments in the sagittal plane and the fact that this occurrence is on the increase, physical education teachers should include flexibility exercises of the thoracic spine, strengthening of the extensors of the spinal column, as well as stretching of the hamstring muscles with a correct spine position in their classes. Classes should be used to teach people about the different static and dynamic postures of the spine.

It is always more beneficial for these students to do physical exercise than to develop without suitable physical activity.

Key words: Physical education. Scoliosis. Kyphosis. Lumbar kyphotic deformities. Hamstring tightness. Sitting position.

* Facultad de Medicina. Universidad de Murcia ** Facultad Educación. Universidad de Murcia *** F.CC.A.F.D. Universidad Católica San Antonio de Murcia

Introducción

Las desalineaciones del aparato locomotor son frecuentes entre la población en crecimiento. La mayoría de ellas son asintomáticas, por lo que los escolares que las presentan no suelen conocer su existencia. Esta situación origina que los profesores de educación física desconozcan la alineación del aparato locomotor de sus alumnos.

A todos los escolares y adolescentes se les debería realizar un adecuado estudio de salud que incluyese al aparato locomotor. En teoría este reconocimiento se realiza, pero un elevado porcentaje de escolares no acuden a las revisiones periódicas de los centros de salud. Además, el estudio del aparato locomotor suele ser muy somero y va dirigido fundamentalmente a la detección de la escoliosis (1-3).

En un estudio que realizó nuestro grupo de investigación en Lorca (Murcia), con escolares que habían sido reconocidos por los pediatras en sus centros de salud, se demostró que no se había diagnosticado ninguna de las desalineaciones sagitales estáticas ni dinámicas que presentaban.

En los reconocimientos médico-deportivos se estudia con más detenimiento el aparato locomotor (4, 5) lo que posibilita que el profesor de educación física pueda conocer la disposición del aparato locomotor de sus alumnos y, por tanto, si alguna de las actividades o ejercicios que indique puedan serles perjudiciales.

Los contenidos mínimos de la enseñanza secundaria obligatoria están establecidos en el Real Decreto 3473/2000. Respecto a la actitud postural, hay que buscar una correcta disposición de la columna vertebral y un crecimiento armónico de todas las estructuras que la consolidan (6).

En definitiva, el profesor de educación física desconoce con frecuencia la disposición del aparato locomotor de su alumnado, por lo que no puede planificar adecuadamente sus clases, ni es consciente de los perjuicios que puede ocasionar con ellas.

¿Cómo mejorar esta situación? De dos maneras. Una, conociendo las desalineaciones más frecuentes del aparato locomotor y los ejercicios que puedan resultar más aconsejables, así como los más perjudiciales.

Dos, que el profesor de educación física conozca los signos que indican la posible existencia de una desalineación, lo que permitirá que pueda sospechar su presencia en un elevado número de casos (al menos de las más importantes o graves), lo que posibilitará el aconsejar a sus padres para que su hijo o hija sea estudiado por el médico correspondiente. Esto permitirá que tenga el perceptivo informe de la patología que

presenta y así establecer las actividades más recomendables.

Los períodos de crecimiento son momentos de alta vulnerabilidad para la columna vertebral (7), por lo que está justificado el esfuerzo e interés que debe tener el especialista en educación física en la mejora de la salud de sus alumnos y en inculcarles hábitos de vida saludables que puedan incidir sobre el correcto desarrollo de su aparato locomotor.

Qué debe saber el profesor de educación física sobre la disposición de la columna vertebral

A. Conocimiento de la correcta disposición del raquis a lo largo del crecimiento

En el plano frontal (antero-posterior) la columna vertebral debe ser rectilínea y estar equilibrada; es decir, no ha de presentar curvaturas, la cabeza debe estar alineada con la pelvis y las crestas iliacas deben estar a la misma altura.

En el plano lateral deben existir curvaturas (fisiológicas) con convexidades opuestas entre sí, siendo normal la presencia de una concavidad cervical, una convexidad dorsal y una concavidad lumbar (Fig. 1a).

Postura sedente. El profesor de Educación Física también debe conocer la disposición de la columna vertebral durante la postura sedente (sentado). La normalidad es la presencia de una cifosis dorsal con un grado de curvatura similar al descrito como normal en bipedestación (40°). La curvatura lumbar ha de estar rectificadas o ligeramente invertidas y la pelvis vertical o ligeramente caída hacia atrás (Fig. 1b).

En el ámbito escolar, el estudio de la sedentación posee una gran importancia debido a la influencia que genera sobre el desarrollo del raquis (8, 9). La morfología del raquis puede afectarse seriamente si las posturas adquiridas y mantenidas durante el crecimiento son incorrectas (10, 11, 12).

Extensibilidad muscular. La musculatura isquiosural, el tríceps sural, el psoas y en menor frecuencia los glúteos, pueden tener disminuida la capacidad de estirarse, lo que puede ocasionar situaciones de estrés sobre una determinada región anatómica. Para tener un rango de movimiento articular normal se precisa de una adecuada extensibilidad muscular.

La flexión normal de la cadera con la rodilla extendida es de 70-75° (13, 14) y valora la extensibilidad de la musculatura isquiosural. El profesor de educación física puede valorarla mediante el test de distancia dedos-suelo (DD-S) si lo realiza en bipedestación (Fig. 2), o el test distancia dedos-planta (DD-P) cuando lo realiza sentado (13).

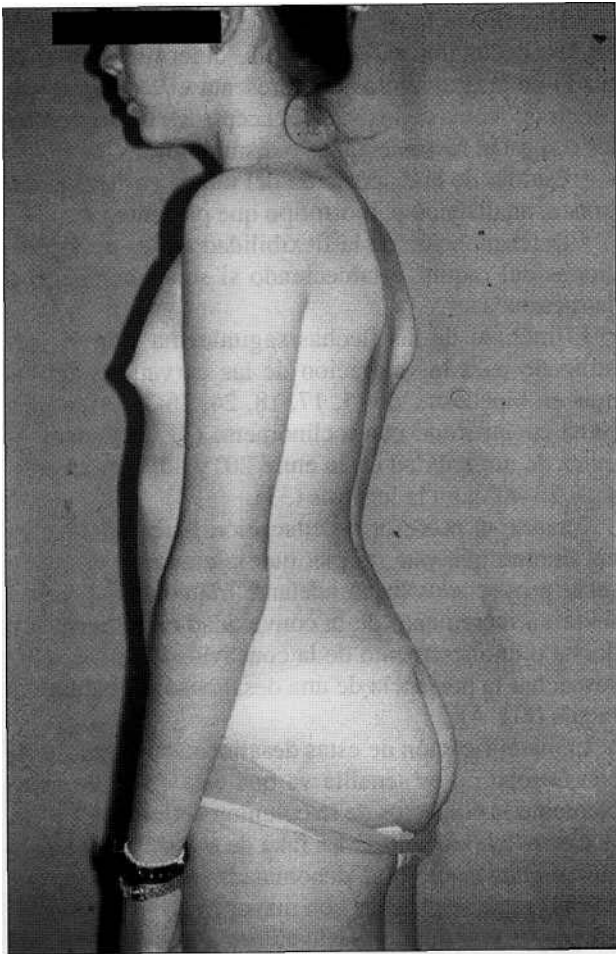


Fig. 1a. Correcta postura en bipedestación.

