

# *La postural corporal: intervención en Educación Física escolar*

*Pedro Luis Rodríguez García*

*Doctor en Educación Física y Deportiva*

*Profesor de Educación Física y Salud*

*Facultad de Educación. Universidad de Murcia*

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, en todos los ámbitos son conocidos los problemas orgánicos provocados por el sedentarismo en nuestra sociedad moderna. Así, enfermedades como la obesidad, los problemas cardiovasculares y respiratorios generan una gran alarma social en nuestros días, movilizándolo a diversos sectores sociales en campañas de prevención y tratamiento, donde el ejercicio físico ocupa un papel primordial. Sin embargo, junto a estos problemas, cada vez están teniendo un mayor eco y efecto por su frecuencia las diversas dolencias derivadas de las alteraciones posturales.

Se observa una proliferación de dolores lumbares que, por su frecuencia y repercusiones socio-sanitarias, deben motivar a los organismos oficiales e instituciones, tanto públicas como privadas, a fomentar planes de prevención y promoción de la salud de la columna vertebral, empezando los mismos en la edad escolar (Balagué, 1995).

Las causas principales que determinan el surgimiento de estas dolencias, que tienen como eje fundamental la columna vertebral, son la reducción de las actividades físicas y la adopción de posturas incorrectas que desarrollan progresivamente una degeneración del raquis.

Existe una mayor preocupación por todo lo referente a la salud orgánica, ya que los problemas cardiovasculares suponen una causa de muerte considerable en los países desarrollados. Sin embargo, las degeneraciones provocadas en la morfología raquídea, sin suponer, en la mayoría de los casos, un peligro para la vida del sujeto, sí van a generar una seria perturbación de la calidad de vida del mismo.

Los períodos de crecimiento en el niño provocan desequilibrios del sistema óseo y muscular, circunstancia que supone un serio peligro para el surgimiento de deformidades raquídeas. Este peligro se ve incrementado con la adopción de actitudes posturales erróneas (Jiménez y cols. 1995). Andrade y cols. (1990) determinan que los desequilibrios músculo-tendinosos del raquis traen como consecuencia la deformación de las vértebras, afirmando en sus estudios que de un 30 a 35% de los sujetos sedentarios poseen signos de alteraciones vertebrales y/o lumbalgias.

Podemos señalar que en el período escolar existe un riesgo de que puedan producirse alteraciones raquídeas que, posteriormente sufrirán un agravamiento en la edad adulta si no son tomadas las medidas pertinentes.

Diversos reconocimientos médicos corroboran nuestras apreciaciones, señalando una serie de alteraciones en los escolares con altos índices de prevalencia.

De los problemas posturales encontrados, destacan en gran medida las alteraciones del raquis, siendo una de las zonas más vulnerables de nuestro cuerpo, especialmente en los escolares (Wilmoth, 1986 y Bloomfield y cols., 1994). Ferrer y cols. (1995) analizando una amplia muestra de escolares determinaron tras su estudio la existencia de un 9,3% de niños y niñas con presencia de escoliosis estructuradas, sospecha de clara hipercifosis en un 6,4%, actitudes hiperlordóticas en un 18,7% y una marcada cortedad isquiosural en el 24,9% de los casos. A su vez, Santonja y cols. (1995 a), en un estudio similar en la Región de Murcia, observaron la existencia de cortedad isquiosural en un 28% de los casos en los niños y en un 8,9% en las niñas, siendo éstos unos altos

valores de prevalencia. Rodríguez (1998), analizando escolares de edades comprendidas entre los diez y catorce años encuentra una presencia de actitudes cifóticas que superan el 40% de los estudiados.

Por tanto, la cortedad isquiosural y las desalineaciones raquídeas del plano sagital constituyen las alteraciones con mayor frecuencia de aparición en los escolares.

Bortoluzzi (1994) argumenta que la función preventiva de estas alteraciones se debe centrar en el fortalecimiento de las masas musculares paravertebrales dorsales y abdominales y en la adquisición y consolidación de una postura raquídea correcta. Establecer planes de prevención para evitar las deformidades y dolores raquídeos es fundamental, sobre todo si se plantea en el ámbito escolar.

## 2. METODOLOGÍA DE INTERVENCIÓN ESCOLAR PARA LA PREVENCIÓN DE LAS ALTERACIONES RAQUÍDEAS

En la Educación Física actual, el contexto escolar puede ser una plataforma excepcional para el desarrollo de programas tendentes a la mejora de hábitos de salud en los escolares (Corbin y Pangrazi, 1992; Peiró y Devís, 1993; Blair, 1995; Pollock y cols., 1995; Harris, 1995). Así, problemas tales como la obesidad, disfunciones cardíacas, respiratorias y alteraciones posturales podrán ser tratadas bajo un prisma preventivo, dentro de un modelo educativo significativo y funcional (Coll, 1991).

Intentaremos dar respuesta a los problemas fundamentales que la sociedad demanda y que pueden encontrar solución bajo una correcta formación en Educación Física. El papel de las actividades físicas en materia de salud y la conciencia pública manifestada sobre dichos temas ha convertido a la salud en uno de los puntos de referencia fundamentales dentro del currículum de Educación Física (Kirk, 1990; Sallis y McKenzie, 1991; Fox, 1993; Pate, 1995).

La salud, por tanto, se presenta como un fenómeno de creciente importancia y repercusión socio-cultural. En este sentido, la conciencia pública sobre aspectos de salud y el papel de las actividades físicas al servicio de la misma puede constituir un fuerte impulso a los docentes que orienten la Educación Física en el currículum bajo una perspectiva de fomento de la salud (Smith, 1984; Arnold, 1985; Breslow, 1987; Caldecott, 1989; Delgado y cols., 1997). Se crea de esta forma un círculo dentro del ámbito educativo que transmite valores y actitudes saludables de gran repercusión e interés a la sociedad, a la vez que dota de recursos de intervención que alimentan las necesidades de una sociedad interesada por las cuestiones de la salud (figura.1).

### FIGURA 1

Junto a los objetivos principales de los programas educativos de actividades físicas orientadas hacia la salud es importante analizar la orientación metodológica así como una filosofía precisa para su desarrollo dentro de un contexto escolar. Cada una de estas orientaciones o modelos representan diferentes concepciones sobre la manera de entender la relación entre la Educación Física y la salud (Devís y Peiró, 1992; Devís y Peiró, 1993).

El tratamiento de cualquier contenido referente a la orientación de la actividad física en la salud ha de apuntar un modelo **constructivista**, determinado por la búsqueda de aprendizajes significativos, centrados en la toma de conciencia por parte de los escolares de conocimientos anteriores que son enriquecidos por los actuales. Se debe buscar en el desarrollo de los contenidos la comprensividad, es decir, toda actividad debe ir impregnada de una asimilación por parte del alumno de las consecuencias que la práctica de sus actividades genera (Antúnez y cols., 1993). No

se concede tanta importancia al resultado de la acción educativa, sino que se ha de lograr un adecuado, rico y significativo proceso de enseñanza-aprendizaje.

El tratamiento de la postura corporal en el ámbito escolar no se centrará en un modelo positivista con un propósito compensador de las alteraciones que el contexto social provoca en el sujeto, sino más bien en dotar a los escolares de la comprensión de las causas que generan tales alteraciones y aportar las herramientas y medios para que el sujeto actúe dentro del medio social en el cual se desarrolla. Nos centramos en un paradigma interpretativo de la educación, en el cual, el alumno no será un agente pasivo, sino un elemento activo que participe de su propio proceso de enseñanza.

Siguiendo las aportaciones de Devís y Peiró (1991), un enfoque del currículum de Educación Física basado en la promoción de la salud, debería establecer las siguientes aportaciones:

- Conseguir una participación directa del alumno en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje, que vaya dirigido a conseguir un grado de autonomía que le capacite para autogestionar sus actividades físicas. Se trata de fomentar una metodología activa, en la cual, el propio alumno construye sus aprendizajes. Dicha metodología no es un movimiento de reciente surgimiento, ya que no hemos de olvidar su tratamiento en la Grecia Clásica representado fundamentalmente por la figura de Platón (Álvarez, 1993).
- Una orientación hacia los aspectos cualitativos de los ejercicios físicos, evitando caer en tendencias irracionales de búsqueda de rendimiento.
- Una reorientación de la condición física hacia la búsqueda de la salud, donde cobran especial importancia los componentes de resistencia cardiovascular, fuerza y resistencia muscular, la composición corporal y la flexibilidad.
- Muy importante es la consideración sobre la correcta y segura realización de los ejercicios físicos, evitándose aquellas manifestaciones de ejercicio que son perjudiciales para la salud y son contraindicados desde el punto de vista postural.

Un enfoque cualitativo de la Educación Física, la realización correcta de los ejercicios físicos y la búsqueda de autogestión de las actividades físicas son tres elementos primordiales que han de figurar en la concepción de un currículum basado en la promoción de la salud en el ámbito escolar. (Delgado y cols., 1997).

Sin embargo, la promoción de la salud en los centros escolares ha supuesto un reto importante para el sector docente que, en muchas ocasiones, se siente desprotegido y con escasa formación para establecer dicha promoción de la salud (Sánchez y cols., 1993). La falta de formación en materia de salud por parte del sector docente es un fiel reflejo de la configuración de dicha materia dentro de los planes de estudios presentes en las titulaciones de especialistas en Educación Física. En la actualidad, y dada la repercusión de la salud dentro del currículum escolar, los centros superiores de formación configuran el currículum incluyendo asignaturas en las cuales el futuro docente aborde con mayor claridad dichos contenidos.

Tras haber analizado nuestra filosofía de intervención educativa, pasamos a continuación a desarrollar el tratamiento escolar de la postura corporal. Para ello, tomaremos como referencia el trabajo de investigación desarrollado por Rodríguez (1998) en la aplicación de un programa de mejora postural en escolares.

### 3. LA MEJORA DE LA POSTURA CORPORAL EN LOS ESCOLARES. CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

#### 3.1. Problemática fundamental en la postura de los escolares

Como hemos señalado anteriormente, las desalineaciones raquídeas en el plano sagital constituyen la alteración postural más frecuente en los escolares.

La mayoría de dichas alteraciones poseen una naturaleza postural, siendo conocidas como **actitudes posturales, no estructuradas, funcionales** o **actitudes**, en las cuales, no existe alteración estructural ósea y pueden ser corregidas espontáneamente por el individuo (Stagnara, 1987; Santonja, 1990). Por otro lado, encontramos las deformidades denominadas **estructuradas** o **verdaderas**, que son de menor frecuencia de aparición y que se caracterizan por la persistencia de la posición anómala que no permite su corrección activa ni pasiva, acompañada de deformación estructural de vértebras y discos intervertebrales fundamentalmente. Cualquier alteración exige la realización de un conveniente diagnóstico que determine las características de dicha desalineación.

Es preciso tener en cuenta la evolución de las actitudes posturales, ya que pueden estructurarse si no existen las medidas de prevención adecuadas (Moe y cols., 1984; Chopin y David, 1989; Lowe, 1990; Santonja, 1996).

En el plano frontal, la escoliosis (figura 2) ha despertado una gran atención social en los últimos tiempos, generando importantes campañas de prevención. Los controles médicos escolares periódicos tienen en cuenta exhaustivamente el análisis del raquis en el plano frontal para la detección de posibles escoliosis en edades tempranas. No obstante, investigaciones de diversos autores señalan que la prevalencia de la escoliosis no ha aumentado significativamente en las últimas décadas, no sobrepasando el 2% (Wilner, 1982; Lonstein, 1982; Dickson, 1983; Cross, 1985; Duruwalla y cols., 1985; Morais y cols., 1985; Palmisani y cols., 1988; Dutoit, 1992).