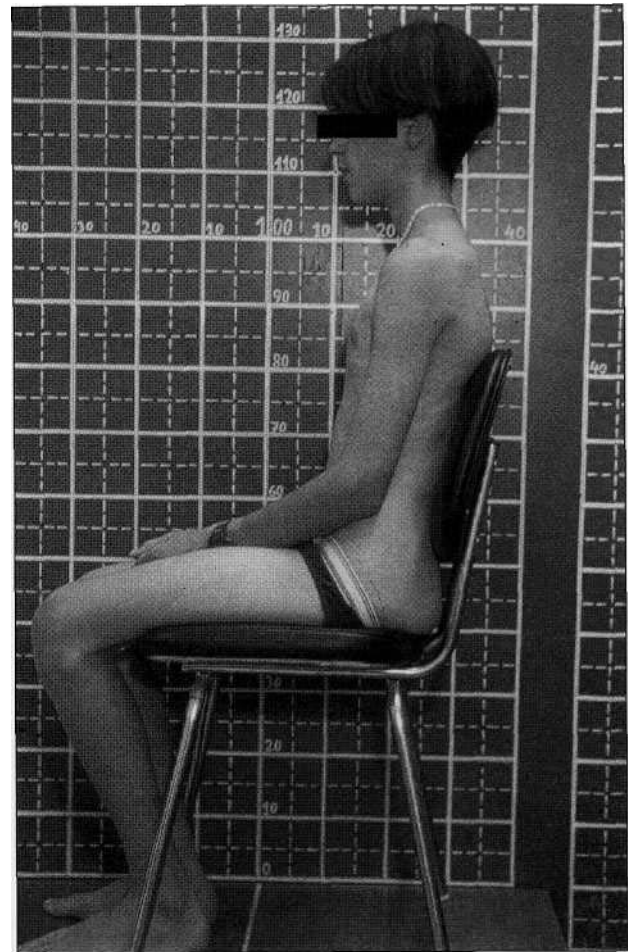


Fig. 1b. Correcta postura sedente. La pelvis ha de estar vertical, el raquis lumbar rectificado y el dorsal con una curva armónica inferior a 40°.

Estos tests son fáciles y rápidos de realizar, presentando una buena reproducibilidad interobservador, además tienen la ventaja que permiten analizar la disposición de la columna vertebral. El inconveniente de estos tests, es que con cierta frecuencia valoran incorrectamente la extensibilidad isquiosural, siendo más preocupante cuando dan falsos negativos (13).

B. Conocimiento de las desalineaciones del raquis

Plano frontal. Cuando desaparece la linealidad antero-posterior del raquis, se denomina curva escoliótica o escoliosis.

La *actitud escoliótica* es la presencia de al menos una curvatura en el plano frontal sin rotación vertebral, que se corrige con un movimiento de estiramiento, flexión, suspensión o corrección postural de la columna vertebral.

La *escoliosis* es una desalineación tridimensional,

mostrando en el plano frontal una inflexión lateral, en el plano sagital una incremento de la cifosis o lordosis y en el plano horizontal una rotación vertebral (15).

Ante la presencia de un desnivel de hombros y escápulas hay que descartar la existencia de una escoliosis, aunque no todas las escoliosis presentan desnivel de hombros, ni todo desnivel de las cinturas escapulares se debe a una escoliosis (Fig. 3a).

El principal signo que va a diferenciar la actitud escoliótica de la escoliosis es la protrusión posterior del hemitórax de la convexidad de la curva (giba escoliótica) y el hundimiento de la parte anterior del mismo hemitórax. La maniobra utilizada es el test de Adams (16) en el que el escolar realizará una progresiva flexión del tronco sin doblar las rodillas (Fig. 3b).

Plano sagital. Las desalineaciones pueden darse por incremento (hipercifosis, hiperlordosis, cifolordosis), disminución (dorso plano), e incluso inversión de las curvas fisiológicas sagitales.

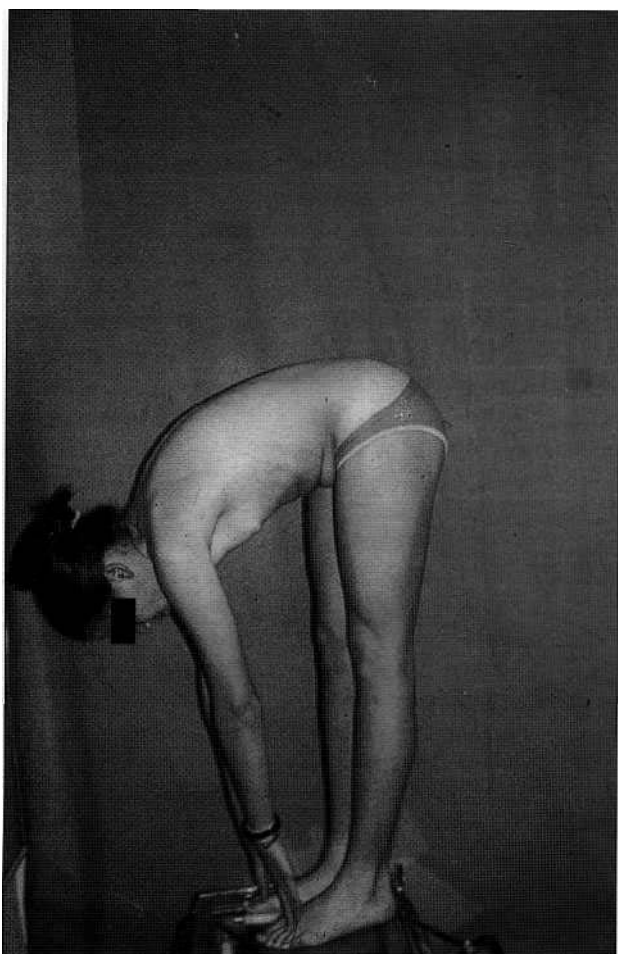


Fig. 2. Test Distancia Dedos-Suelo. Correcta disposición del raquis.

Estas desalineaciones pueden ser de dos tipos, posturales (se denominan *actitudes posturales, no estructuradas o funcionales*) o estructuradas. Las primeras son corregibles de forma voluntaria (17-19) o pasiva (20). Las segundas no son corregibles por lo que denotan gravedad.

Las deformidades *estructuradas* son de menor frecuencia de aparición y se caracterizan por la persistencia de la posición anómala que no permite su corrección activa ni pasiva, presentando deformación estructural de vértebras y discos intervertebrales fundamentalmente (21).

Las actitudes posturales pueden estructurarse si no existen las medidas terapéuticas adecuadas (20, 22-25). Para la identificación de las desalineaciones del raquis en el plano sagital, el médico debe realizar una cuantificación del grado de las curvaturas y de su flexibilidad. El examen del raquis contemplará tres aspectos:

- Estudio de la disposición de las curvas sagitales en bipedestación y sedentación, determinando si el grado de las curvaturas que presenta el escolar se encuentran dentro de los valores aceptados como normales o si están incrementadas o disminuidas.
- Estudio de la disposición del raquis en flexión del tronco, analizando el morfotipo que presenta.
- Determinación de la flexibilidad de las desalineaciones del raquis, estableciendo si son funcionales o estructuradas.

El método de las flechas sagitales ha sido el más utilizado para la valoración de las curvaturas del raquis en bipedestación (5, 17, 18, 24, 26-30). También se ha cuantificado con inclinómetro (31, 32) cuyos límites de normalidad están entre 20° y 45° para la cifosis y 20-40° para la lordosis (33).

Cuando el profesor de educación física observe en un alumno que está de pie, que la cabeza y el cuello están proyectados hacia adelante (antepulsión) y presenta un incremento de la convexidad de la curvatura dorsal o un incremento de la concavidad lumbar, debe sospechar la presencia de una desalineación sagital del raquis (Fig. 4).