#### FIGURA 2

Por otro lado, la investigación clínica no concede excesivo valor a los tratamientos cinesiterapéuticos como agentes preventivos para el tratamiento de la escoliosis (Herbaux, 1991; Dutoit, 1992; Jiménez y cols., 1995; Adams y Mahaudens, 1996).

En el plano sagital, las desalineaciones por incremento de curvaturas (figura 3) poseen una alta prevalencia, según datos de diferentes autores. (Asmussen y Heeboll-Nielsen, 1959; Ascani y cols., 1977; Salminen y cols., 1984; Nietzsche y Hildebran, 1990; Ferrer y Martínez, 1992; Santonja, 1993).

#### FIGURA 3

De todas las desalineaciones en el plano sagital por incremento, la cifosis es la que posee una mayor prevalencia. Con el paso del tiempo se puede ir acentuando a la vez que se hace menos reducible. Durante el período puberal se modifica la postura del niño; a veces desaparece la actitud asténica mantenida en el período prepuberal; sin embargo, en otras ocasiones se acentúa una cifosis torácica o aparece una cifosis toracolumbar. En este período los cuerpos vertebrales van a ir adquiriendo una morfología adolescente y son susceptibles de deformidades plásticas estructurales que pueden ser permanentes (Stagnara, 1987).

Es importante tener en cuenta las secuelas que en la edad adulta pueden derivarse de la evolución de las hipercifosis que han adquirido estructuración. Esta circunstancia puede conducir a algias, limitaciones funcionales, secuelas estéticas, neurológicas o respiratorias y a degeneraciones

artrósicas (Bradford, 1977; Stoddard y Osborn, 1979; Stagnara, 1987). En cifosis muy marcadas, la hiperlordosis compensadora subyacente puede ser origen de algias lumbares a causa del compromiso articular generado (Stagnara, 1987).

En el ámbito educativo adquiere gran importancia la posible intervención sobre aquellas deformidades del raquis que no han adquirido el grado de estructuración o fijación permanente. Por tanto, nos centraremos exclusivamente en las deformidades funcionales o posturales y, sobre todo, dada su alta prevalencia, en las **actitudes cifóticas**. Se trata de que los escolares tomen conciencia de todas las posturas que adoptan de forma habitual y la influencia que dichas posturas ejercen sobre el raquis. La falta de educación postural implica que no se llegue a reconocer la importancia de la misma hasta que se genera algún problema, lo que ocurrirá frecuentemente con la edad.

La adquisición de una **postura** es la composición de las articulaciones en el espacio (Kendall y Kendall, 1985). Pero, hemos de tener presente que la postura no sólo viene definida por situaciones estáticas, sino que es un concepto puramente dinámico, dada la infinidad de posiciones que se adquieren para conseguir desplazarnos por el espacio.

Las posturas adquiridas puede que afecten negativamente al raquis, instaurándose por repetición los llamados **hábitos posturales** negativos o vicios posturales.

El educador ha de ser consciente de todos los agentes que intervienen de forma conjunta en la generación de hábitos posturales negativos. Entre ellos destacamos como fundamentales:

- Los desequilibrios músculo-tendinosos provocados por el crecimiento rápido en los escolares.
- La insuficiente práctica de actividad física adecuada para fortalecer las estructuras que protegen al raquis.
- Los movimientos inadecuados en flexión o extensión de tronco que, unidos al desarrollo de una columna vertebral inmadura aumentan o potencian el surgimiento de alteraciones posturales. Según Moe y cols. (1984), los factores que tienden a producir la deformidad en actitudes cifóticas son los efectos de la gravedad junto a la debilidad de la musculatura tónica del tronco.
- Hábitos de sedentación incorrectos y muy prolongados.
- Falta de extensibilidad de ciertos grupos musculares que poseen una influencia directa sobre la movilidad raquídea.

Uno de los agentes causantes de alteraciones posturales más importantes lo constituye los inadecuados hábitos de sedentación.

Si atendemos al ámbito escolar, el estudio de la sedentación posee una gran importancia debido a la influencia que genera sobre el desarrollo del raquis y por la continuidad que presenta el mantenimiento de dichas posturas. La morfología del raquis se va a ver afectada seriamente por las posturas adquiridas y mantenidas (Green y Nelham, 1991; Harbourne y cols., 1993; Santonja, 1996).

El niño durante la infancia permanece gran cantidad de horas en la postura de sedentación. Largas estancias en los pupitres escolares, realización de las tareas escolares cotidianas, horas frente al televisor e invasión de los videojuegos, son varios de los ejemplos que indican una evolución hacia el sedentarismo en la sociedad occidental. Esta permanencia en estados de sedentación tiene una influencia determinante en la configuración de la morfología del raquis (Scrutton, 1991).

En la posición sedente se genera una basculación posterior de la pelvis en retroversión y una disminución de la lordosis lumbar (Anderson y cols., 1979; Adams y Hutton, 1983; Wilder y cols., 1988). Si la postura adoptada es incorrecta se producirá paulatinamente una inversión de la columna lumbar, eliminándose la lordosis fisiológica (figura 4).

## FIGURA 4

### 3.2. Pautas de intervención en el ámbito escolar

La estrategia de intervención pasa por ofrecer una barrera de oposición a los factores desencadenantes que hemos señalado anteriormente.

En la educación postural es preciso una correcta percepción del **esquema corporal** por parte del escolar, siendo preciso automatizar el esquema en la actitud más armónica que se pueda lograr (Lapierre, 1977). Es necesario para lograr estos objetivos que se establezca una atención directa por parte del educador hacia un trabajo del esquema corporal, abandonando consejos repetidos hasta la saciedad y amenazas que, en la mayoría de situaciones, suelen agravar el problema de mala actitud postural y crear una predisposición negativa hacia estos problemas.

Generalmente, las técnicas cinesiterapéuticas aplicadas al tratamiento de las cifosis juveniles incluyen toda una serie de ejercicios de mejora del esquema corporal, flexibilizadores de las curvaturas dorsales, potenciadores de los grupos musculares tónico-posturales y respiratorios, además de una adecuada práctica deportiva (Platero y cols., 1978; Cotrel y cols., 1984; Schock, 1984; Ventura, 1986; Lowe, 1990; López Jimeno, 1993; Huesa y cols., 1992; Winter, 1988; Alier Ochoa, 1990; Rodríguez, 1998)

No obstante, diversos autores destacan la escasa utilidad de los ejercicios posturales en las cifosis estructuradas, manifestando que dichos ejercicios suelen resultar beneficiosos únicamente cuando van asociados al empleo de corsés ortopédicos (Bradford y cols., 1974; Miranda y cols., 1980; Laguía y cols., 1987; Huesa y cols., 1992).

Balius y cols. (1987) y Pastrana y Ferrero (1990) recomiendan en las cifosis leves la práctica de la natación y deportes como el baloncesto y el voleibol. Ante este hecho, existe el riesgo de que se pueda plantear actuar, ante las hipercifosis en el medio escolar, mediante la utilización de diferentes actividades deportivas, como los llamados deportes de *"extensión raquídea"* (baloncesto, voleibol), circunstancia que no consideramos acertada debido a que no alcanzamos a comprender la supuesta mejora que pueden ocasionar deportes como el baloncesto y el voleibol desde el punto de vista terapéutico. Aunque en estos deportes se producen acciones de extensión raquídea, también se pueden observar movimientos negativos para la estructura de la columna y que, en muchos casos, tienden a aumentar las curvas cifóticas. No obstante, si existiese cierta deformidad estética y molestias dorsales, la mayoría de los autores recomiendan programas de ejercicios correctores y posturales.

En resumen, y como medida preventiva, la mayoría de los autores recomiendan un trabajo centrado en tres aspectos esenciales:

- Trabajo del esquema corporal.
- Extensibilidad de grupos musculares acortados.
- Tonicidad de los grupos musculares posturales.

Es importante que estas líneas de actuación no conviertan la clase de Educación Física en un gimnasio de rehabilitación. Para ello, será preciso tener en cuenta en todo momento una intervención preventiva, dejando en manos de especialistas médicos aquellos casos que lo requieran.

Buscaremos en nuestro trabajo desarrollar dichos factores compensadores siguiendo una doble línea de actuación:

La primera de las líneas estaría centrada en un paradigma positivista basado en la consecución de ciertos resultados en las primeras etapas educativas. Básicamente se trataría de lograr una buena toma de conciencia corporal a través de tareas analíticas y globales de mejora postural y un adecuado desarrollo y evolución del aparato locomotor a través de tareas globales. Básicamente abarcaría el primer y segundo ciclo de enseñanza primaria.

En la segunda línea de intervención, todo lo referido al trabajo de extensibilidad y tonicidad muscular se realizará con la intención de que los escolares conozcan la realización correcta de toda esta serie de ejercicios, siendo capaces de autogestionar su práctica fuera del entorno escolar. Buscaríamos una mayor participación activa por parte del escolar, despertando el sentido reflexivo y crítico en la práctica, sin tener como objetivo la práctica repetitiva con fines de rendimiento.

A continuación trataremos cada uno de estos bloques de intervención:

### ***Trabajo del esquema corporal***

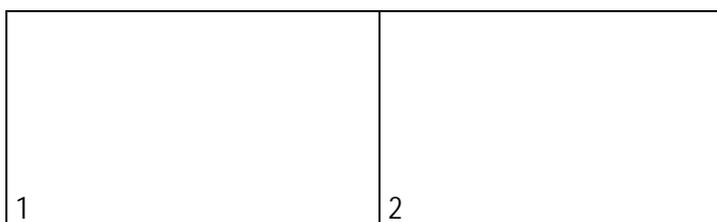
Dentro del desarrollo del esquema corporal será preciso que los escolares tomen conciencia del raquis como eje corporal y la importancia del mismo dentro de la postura.

En este sentido, Handley (1986), destaca que el educador posee una serie de recursos para intervenir en la mejora de la postura corporal. Dichas intervenciones serán:

- Establecer una adecuada demostración de las posturas correctas a adoptar por parte del educador.
- Generar en sus alumnos una correcta preparación psicomotora.
- Los alumnos han de comprender y vivenciar las situaciones correctas e incorrectas de modelos posturales, mientras que el educador debe adoptar la actitud de señalar las comparaciones pertinentes en la adopción de posturas adecuadas e inadecuadas.
- Plantear para el desarrollo de un adecuado esquema postural técnicas de enseñanza basadas en feed-backs interrogativos, que despierten la comprensión y autocritica en el alumno de las posturas adoptadas.
- El empleo del vídeo es una de las formas de estimular el canal visual para la mejor comprensión de la postura corporal, así como las ventajas e inconvenientes de las diferentes posturas.
- Las ayudas visuales son otro de los elementos de apoyo con los cuales cuenta el educador para potenciar la asimilación propioceptiva de las posturas correctas e incorrectas.

Para trabajar el esquema corporal en enseñanza primaria desarrollaremos el siguiente planteamiento:

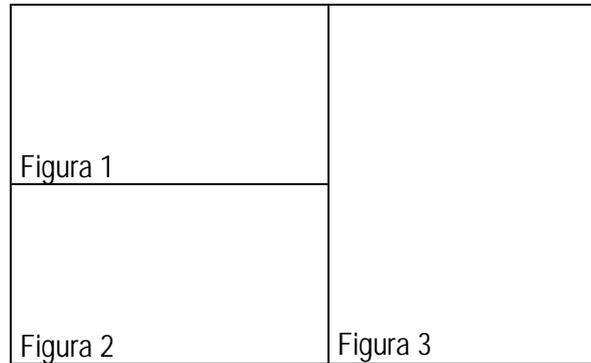
- Conocer las partes del propio cuerpo y de los demás, estableciendo una incidencia directa en el raquis, en su forma, movimientos, etc.
- Conocer diversas posturas corporales y la actividad muscular necesaria para su mantenimiento. Posturas de sentado, de pie y tumbado en diversas superficies y condiciones (figura 5).