La identificación de estas desalineaciones raquídeas con la ropa no es sencilla ya que ésta disimula notablemente los defectos de la columna vertebral.

Cortedad Isquiosural. La falta de extensibilidad de la musculatura isquiosural, denominada *cortedad isquiosural*, es la que se presenta con mayor frecuencia de todos los grupos musculares. Suele afectar a más de 1/3 de los escolares. Existen dos grados de cortedad. El grado I que es la de mayor frecuencia y la marcada o grado II que se ha demostrado que en una altísima proporción produce repercusiones sobre el raquis lumbar (14, 34).

C. Importancia de las desalineaciones

Frontales: las actitudes escolióticas son mucho más frecuentes que las escoliosis. Vercauteren y cols (35) encuentran asimetrías hasta en el 80% de los escolares belgas. La prevalencia de la escoliosis es notablemente menor, así Lonstein y cols (36) la cifran en el 4% en curvas menores de 5°. Rogala y cols (37) tras estudiar a 14.900 estudiantes encuentran que el 2% tenían una escoliosis entre 5° y 10°, el 1,6% entre 11° y 20° y el 0,3% > 20°.

En España, Hernández Cabrera y cols. (38) encuentran un 1,18% de escoliosis >5° tras examinar a más de 10.000 escolares. Ferrer y cols (6), encuentran un 9,3% de sospechas de escoliosis estructuradas tras el estudio de 925 deportistas escolares con una media de edad de 12,9 ± 2,96 años, alcanzando el 16,4% en los escolares mayores de 14 años.



Fig. 3a. Posición de escápulas y asimetría en el triángulo del talle.

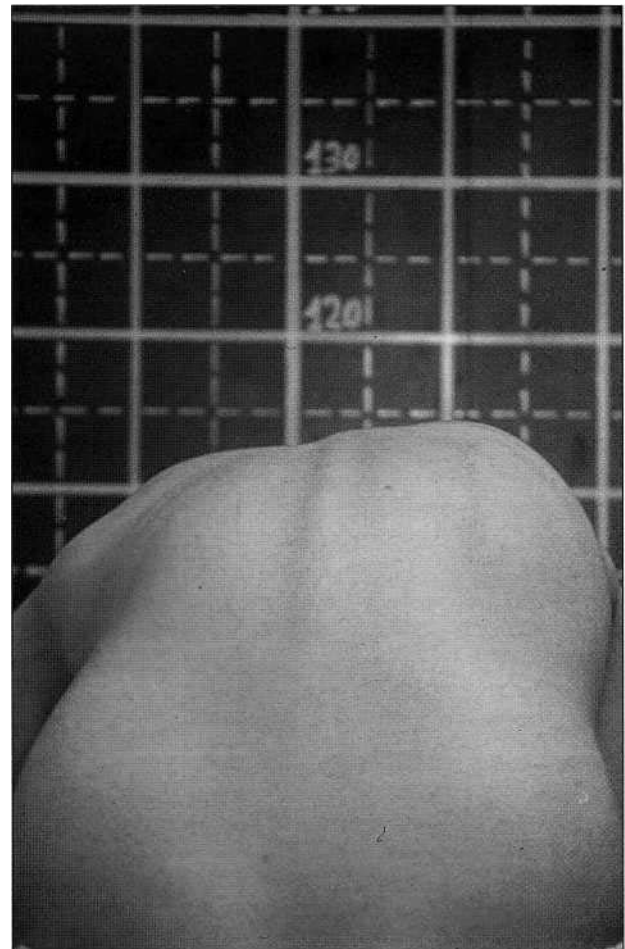


Fig. 3b. Giba torácica de la misma adolescente. Indica la sospecha de escoliosis (estructuración).

La importancia es diferente entre ambos grupos de curvas. La evolución habitual de las *actitudes escolióticas* no es hacia la estructuración y responden bien al tratamiento correcto.

Muchas escoliosis tienden a agravarse, algunas producen un notable defecto estético (Fig. 5). En la edad adulta pueden producir algias y existen actividades físicas que pueden perjudicar a la columna vertebral.

Sagitales: la prevalencia de las desalineaciones en el plano sagital es elevada. En este sentido, Santonja (18) encontró que el 14% de los universitarios presentaban sospecha clínica de hiper cifosis y el 49% de cifolordosis. Serna y cols. (39), en escolares representativos del municipio de Murcia encontraron un 26,4% con hiper cifosis, con una sensibilidad diagnóstica al realizar los estudios radiográficos del 90% y una especificidad del 71%. Ferrer y cols (6) en Albacete, encontraron sospechas de hiper cifosis en el 36,7% (57% si eran en mayores de 14 años),

utilizando el método de las flechas sagitales y el índice cifótico.

Rodríguez (40), tras valorar a 83 escolares y cuantificar la disposición de las curvaturas sagitales del raquis en primaria y secundaria, encontró que la frecuencia de hiper cifosis era del 20% en primaria y del 50% en secundaria, mientras que la frecuencia de hiper lordosis era del 10%.

Pastor (41) tras valorar a 345 nadadores de élite, con edades comprendidas entre los 9,5 y los 15,5 años, observó hiper cifosis en el 57,1% de los nadadores y 46,5% de las nadadoras. Encontró hiper lordosis en el 7,1 % de los nadadores y 32,3% de las nadadoras.

Domisse (42) afirma que en su serie de 1.400 casos de Pretoria (Suráfrica), había 290 (21%) hiper cifosis torácicas. De éstos, 210 casos (75%) mostraban los signos típicos de la enfermedad de Schuërmann, estando afectados los chicos más que las chicas en una proporción 5:3. Sólo el 10% excedían de la edad de 20 años.



Fig. 4. Inspección de una cifolordosis en bipedestación.

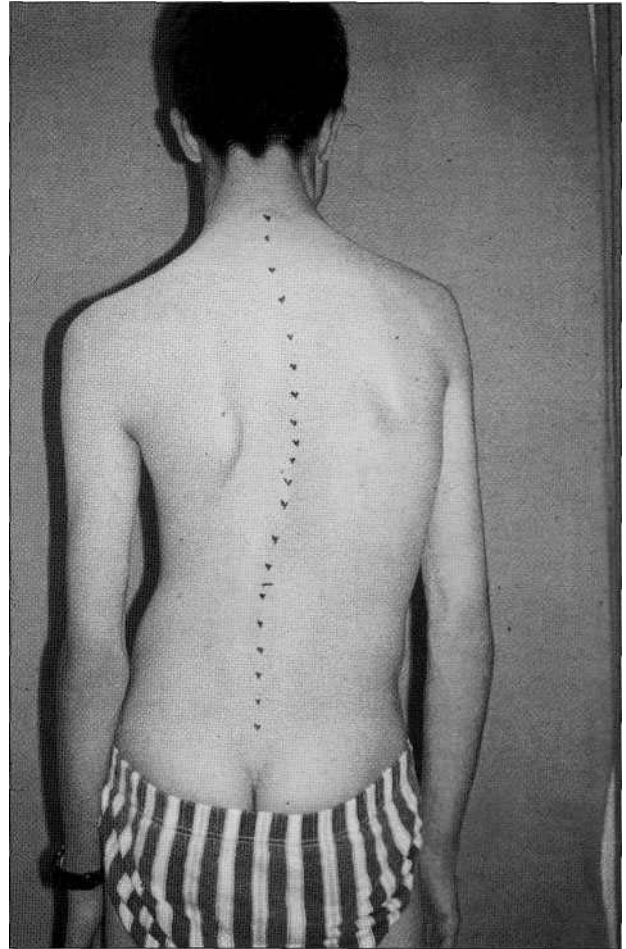


Fig. 5. Notable deformidad escoliótica en un adolescente de 13 años.

Nitzschke y Hildebrand (43) realizaron una serie de estudios destinados a analizar la postura patológica de la columna. Revisaron 2.075 escolares (1.192 femeninos, 883 masculinos) entre 10 y 17 años, en las escuelas de Bohum (Alemania). Consideraron patológico un grado de cifosis igual o mayor de 40° medido con el cifómetro de Debrunner, encontrándolo en el 12% de las chicas y el 15,3% de los chicos. Un 9,8% de las chicas y un 14,5% de los chicos presentaban cifosis de más de 50° , siendo el 80% de las mismas estructuradas. Destacaron un aumento en la frecuencia de dorso curvo con el incremento de la edad.

El análisis de la disposición del raquis durante la flexión del tronco nos informará más sobre las desalineaciones sagitales (19, 21, 40), ya que nos permite detectar desalineaciones "dinámicas" en el período prepuberal, como la *cifosis funcional* (Fig. 6a y b) que consiste en tener una correcta disposición del raquis en bipedestación pero con un notable incremento de la

curvatura dorsal en flexión del tronco (44). La disposición de la columna en flexión se puede clasificar en base a unos morfotipos (19, 21, 40). La detección de la hiper cifosis dorsal en flexión adquiere importancia durante el crecimiento, ya que sugerirá una cifosis que evolucionará hacia la estructuración (45).

Respecto a la región lumbar, lo normal es que se disponga en una suave inversión durante la flexión del tronco. Con bastante frecuencia esta inversión está incrementada por lo que nos encontramos ante una *actitud cifótica lumbar* (34) que puede tener consecuencias sobre el desarrollo de la región lumbar (Fig. 7).

Hay que tener en cuenta que la flexión del tronco se efectúa de manera repetida en gran cantidad de gestos habituales, así como en la mayoría de los gestos deportivos (45, 46), por lo que detectar una mala disposición dinámica será esencial para su prevención (33, 47, 48).

Rodríguez (40), estableció los límites angulares de

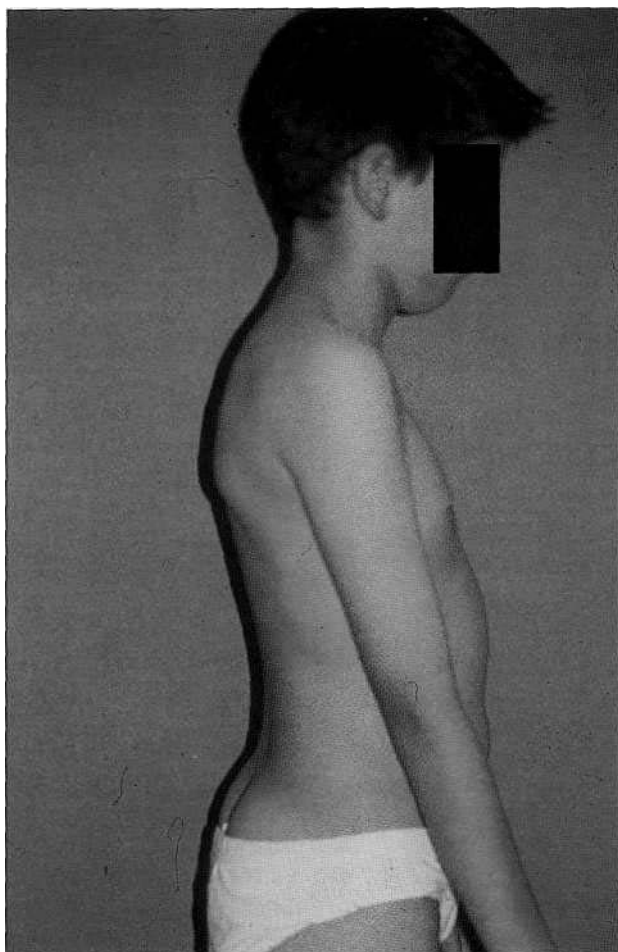


Fig. 6b. Cifosis funcional. En flexión del tronco existe un notable incremento de la curvatura dorsal.

los morfotipos cifóticos leve, moderado y marcado, permitiendo diferenciar la flexión de tronco normal de la alterada.

Pastor (41), observó que la cifosis dorsal dinámica tiene relación con la presencia de acuñamientos vertebrales anteriores, de tal forma que los nadadores con mayores valores de cifosis dorsal dinámica presentan mayor número de acuñamientos tóraco-lumbares ($p < 0,05$).

Sedentación: cada vez es más frecuente que los escolares presenten incrementos de la cifosis dorsal, inversión de la lordosis lumbar y retroversión de la pelvis (Fig. 8) al estar sentados (19).

El niño permanece gran número de horas sentado (49) debido a las largas estancias en los pupitres escolares, la realización de las tareas escolares cotidianas, un gran número de horas frente al televisor y la invasión de los videojuegos (40, 50).

El adoptar una incorrecta sedentación, está conside-

rado como el factor que más contribuye al desarrollo y a la cronicidad del dolor lumbar y a la sobrecarga cervical (51, 52). La pérdida de la lordosis y la antepulsión del cuello producen estrés durante la sedentación (51,53).

La inversión del raquis lumbar junto a la hipercifosis dorsal, disminuyen la resistencia mecánica al estrés de cizalla anterior (54-60), pudiendo originar la aparición de acuñamientos vertebrales anteriores por la compresión de los núcleos de crecimiento en etapas puberales (61), así como la inversión de los espacios discales (14), debido a que ocasiona una elevada presión discal.

Tan sólo Rodríguez (40) y Sainz de Baranda (45) han cuantificado con inclinómetro la disposición de la columna vertebral en sedentación. Rodríguez (40), encontró que las actitudes dorsales leves se presentaban en el 31,5%, las moderadas en el 9,8% y las marcadas en el 1,1%; para la zona lumbar, la frecuencia de acti-



Fig. 7. Actitud cifótica lumbar. Incremento de la inversión del raquis lumbar en flexión del tronco.



Fig. 8. Incorrecta postura sedente. Pelvis en marcada retroversión y notable incremento de la cifosis.

tudes lumbares leves era del 31,5%, las moderadas del 12,1% y las marcadas del 1,1%. Sainz de Baranda (45), tras valorar a 99 escolares de primaria, encontró que la frecuencia de actitudes dorsales leves era del 37% y de las moderadas del 12%; para la zona lumbar, la frecuencia de actitudes leves era del 45% y de las moderadas del 19%.

Extensibilidad isquiosural: la frecuencia de presentación de la cortedad es elevada a todas las edades. Bado (44, 62) publicó un 22,8% de "retracciones de isquiotibiales", con una proporción de 4/1 del grado I respecto al grado II. En universitarios (18, 63) encontramos un 24,2% de cortedades grado I (proporción 3/1 a favor de los hombres) y un 4,7% de grado II (todos los casos en los hombres).

Ferrer y cols (6) encontraron hasta un 41,5% de los varones y un 19,8% de las chicas con cortedad isquiosural. El grado II supuso el 11,6% y el 7% respectivamente de su población escolar deportista (n=926).

Rodríguez (40) encontró que 1 de cada 3 escolares presentaban cortedad isquiosural, con una mayor proporción en secundaria en la que asciende a casi el 50%.