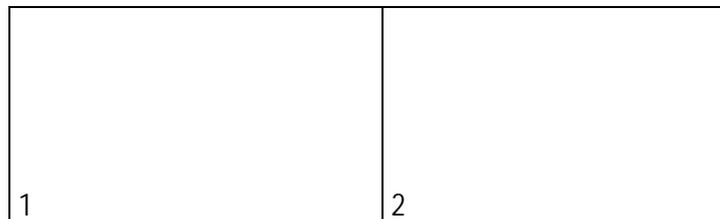
**FIGURA 5. Control postural del raquis en situaciones de arrodillado y sentado**

- Establecer contrastes tono/relajación en dichas posiciones, señalando la corrección e incorrección de las mismas.
- Interiorizar el eje corporal estático y dinámico en diversas tareas analíticas y globales.
- Interiorizar los movimientos de la pelvis y cintura escapular y relacionarlos con las distintas posturas.

Las tareas a desarrollar han de conjugar situaciones analíticas (figura 6), que refuercen la postura en situación estática; y situaciones globales (figura 7), en las cuales los niños trabajen la postura corporal de forma dinámica.



**Figura 6. Interiorizar los movimientos del raquis en las acciones de extensión y flexión de cadera (1-2). Movimiento de anteversión y retroversión de la pelvis apoyado en la pared (3)**



**FIGURA 7. (1) Tarea global de toma de conciencia del raquis alineado portando un objeto en desplazamiento sobre la cabeza. (2) Control pélvico desplazando un objeto sobre la cintura en cuadrupedia invertida.**

***Trabajo de extensibilidad de grupos musculares acortados***

Existen ciertos grupos musculares que, debido a su situación e influencia sobre el movimiento de diversas articulaciones pueden llegar a ejercer una influencia negativa desde el punto de vista postural si presentan disminución en su extensibilidad (figura 8).

Uno de estos grupos lo constituye la musculatura isquiosural (extensora de cadera y flexora de rodilla). Se le atribuye frecuentemente el ser demasiado rígida, circunstancia que es debida a sus características anatómicas e histológicas (Dubreuil y Neiger, 1984). Esta circunstancia, además de suponer una merma de la capacidad de movilidad del sujeto, puede conllevar repercusiones sobre la pelvis y el raquis cuando ésta es acusada (Santonja y cols., 1995 a; Santonja y cols., 1995 b).

### FIGURA 8. Cortedad de la musculatura isquiosural en la prueba de Distancia Dedos-Planta (DDP)

Si en el ámbito escolar somos capaces de prevenir procesos de adquisición de cortedad isquiosural marcada, estaremos influyendo positivamente sobre las posibles repercusiones establecidas en el raquis, que ya eran apuntadas por diversos autores desde hace algunos años y recientemente han sido demostradas por Ferrer (1998). Sabemos, desde los trabajos de Lambrinudi (1934), que aquellos sujetos con falta de extensibilidad de la musculatura isquiosural compensaban los movimientos de flexión de tronco con hiper cifosis dorsal y lumbar. Posteriormente, Bado y cols. (1964) afirmaban que toda hiper cifosis dorsal estaba acompañada de cortedad isquiosural.

Esta situación se agrava todavía más durante la práctica de ejercicios deportivos o la inadecuada sedentación habitual, que en casos de columna inmadura se puede relacionar con el surgimiento de hernias discales, lumbalgias y degeneraciones discales por efectos de presión. Sward (1992) señala que los períodos de crecimiento son momentos de alta vulnerabilidad para la columna vertebral, circunstancia que justifica todavía en mayor medida nuestro esfuerzo por la consecución de una adecuada extensibilidad de la musculatura isquiosural.

La cortedad de la musculatura isquiosural presenta una alta prevalencia en la población escolar. Santonja y cols. (1995 c) obtuvieron mediante diversas pruebas de valoración de la cortedad de la musculatura isquiosural que un 28% de los niños presentaban cortedades, frente a un 8,9% en las niñas. Dada la alta prevalencia de cortedad isquiosural hallada, y sus repercusiones sobre el raquis en desarrollo, es preciso efectuar una atención destacada durante las etapas escolares.

La presencia de cortedad isquiosural reduce la flexión de la pelvis, y una inadecuada percepción de los movimientos durante la flexión del tronco, van a ser los principales responsables de las repercusiones existentes en el raquis dorso-lumbar. De esta forma, encontramos frecuentemente movimientos y ejercicios en flexión de tronco con rodillas extendidas que, debido a la tracción de la musculatura isquiosural fijando la pelvis, van a provocar un exceso de flexión de tronco y una presión excesiva sobre la parte anterior de los cuerpos vertebrales (figura 9). Este hecho contribuye a moldear el raquis formando un dorso curvo en el escolar y adolescente.

### FIGURA 9

Es preciso, por tanto, evitar movimientos en flexión de tronco con piernas extendidas, tan habituales cuando se recogen objetos para ser transportados o incluso en diversos ejercicios de estiramiento de la musculatura isquiosural, en los cuales se compromete en exceso la movilidad raquídea en flexión de tronco (figura 10).