Estas cifras indican la elevada frecuencia de presentación de esta alteración, por lo que hay que tenerla en cuenta al planificar e impartir las clases de educación física.

La principal consecuencia es sobre la disposición de la columna vertebral, ya que al limitar el movimiento de flexión de la pelvis el escolar lo suele compensar con un incremento de la flexión vertebral, sobre todo de la columna lumbar (Fig. 9). La repetición de estos movimientos y la frecuente adopción de incorrectas posturas que son mantenidas durante largo tiempo, posibilita el que se produzca inversiones del raquis lumbar, así como un posible incremento de la hiper cifosis dorsal.

El *psosas* también se encuentra acortado en una proporción elevada de escolares. Ferrer y cols (6) lo encuentran en el 22,9%, similar a Hellsing (64). La dis-

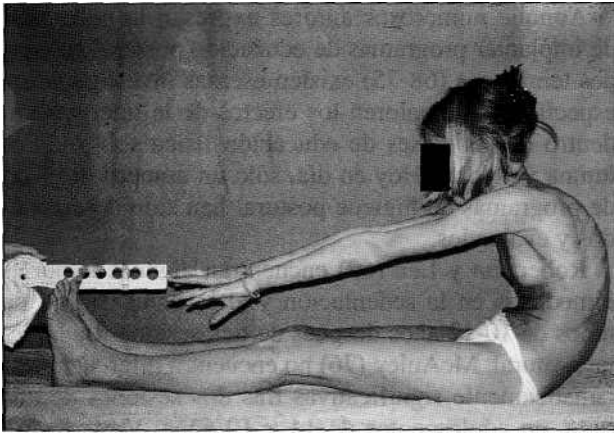


Fig. 9. Limitación de la flexión de la pelvis por una marcada cortedad isquiosural que compensa con un incremento de la cifosis dorsal y una inversión del raquis lumbar.

minución de la extensibilidad de este músculo se ha relacionado con la hiperlordosis lumbar aunque su papel ha sido menos investigado.

El interés del conocimiento de las cortedades de grupos musculares radica en que muchas pueden normalizarse con un simple trabajo de estiramiento, lo que evitará que faciliten la aparición de repercusiones sobre el raquis (40).

Actitud en las clases de educación física

Alumnos diagnosticados de escoliosis

Los profesores de educación física se encuentran con frecuencia con escolares y púberes que presentan actitudes escolióticas y, con menor frecuencia, con verdaderas escoliosis.

La identificación de las escoliosis es relativamente sencilla en las de mayor valor angular (Fig. 5). Por el contrario, para las actitudes hay que estar más sensibilizado con estos problemas.

El principal signo al que se debe prestar atención es a la existencia de una giba (protrusión de un hemitórax) al realizar los ejercicios de flexión del tronco en educación física (Fig. 3b).

Cuando el profesor de educación física observe una giba, lo recomendable sería que tras la clase volviese a pedir a ese alumno o alumna que repita la flexión del tronco y si sigue apreciando la asimetría, hablar con lo padres para que lo lleven al médico para que descarte la existencia de una escoliosis.

Cuando un alumno aporta un informe médico que indica que presenta una desalineación frontal del raquis, el profesor debe fijarse si esta es postural o, por el contrario, si se trata de una curva estructurada.

En general, las actitudes escolióticas no presentan ninguna contraindicación para la práctica de la educación física (47). Estos escolares tendrán que realizar un tratamiento adecuado basado en la fisioterapia. Sólo cuando realizan deporte con importantes cargas de trabajo y con mucho volumen pueden precisar de un seguimiento y control más especializado.

Cuando un alumno precise llevar corsé y no pueda retirárselo durante las clases de educación física por la prescripción de su médico, éste escolar podrá realizar ejercicios de estiramiento y de elongaciones axiales, deberá desarrollar su equilibrio, así como realizar ejercicios respiratorios y de potenciación de la espalda.

En general, a los escolares que presenten escoliosis hay que limitarles los ejercicios bruscos, el trabajo de saltos con aparatos, las cargas de peso elevadas y los deportes violentos.

Alumnos diagnosticados de cifosis

Al igual que en las desalineaciones frontales del raquis, debemos saber si la desalineación que presenta es postural o estructurada.

En general, todas las desalineaciones sagitales son susceptibles de beneficiarse con la realización de correctos ejercicios físicos. Igualmente, pueden empeorar si los ejercicios que realizamos son inadecuados (65).

Un trabajo de potenciación de los músculos erectores del raquis dorsal, aproximadores de las escápulas, abdominales e incluso glúteos, suele ser beneficioso para los hipercifóticos.

La educación física por si sola no podrá corregir la cifosis (40), porque estas desalineaciones precisan de flexibilización del raquis dorsal, enseñanza de un correcto esquema corporal y de las adecuadas medidas de higiene postural.

En educación física no podemos realizar correcciones individualizadas del esquema corporal, pero sí se puede enseñar las correctas posturas en bipedestación y la correcta ejecución de los ejercicios físicos sobre todo los de flexión del tronco, con lo que será un complemento ideal del tratamiento indicado por el médico, y del enseñado en el gimnasio por el fisioterapeuta.

Existen ejercicios claramente contraindicados para los alumnos afectados de hipercifosis, como los que se basan en una flexión forzada del tronco (como el de flexionar el tronco para tocar la punta de los pies), que en los escolares que presentan hipercifosis dorsal producen un incremento de la cifosis. Cuando se acompaña de cortedad de los isquiosurales, gran parte del esfuerzo para alcanzar la planta de los pies se transmite a su columna vertebral.

La flexión del tronco debe realizarse con las curva-

turas del raquis dorsal y lumbar dentro de la normalidad, enseñándoles a sentir el estiramiento en los músculos que estemos trabajando.

En las clases de Educación Física, los docentes deben plantear situaciones donde se reflexione sobre la postura sedente habitual del escolar, así como enseñarles las posturas correctas.

Alumnos diagnosticados de cortedad isquiosural

Cuando sólo existe una restricción de la extensibilidad de los isquiosurales, los alumnos precisarán realizar ejercicios de extensibilidad de esta musculatura, prestando siempre atención a la correcta disposición de la columna vertebral durante los estiramientos.

Cuando presentan un síndrome de isquiosurales cortos (13) (cortedad isquiosural con repercusiones raquídeas), además de realizar los estiramientos precisarán tratamiento de las desalineaciones raquídeas acompañantes (66), por lo que habrá que insistir aún más en las correctas posturas y vigilar la cuidadosa ejecución de los ejercicios a realizar.

Debido a que un elevado número de escolares y un mayor número de púberes presenta esta falta de extensibilidad isquiosural, es por lo que en todas las clases de educación física debe incluirse los estiramientos de la musculatura isquiosural.

Rodríguez y cols (67), publicaron las mejoras que se obtienen en el test DD-P tras la aplicación de un programa de estiramiento en las clases de educación física durante un curso académico. En primaria la mejora sólo fue de 2 cm. ($t=1,87$; $p<0,05$) en el grupo experimental, pero empeoró 4,5 cm. en el de control ($t=4,54$; $p<0,0005$). En secundaria la mejora fue de 7 cm. en el grupo experimental ($t=6,22$; $p<0,00005$) y empeoró 2 cm. en el de control.