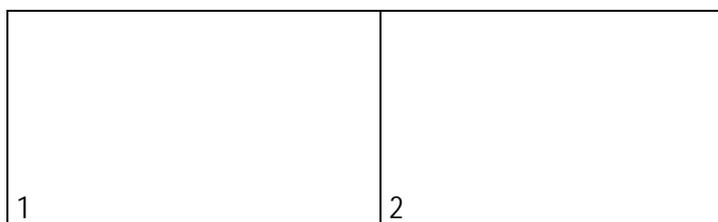


Figura 10. Ejercicios incorrectos de extensibilidad isquiosural que incrementan la actitud cifótica

Para la prevención de la cortedad isquiosural es preciso realizar ejercicios de estiramiento de dicha musculatura. Siguiendo las consideraciones de diversos autores (Jordá, 1971; Bado, 1977; Milne y Mierau, 1979) los ejercicios de estiramiento se han de efectuar con la disposición de la columna alineada, circunstancia que elimina el incremento de la cifosis dorsal compensatoria a la limitación del movimiento de la pelvis.

Para la mejora de la extensibilidad de la musculatura isquiosural se han descrito diversos tipos de ejercicios y técnicas (Jordá, 1971; Lapierre, 1977; Bado, 1977; Medeiros y cols., 1977; Markos, 1979; Dubreil y Neiger, 1984; Anderson y Burke, 1991; Andújar y cols., 1992; Sullivan y cols., 1992; Pérez, 1994). Será preciso para desarrollar un buen trabajo de higiene postural tener en cuenta una serie de condiciones esenciales de realización, sobre todo cuando se realiza con escolares:

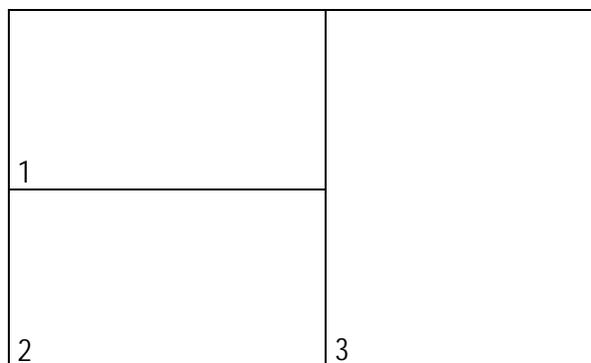
- Rechazamos la práctica de técnicas balísticas, dado el escaso control que pueden tener los escolares en su realización.
- Procuramos la realización de técnicas activas que producen durante su ejecución un cierto efecto de relajación refleja en la musculatura elongada.
- Utilizamos las técnicas estáticas de estiramiento, en las cuales se alcanza lentamente la máxima elongación muscular, manteniendo la posición de estiramiento.
- Podemos seleccionar los ejercicios de flexión de cadera con alcance dedos-planta, debido a las condiciones de equilibrio que garantiza durante la ejecución y la estabilidad de la articulación de la rodilla en extensión, pero es fundamental tener en cuenta que las ganancias de extensibilidad nunca deben basarse en que el sujeto alcance o sobrepase la planta de los pies, ya que con ello facilitaríamos la adopción de posturas indeseadas en el raquis. Será preciso que se realicen los ejercicios sintiendo y localizando correctamente el estiramiento, disponiendo adecuadamente la columna vertebral.

Otorgamos una gran importancia a la disposición de la pelvis y alineación de la columna dorso-lumbar. Al respecto, Sullivan y cols. (1992) otorgan mayor importancia al mantenimiento de la posición pélvica en anteversión que a la propia técnica de incremento de la elasticidad de la musculatura. Es preciso eliminar en Educación Física los ejercicios habituales de "toe-touch" (alcance de las plantas), y buscar variaciones de ejercicios de estiramiento isquiosural que eviten el compromiso raquídeo. Entre estos ejercicios, en el ámbito de la actividad física encontramos aquellos que mantienen la columna alineada (figura 11).

### **Figura 11. Ejercicio correcto de extensibilidad isquiosural con raquis alineado**

Rodríguez (1998) plantea una serie de ejercicios de estiramiento isquiosural para ser desarrollados durante la parte de calentamiento y vuelta a la calma en las sesiones de Educación Física, donde se haga hincapié fundamentalmente en la disposición alineada del raquis (figura 12).

Ya en 1934 Lambrinudi indicaba que los ejercicios seleccionados para la elongación de la musculatura isquiosural debían ser variados, señalando que los ejercicios de alcance de la plantas no deben realizarse de forma rutinaria en las clases de Educación Física. Compartimos las apreciaciones de dicho autor en el sentido de buscar una variación en los ejercicios de estiramiento isquiosural.



**Figura 12. Ejercicios de extensibilidad de la musculatura isquiosural en el ámbito escolar**

Algunos autores (Cotrel y cols., 1984; Lowe, 1990; Huesa y cols., 1992) destacan que algunos grupos musculares anteriores pueden contribuir a generar actitudes cifóticas si están acortados. Entre estos grupos nos encontramos la musculatura abdominal y pectoral. La musculatura pectoral ejerce un efecto de rotación interna en la articulación glenohumeral, contribuyendo a un deslizamiento escapular externo y la consecuente adopción de actitudes cifóticas en casos de suma cortedad.

No obstante, en escolares no es nada frecuente encontrar estos grupos acortados y, aún así, realizando un adecuado trabajo de extensión dorsal y fortalecimiento de la musculatura escapular se conseguirá incidir sobre la extensibilidad de estos grupos musculares (figura 13).

### **FIGURA 13**

#### ***Trabajo de fortalecimiento de la musculatura tónica-postural del tronco***

Hemos comprobado que la mayoría de los autores destacan el trabajo de tonicidad muscular como elemento esencial en todo proceso de intervención postural. Si se ha argumentado la presencia de toda una serie de agentes que contribuyen a la deformación raquídea en hipercifosis en sentido gravitacional, junto a la debilidad del aparato musculo-ligamentoso posterior del raquis, será lógico, por tanto, pensar que un adecuado fortalecimiento de las estructuras que protegen al raquis traerá consigo efectos positivos.

Nuestra propuesta de intervención se centra en trabajar inicialmente (primer y segundo ciclo de primaria) un fortalecimiento global de la musculatura postural en tareas básicas, tales como cuadrupedias, trepas, reptaciones, arrastres, etc., que mejoren la competencia motriz global de los escolares y tonifiquen dichos grupos musculares posturales.

Posteriormente, en el tercer ciclo de primaria y durante toda la enseñanza secundaria se podrá abordar un trabajo comprensivo de tareas analíticas de fortalecimiento raquídeo, en las cuales trataremos de forma directa la musculatura abdominal y dorsal.

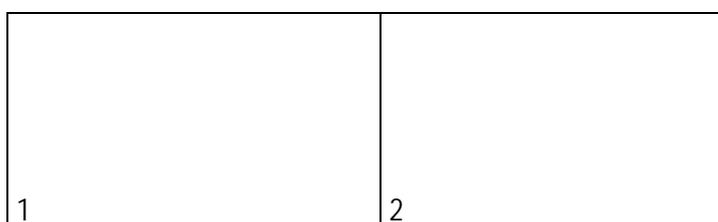
Según Moe y cols. (1984), la estabilidad se mantendrá con la ayuda de los extensores vertebrales, junto al desarrollo de la musculatura abdominal. Para lograr una mayor incidencia correctora sobre las alteraciones por incremento de las cifosis de naturaleza funcional o postural

podemos recurrir a la realización de ejercicios de potenciación de la musculatura extensora del raquis dorsal (Schock, 1984). Los ejercicios fundamentales dentro de este grupo se efectúan generalmente en decúbito prono y se basan en la elevación del tronco y brazos del plano del suelo en diferentes angulaciones dependiendo del área torácica que quiera ser potenciada (figura 14).

## FIGURA 14

En este tipo de ejercicios es preciso no forzar en exceso la extensión lumbar, que no genere un compromiso en los arcos vertebrales por choque de las apófisis espinosas e incrementos de la presión intradiscal en la zona lumbar.

Diseñaremos ejercicios en los cuales no se fuerce en exceso la curvatura lumbar, aumentando las fases isométricas o colocando al sujeto en decúbito supino (figura 15).



## FIGURA 15

Así mismo, es necesario un buen estado de la musculatura flexora del tronco. La contracción de la musculatura abdominal provoca un aumento de la presión intraabdominal (figura 16) que interviene como mecanismo de protección de la columna durante el levantamiento de pesos y movimientos en flexión de tronco (Monfort y Sartí, 1999). Esta presión proporciona un empuje, bajo el diafragma y sobre el suelo pélvico, que se transmite a la espina torácica y a los hombros por medio de las costillas, disminuyendo así la carga sobre el raquis.

## FIGURA 16

En el desarrollo del trabajo abdominal es necesario atenerse a una serie de indicaciones que eviten forzar excesivamente la columna lumbar, afectando negativamente al disco intervertebral y las estructuras ósea y músculo-ligamentosa posteriores.

En los ejercicios de movilización del tronco hacia el tren inferior (figura 17) será preciso tener en cuenta:

1. Mantener durante la flexión de tronco la columna recta y la cabeza erguida.
2. Los brazos se situarán cerca de la pelvis para disminuir la resistencia a vencer.
3. Las caderas y rodillas han de estar flexionadas a 90° para disminuir la intervención de la musculatura flexora de cadera (psoas ilíaco y recto anterior del cuádriceps).
4. No ha de haber anclaje de piernas para su realización, circunstancia que disminuirá la acción de los flexores de cadera en la ejecución del movimiento.

## FIGURA 17

En los ejercicios de movilización de la pelvis hacia el tronco (figura 18):

1. Es preciso que el movimiento se efectúe con gran lentitud.
2. Las rodillas y caderas permanecerán en máxima flexión durante todo el trayecto.
3. Se ha de concienciar a los escolares que el movimiento ha de partir de la pelvis, generando un movimiento de retroversión.

## FIGURA 18

Toda esta serie de ejercicios serán trabajados en el ámbito escolar de forma que se despierte la reflexión y el análisis. No hemos de buscar en ningún momento una práctica basada en el rendimiento, intentando lograr una buena comprensión por parte del escolar que asegure una práctica de actividad física correcta y saludable.

### 4. CONSIDERACIONES FINALES

La adquisición de buenos hábitos posturales por parte del escolar ha de ser un proceso lento y correctamente secuenciado. La consecución de un buen esquema corporal exige un adecuado conocimiento de la corrección e incorrección de las posturas adquiridas de forma cotidiana. La planificación del trabajo pasará por el desarrollo de tareas que incidan en el buen desarrollo corporal del escolar, mejorando su competencia motriz y asegurando a la vez una maduración adecuada de las estructuras que protegen al raquis. Pero, del mismo modo, será preciso realizar una labor de formación que despierte el sentido crítico sobre las distintas acciones cotidianas que influyen en la postura corporal. Una adecuada orientación del proceso permitirá al educador preparar a los escolares para el desarrollo de una motricidad rica y saludable dentro del entorno social en el cual se desenvuelven.

Recordar, así mismo, que los objetivos fundamentales de nuestra intervención se centrarán en mejorar la motricidad de los escolares, en conseguir autonomía e independencia en las manifestaciones motrices que desarrollen en su entorno, asegurando una práctica saludable que demuestre el papel fundamental de la Educación Física como factor de preventivo en la salud dentro de nuestra sociedad.