Estas cifras indican la elevada frecuencia de las desalineaciones sagitales del raquis y de la cortedad de la musculatura isquiosural, por lo que no se puede ignorar esta realidad al planificar e impartir las clases de educación física. El interés de realizar programas preventivos dentro de las clases, radica en que muchas pueden normalizarse o evitarse con un simple trabajo de estiramientos, potenciación e higiene postural, lo que evitará las futuras repercusiones sobre la columna vertebral.

Conocimiento de la higiene postural en la prevención de las patologías de la sedentación

El adecuado desarrollo de la columna vertebral precisa que se adopten posturas correctas durante todo el día y a lo largo del crecimiento.

Aunque numerosos autores expresan la necesidad de implantar programas de educación postural en edades tempranas (68-75) existen escasas investigaciones específicas que valoren los efectos de la intervención dentro de las clases de educación física sobre la columna vertebral. Hoy en día, sólo un número limitado de programas de higiene postural han sido desarrollados y evaluados.

Robertson y Lee (69) encuentran algunas mejoras inmediatas en la sedentación y al levantar cargas, en niños de 10-12 años después de tres sesiones de higiene postural. McAuley (76) no encuentra diferencias estadísticamente significativas tras dos sesiones de una hora, en adolescentes de 14 y 19 años. Vicas-Kunse (71) tras aplicar un programa de 6 horas en escolares de 8-11 años, encuentra mejoras en la sedentación, pero no al levantar cargas ni al flexionar el tronco.

Méndez y Gómez (77) encuentran que tras 11 sesiones, los escolares mejoran sus conocimientos sobre anatomía, biomecánica y la prevención de las patologías de la columna vertebral a los 6 y 12 meses de aplicar el programa ($p<0,005$).

Cardón y cols. (78), tras aplicar un programa de seis semanas (sesiones de 60 minutos) en escolares entre 9 a 11 años. Encuentran mejoras en los conocimientos y realización de la correcta higiene postural ($p<0,001$) que se mantienen al año; pero no en las tareas de ponerse los zapatos ni en la sedentación.

Rodríguez (40), demostró las mejoras que se pueden llegar a producir si se trabaja el esquema corporal en las clases de educación física durante un curso académico. En el grupo experimental las cifosis normales pasaron de 7 a 34; las 29 actitudes cifóticas leves se redujeron a 12; y las 10 actitudes cifóticas moderadas y marcadas desaparecieron. En resumen se pasó de sólo un 15% de raquis dorsales con una curvatura correcta a un 72%.

En la curvatura lumbar sucede algo similar, se pasa de sólo el 10,6% (5 de 47) que están adecuadamente dispuestos al 75% (35 de 47). En el grupo control la tendencia es hacia el empeoramiento, al pasar de 5 cifosis moderadas o marcadas a 12 y de 4 actitudes cifóticas lumbares moderadas o marcadas a 18 (del 8,5% al 38%).

Sainz de Baranda (45), amplía el tiempo y ámbito de actuación, utilizando el trabajo desarrollado en las actividades extraescolares y continuando el programa dentro de las clases de Educación Física durante dos años, encontrando que el tiempo de aplicación del programa produce una tendencia hacia la mejora de la postura del escolar. El aumento de la frecuencia de sesiones durante un mismo curso consigue los mayores beneficios, ya que el grupo que realiza el programa

durante un curso escolar con cuatro sesiones semanales, obtiene mayores ganancias que los grupos que realizan el programa durante un curso o dos consecutivos (con dos sesiones semanales).

Se debería utilizar una parte de las clases de educación física para la mejora de la higiene postural, ya que esta enseñanza permitirá adquirir hábitos saludables.

Actitud ante las exenciones en educación física

Hay alumnos que aportan certificados con exenciones para la educación física. Las patologías alegadas pueden ser de tal gravedad que justifique la exención parcial o total. En ocasiones las patologías causantes no parecen justificar la exención, debido a que no esté suficientemente especificada la gravedad de la patología que presenta o porque el médico que lo ha realizado, desconoce los efectos beneficiosos de la educación física y magnifica sus potenciales efectos perjudiciales.

Es curioso que muchos escolares exentos para la educación física, juegan por las tardes al fútbol, baloncesto o a otros juegos en los que efectúan carreras y saltos con sus amigos. Es de lógica que si pueden correr y saltar podrán realizar al menos parcialmente la educación física.

Cuando esto sucede la situación no es fácil de solucionar. Lo recomendable es que el profesor hable con los padres para informarles de los beneficios de la educación física y de la posibilidad de personalizarla para no perjudicar el desarrollo de su hijo.

El problema radica cuando son los padres los que no creen en la educación física y buscan e incluso presionan a su médico para que firme la exención. En estos casos, difícilmente entrarán en razón.

En otras ocasiones, los padres sí quieren que hagan educación física pero al desaconsejarlo su médico desconocen que la patología de su hijo sí permite la práctica de una adecuada educación física. En estos casos, pueden consultar con otro médico especialista más versado en la educación física que podrá dar un consejo más adecuado para el desarrollo de su hijo.

La actitud de encargar la realización de un trabajo teórico para superar la asignatura a los alumnos con problemas físicos, conlleva a que no se cumpla con el objetivo de mejorar sus cualidades físicas, con lo que perdemos el beneficio sociológico (integrador) y psicológico del ejercicio físico.

Recomendaciones

Para desarrollar un trabajo preventivo de las desalineaciones raquídeas dentro de las clases de educación

física, se deben seguir las siguientes pautas de actuación:

- Las actitudes escolióticas no presentan ninguna contraindicación para la práctica de la educación física.

- La columna vertebral escoliótica no es una columna frágil y será un error desaconsejar la práctica total de la educación física, sin embargo, será el médico el que decidirá la posibilidad o no de realizar con normalidad las clases de Educación Física.

- Se debe conocer que la escoliosis producirá una disminución de la flexibilidad de la columna vertebral y un cambio en la función de la musculatura de la espalda, por lo que el alumno tendrá limitados ciertos movimientos de la columna vertebral. En las escoliosis dorsales graves, existe cierta restricción de la capacidad cardio-respiratoria y una disminución del consumo máximo de O₂.

- Cuando un alumno precise llevar corsé y no pueda retirárselo durante las clases de educación física, podrá realizar ciertas tareas programadas para el resto de los alumnos, así como ejercicios de estiramiento y elongaciones axiales, ejercicios para desarrollar su tono muscular y para mejorar la capacidad respiratoria, que deberán realizarlos en sustitución de ejercicios intensos, trabajo de saltos, levantamiento de cargas elevadas y deportes de contacto.

- La gran mayoría de las desalineaciones sagitales del raquis y la falta de extensibilidad de los grupos musculares no suelen ser diagnosticadas, por lo que el profesor de educación física debe conocer los signos que indican su posible existencia.

- Debido a la alta prevalencia de las desalineaciones sagitales del raquis, se deben incluir ejercicios de flexibilización de la columna dorsal, ejercicios de potenciación de los extensores de la columna vertebral y de la musculatura abdominal.

- Deben utilizarse el test Distancia Dedos-Suelo (DD-S) y el Distancia Dedos-Planta para valorar la extensibilidad de la cadena posterior (sobre todo la musculatura isquiosural), ya que aportan información sobre el morfotipo de la columna vertebral en flexión del tronco. El DD-S permite valorar el plano frontal al reproducir el test de Adams.

- Es preciso concienciar al escolar de la importancia de la correcta flexión del tronco y de la sedentación, al ser posturas utilizadas tanto en las tareas de la vida cotidiana, como en numerosos gestos deportivos, por lo que el trabajo de Higiene postural debe ser introducido como tema transversal o planteado en una Unidad Didáctica específica.

- Se debe incluir un trabajo diario de estiramientos de la musculatura isquiosural, manteniendo una ade-

chando las clases para educar las posturas estáticas y dinámicas de la columna.

• Para realizar una adecuada flexión del tronco, el alumno debe tener claro que siempre debe mantener una correcta alineación de la columna vertebral.

Lo ideal sería que existiese una buena relación entre el profesor y el médico (79), para poder discutir los casos más especiales y personalizar mejor la educación de los alumnos.

Correspondencia:
Dr. F. Santonja Medina
Facultad de Medicina
Universidad de Murcia
Campus de Espinardo
E-30100 Murcia
santonjaimucot@telefonica.net

Bibliografía

- (1) Navarro JA, Fuster D. Evaluación de los resultados del examen de salud escolar en la región de Murcia. Curso 1986-87. *Atención Primaria*, 1989; 6:406-8.
- (2) U.T. Salud Escolar. Evaluación de resultados del examen de salud escolar en la región de Murcia. Curso 1988-89. *Boletín epidemiológico de la Región de Murcia*, 1990; 11:101-6.
- (3) Navarro JA. Resultados del reconocimiento médico con el programa de salud escolar de la región de Murcia. En: Santonja F, Martínez I: *Valoración Médico-Deportiva del Escolar*. Secretaría de Publicaciones. Universidad de Murcia, 1992; 115-9.
- (4) Santonja F. Reconocimiento del aparato locomotor durante la edad escolar. En Santonja F, Martínez I: *Valoración Médico-Deportiva del Escolar*. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Murcia, 1992; 259-77.
- (5) Ferrer V, Santonja F, Canteras M, Martínez I, Martínez L, Carrión M, Serrano PA. Alteraciones del aparato locomotor del joven deportista. En Ferrer V, Martínez L, Santonja F. *Escolar, Medicina y Deporte*. Diputación Provincial de Albacete, 1996; 369-78.
- (6) Real Decreto 3473/2000 de 29 de diciembre de enseñanzas mínimas de E.S.O.
- (7) Sward L. The thoracolumbar spine in young elite athletes. Current concepts on the effects of physical training. *Sport Medical Journal* 1992; 13(5):257-64.
- (8) Andújar P, Santonja F. Higiene postural en el escolar. En Ferrer V, Martínez L, Santonja F. *Escolar, Medicina y Deporte*. Diputación Provincial de Albacete, 1996; 342-67.
- (9) Andújar P, Santonja F, García de la Rubia S, Rodríguez García PL. Higiene postural en el escolar: influencia de la educación física. *Pediatría Integral*, 1999 (Número especial 2): 135-42.
- (10) Green EM, Nelham RL. Development of sitting ability, assessment of children with a motor handicap and prescription of appropriate seating system. *Prosthetics and Orthotics International* 1991; 15:203-16.
- (11) Scrutton D. The causes of developmental deformity and their implications for seating. *Prosthet Orthot Int* 1991; 15:199-202.
- (12) Harbourne RT, Giuliani C, Mac Neela J. A kinematic and electromyographic analysis of the development of sitting posture in infants. *Developmental Psychobiology* 1993; 26 (1):51-64.
- (13) Santonja F, Ferrer V, Martínez González-Moro I. Exploración clínica del síndrome de isquiosurales cortos. *Selección*, 1995; 4:81-91.
- (14) Ferrer V. *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis el raquis lumbar (Tesis Doctoral)*. Universidad de Murcia, 1998.
- (15) González Viejo MA, Condón MJ. Elementos biomecánicos. Realidad tridimensional. En González Viejo MA, Cohí O, Salinas F: *Escoliosis. Realidad tridimensional*. Masson2001; 1-11.
- (16) Cote P, Kreitz BG, Gassidy JD, Dzus AK, Martel J. A study of the diagnosis accuracy and reliability of the scoliometer and Adam's forward bend test. *Spine* 1998; 23:796-803.
- (17) Stagnara P. *Deformaciones del raquis*. Barcelona: Masson, 1987.
- (18) Santonja F. Alteraciones axiales sagitales del raquis. Estudio de la población deportista universitaria de Murcia. Trabajo fin de especialidad. Escuela profesional de Medicina de la educación Física y el Deporte. Universidad Complutense de Madrid, 1990.
- (19) 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*. Diputación Provincial de Albacete, 1996; 251-68.
- (20) Moe JH, Winter RB, Bradford DS, Lonstein JE. *Deformaciones de la columna vertebral*. Barcelona: Salvat, 1982.
- (21) Serna L, Santonja F, Pastor A. Exploración clínica del plano sagital del raquis. *Selección*, 1996; 5:88-102.
- (22) Sorensen HK. *Scheuermann Juvenile Kiphosys*. Copenhagen, Munksgaard, 1964.
- (23) Bradford D S. Juvenile Kiphosis. *Clin Orthop Relat R* 1987; 128: 45-55.
- (24) Chopin D, David T. Cyphoses pathologiques. *Encycl. Méd. Chir. Appareil Locomoteur* 1989; 15872, A10, 10.
- (25) Lowe TG. Scheuermann's disease. *American Journal of Bone and Joint Surgery* 1990; 72(6):940-45.
- (26) Lesur J. *La gimnasia médica en pediatría*. Barcelona: Toray-Masson, 1969.
- (27) Chagnon S, Labrune M. Les desviations rachidiennes. *Feuilles de Radiologie* 1981; 21(1):23-31.
- (28) Adams MA, Hutton WC. The effect of posture on the lumbar spine. *J Bone Jt Surg* 1985; 67-B:626-629.
- (29) Charriere L, Roy J. *Cinesiterapia de las desviaciones laterales del raquis*. 2ª edición. Barcelona: Toray-Masson, 1983.
- (30) Dimeglio A. *Ortopedia infantil cotidiana*. Barcelona: Masson, 1991.
- (31) Mayer T, Kondraske G, Brady S, Gatchel R. Spinal range of motion: accuracy and sources of error with inclinometric measurement. *Spine* 1997; 22(17): 1976-84.
- (32) Mellin G. Measurement of thoracolumbar posture and mobility with a Myrin inclinometer. *Spine* 1986; 11 (7):759-62.
- (33) Santonja F, Pastor A. Cifosis y lordosis. En Arribas JM, Rodríguez F, Santonja F y cols. *Cirugía Menor y Procedimientos en Medicina de Familia*. Madrid: Jarpyo editores, 2000; 783-92.
- (34) Santonja F. Síndrome de acortamiento de la musculatura isquiosural. En Santonja F, Martínez I: *Valoración Médico-Deportiva del Escolar*. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Murcia, 1992; 245-58.
- (35) Vercauteren M, Van Beneden M, Verplaetse R, Croene P, Uytendaele D, Verdonk R. Trunk asymmetries in a Belgian school population. *Spine*, 1982; 7 (6): 555-62.
- (36) Lonstein JE, Bjrkund S, Wanninger MH, Nelson RP. Voluntary school screening for scoliosis in Minnesota. *J Bone Jt Surg*, 1992; 64-A:481-8.
- (37) Rogala EJ, Drummond DS, Gurr J. Scoliosis: incidence and natural history. A prospective epidemiological study. *J Bone Jt Surg*, 1978; 60-A: 173-6.
- (38) Hernández JA, Santonja F, Martínez I, Ortín E. Prevalencia de la escoliosis idiopática en el Municipio de Murcia. Estudio de 10.640 escolares. *Rev Oriop Traum* 1988; 32 1B:181-4.

- (39) Serna L, Santonja F, Canteras Jordana M. Alteraciones sagitales del raquis en escolares. I Congreso de la Sociedad Española para el desarrollo de la salud del escolar. Murcia, 14, 15 y 16 de diciembre, 1995.
- (40) Rodríguez PL. Educación Física y salud del escolar: Programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis en el plano sagital [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada, 1998.
- (41) Pastor A. Estudio del morfotipo sagital de la columna y de la extensibilidad de la musculatura isquiosural de jóvenes nadadores de élite españoles (Tesis Doctoral). Universidad de Murcia, 2000.
- (42) Domisse GF. The vulnerable, rapidly growing thoracic spine of the adolescent. *S Afr Med J* 1990; 78(4): 211-3.
- (43) Nitzschke E, Hildrebrand M. Epidemiology of kiphosis in school children. *Zeitschrift fuer Orthopaedic un Ihre Grenzgebiete* 1990; 128 (5):477-81.
- (44) Bado JL. Dorso Curvo. Montevideo: Articolor. 1977.
- (45) Sainz de Baranda P. Educación Física, salud y actividad extraescolar: Programa para la mejora del raquis en el plano sagital y la extensibilidad isquiosural en Enseñanza Primaria (Tesis Doctoral). Universidad de Murcia, 2002.
- (46) López Miñarro PA. Ejercicios desaconsejados en la actividad física. Detección y alternativas. Zaragoza: lude, 2000.
- (47) Santonja F, Martínez I. Raquis y Deporte ¿Cuál si y cuándo? Selección, 1995; 4 (1):28-38.
- (48) Santonja F, Pastor A, Serna L. Valoración radiográfica de las desalineaciones sagitales del raquis. Selección 2000; 9 (4):216-29.
- (49) Aguado X. Educación postural de tareas cotidianas en la enseñanza primaria. Una visión ergonómica (Tesis doctoral). I.N.E.F.C. Universidad de Barcelona, 1995.
- (50) Gómez MT, Izquierdo E. El tiempo de televisión. Un estudio comparativo sobre la influencia de los hábitos en las desviaciones raquídeas de los escolares. En: Campos JF, Llana S, Arando, R. (Coord) II Congreso de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Valencia. Facultad de Ciencias de la Actividad física y el Deporte. Valencia, 2001.
- (51) Black KM, McClure P, Polansky M. The influence of different sitting positions on cervical and lumbar posture. *Spine* 1996, 21(1): 65-70.
- (52) Lord MJ, John M, Dinsay JM, Watkins RG. Lumbar lordosis: effects of sitting and standing. *Spine* 1997; 22(21):2571-74.
- (53) Bendix T. Seated trunk posture at various seat inclinations, seat heights, and table heights. *Human Factors* 1984, 26 (6): 695-703.
- (54) Callaghan J.P, McGill S. Intervertebral disk herniation: Studies on a porcine model exposed to highly repetitive flexion/extension motion with compressive force. *Clin Biomecha* 2001; 16 (1): 28-37.
- (55) Gunning J.L, Callaghan JP, McGill SM. Spinal posture and prior loading history modulate compressive strength and type of failure in the spine: a biomechanical study using a porcine cervical spine model. *Clin Biomecha* 2001; 16 (6): 471-80.
- (56) McGill SM, Hughson RL, Parks K. Changes in lumbar lordosis modify the role of the extensor muscles. *Clin Biomecha*, 2000; 15:777-80.
- (57) McGill SM. Low back disorders. Evidence-based prevention and rehabilitation. Champaign: Human Kinetics, 2002.
- (58) Schmidt-Olsen S, Jorgensen U, Kaalund S. Injuries among young soccer players. *Am J Sport Med* 1991; 19:273-75.
- (59) Kujala UM, Salminen JJ, Taimela S. Subject characteristics and low back pain in young athletes and nonathletes. *Medicine Science Sports Exercise* 1991; 24: 627-32.
- (60) Kujala UM, Taimela S, Oksanen A. Lumbar mobility and low back pain during adolescence. *Am Journal Sports Medicine* 1997-25: 363-68.
- (61) Santonja F, Ferrer V, Martínez I. Exploración radiográfica ante la cortedad isquiosural. Selección, 1995; 4: 137-45.
- (62) Bado JL, Barros PC, Ruiggero A, Navillat M. Análisis estadístico de la frecuencia del Síndrome de "Retracción de los Isquiotibiales" estudiando en colectividades infantiles sanas y su relación con el Dorso Curvo. *Anales de la Facultad de Medicina. Montevideo* 1964; 49 (1):328-37.
- (63) Santonja F. Exploración clínica y radiográfica del raquis sagital: sus correlaciones. Premio nacional de traumatología en traumatología y cirugía ortopédica "Somucot-91". [Microficha] Murcia: Secretariado de Publicaciones e intercambio científico. Universidad de Murcia, 1993.
- (64) Helsing AI. Tightness of hamstring and psoas major muscles. A prospective study of back pain in young men during their military service. *Ups J Med Sci*, 1988; 93 (3):267-76.
- (65) Santonja F. Musculación en la desalineaciones del raquis. Selección, 1997; 6(4):87-100.
- (66) Andujar P, Alonso C, Santonja F. Tratamiento de la cortedad de isquiosurales. Selección, 1996; 5:43-54.
- (67) Rodríguez PL, Santonja F, Canteras M, Delgado M, Fernández J, Balsalobre J. Mejora de la extensibilidad isquiosural tras un programa escolar de estiramientos. Selección, 1997; 6 (4):205-18.
- (68) Balagué F, Dutoit G, Waldburger M. Low back pain in schoolchildren: an epidemiológica! study. *Scand Journal Rehabi Med* 1998; 20:175-9.
- (69) Robertson HC, Lee V. Effects of back care lessons on sitting and lifting by primary students. *Australian Physiotherapy* 1990; 36:245-8.
- (70) Sheldon MR. Lifting instruction to children in an elementary school. *Journal Orthopedic Sports Physical Therapy* 1994; 19:105-10.
- (71) Vicas-Kunse P. Educating our children: the pilot school program. *Occup Medicine* 1992; 7:173-7.
- (72) Burton AK, Clarke RD, McClure TD. The natural history of low back pain in adolescents, 1996.
- (73) Taimela S, Kujala UM, Salminen JJ. The prevalence of low back pain among children and adolescents: a nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. *Spine* 1997; 22:1132-36. *Spine* 1996; 21: 2323-8.
- (74) Balagué F, Troussler B, Salminen JJ. Nonspecific low back pain in children and adolescents: risk factors. *Europe Spine Journal* 1999; 8:429-38.
- (75) Ehrmann D, Shrier I, Rossignol M, Abenham L. Risk factors for the development of neck and upper limb pain in adolescents. *Spine* 2002; 27(5):523-8.
- (76) McCauley, M. The effects of body mechanics instruction on work performance among young workers. *American Journal Occupational Therapy* 1990; 44:402-7.
- (77) Méndez F, Gómez A. Postural Hygiene Program to prevent low back pain. *Spine* 2001; 26(11):1280-6.
- (78) Cardón GM, De Clercq DL, De Bourdeaudhuij IMM. Back Education Efficacy in elementary school children: A 1-year follow-up study. *Spine* 2002; 27(3):299-305.
- (79) García de la Rubia S, Santonja F, Andujar A. El pediatra ante la educación física ¿Qué demanda al pediatra la práctica de la educación física? Consejos y prevención. *Pediatría Integral*, 1999 (Número especial 2): 116-22.