La investigación en el ámbito escolar nos ha permitido conocer las posibilidades de mejora postural tras la aplicación de programas secuenciados de higiene postural. El trabajo postural, por sus características, permite incidir en diversas áreas de la formación motriz de los escolares, circunstancia que permite cubrir diversos objetivos dentro de una misma práctica.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- Adam, M. y Mahaudens, P. H. (1996). Rééducation posturale dans l'eau pour l'scolioses idiopathiques. *Annales de Kinésithérapie*, 23, 2, 73-80.
- Adams, M. A. y Hutton, W. C. (1983). The effect of fatigue on the lumbar intervertebral disc. *Journal Bone Joint Surgery*, 65-B, 199-203.
- Alier Ochoa, A. (1990). Cifosis. En R. Viladot, O. Cohi y S. Clavell (Eds.), *Ortesis y prótesis del aparato locomotor*. Tomo I. Columna vertebral (pp. 69-76). Barcelona: Masson.
- Álvarez, E. (1993). Importancia del ejercicio físico en el sistema educativo: la obra de Platón. *Perspectivas de la Actividad Física y el Deporte*, 14, 2-7.
- Anderson, G. B.; Murphy, R. W.; Ortengren, R. y Nachemson, A. L. (1979). The influence of Backrest inclination and Lumbar Support on Lumbar Lordosis. *Spine*, 4, 1, 42-58.

- Andrade, F. J.; Previnaire, J. G. y Sturbois, X. (1990). Crecimiento y Ejercicio Físico. *Archivos de Medicina del Deporte*, 27, 7, 285-293.
- Andújar, P.; Pérez, F.; Arenas, L.; Castresana, E. y Campayo, S. (1992). Resultados de la aplicación de un protocolo específico de rehabilitación en el síndrome de retracción de los isquiosurales en niños y adolescentes. *I Jornadas de actualización del Centro de Medicina del Deporte "Síndrome de acortamiento de la musculatura isquiosural"*. Murcia, 9 de Mayo.
- Andújar, P. y Santonja, F. (1996). Higiene postural en el escolar. En V. Ferrer; L. Martínez y F. Santonja (Eds), *Escolar: Medicina y Deporte* (pp. 342-367). Albacete: Diputación Provincial de Albacete.
- Antúnez, S.; Del Carmen, L. M.; Imbernón, F.; Parcerisa, A. y Zabala, A. (1993). *Del proyecto educativo a la programación de aula. El qué, el cuándo y el cómo de los instrumentos de la planificación didáctica*. Barcelona: Graó.
- Arnold, P. J. (1985). Relational Planing by Objectives of the Movement Curriculum. *Physical Education Review*, 8, 50-61.
- Ascani, E.; Salsano, V. y Giglio, G. (1977). *The incidence and early detection of spinal deformities*. Roma.
- Asmussen, E. y Heeboll-Nielsen, K. (1959). Posture, mobility and strength of the back in boys, 7 to 16 years old. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 28, 174-189.
- Bado, J. L. (1977). *Dorso Curvo*. Montevideo: Artecólor.
- Bado, J. L.; Barros, P. C.; Ruiggero, A. y Navillat, M. (1964). Análisis estadístico de la frecuencia del "Síndrome de retracción de los Isquiotibiales" estudiado en colectividades infantiles sanas y su relación con el Dorso Curvo. *Anales de la Facultad de Medicina*, 49, 1, 328-337. Montevideo.
- Balagué, F. (1995). La prevención del dolor de espalda y lesiones por movimientos repetitivos en el trabajo: algunas consideraciones. En Fundación Mapfre Medicina (Ed.), *Columna vertebral* (pp. 28-35). Madrid: Mapfre.
- Balius, R.; Balius, R. y Balius, X. (1987). Columna vertebral y deporte. *Apunts de Medicina del Deporte*, 24, 223-229.
- Blair, S. N. (1995). Exercise prescription for Health. *Quest*, 47, 3, 338-353.
- Bloomfield, J.; Ackland, T. R.; y Elliott, B. C. (1994). *Applied anatomy and biomechanics in sport*. London: Blackwell Scientific Publications.
- Bortoluzzi, M. (1994). Lumbalgia y sedentarismo. *Sport y Medicina*, 27, 14-17.
- Bradford, D. S. (1977). Juvenile Kiphosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 128, 45-55.
- Bradford, D. S.; Moe, J. H.; Montalvo, F. J. y Winter, R. B. (1974). Scheuermann's kiphosis and roundback deformity. Result of Milwaukee brace treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 56-A, 4, 740-758.
- Breslow, L. (1987). Setting Objectives for Public Health. *Annual Review of Public Health*, 8, 289-307.
- Caldecott, S. (1989). An Idea for Teaching the Role of "Games" in Health Related Fitness. *The Bulletin of Physical Education*, 25, 2, 5-8.
- Chopin, D. y David, T. (1989). Cyphoses pathologiques, *Encycl. Méd. Chir. Appareil Locomoteur*, 15872, A10, 10.
- Coll, C. (1991). Concepción constructivista y planteamiento curricular. *Cuadernos de pedagogía*, 188, 8-11.
- Corbin, C. B. y Pangrazi, R. P. (1992). Are American Children and Youth Fit? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 2, 96-106.

- Cotrel, I.; Morel, G. y Rey, J. C. (1984). Le traitement orthopédique des cyphoses structurales en cours de croissance. *Revue du Rhumatisme et des Maladies Osteo-articulaires*, 31, 8, 451-455.
- Cross, A. W. (1985). Health screening in school. Part II. *The Journal of Pediatrics*, 107, 5, 653-655.
- Delgado, M.; Gutiérrez, A. y Castillo, M. J. (1997). Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta. Barcelona: Paidotribo.
- Devís, J. y Peiró, C. (1992). Ejercicio físico y salud en el currículum de la educación física: modelos e implicaciones para la enseñanza. En J. Devís y C. Peiró (Eds.), *Nuevas perspectivas curriculares en educación física: la salud y los juegos modificados* (pp. 27-45). Barcelona: Inde.
- Devís, J. y Peiró, C. (1991). Renovación pedagógica en la Educación Física: Educación Física y salud (III). *Perspectivas de la Actividad Física y el Deporte*, 6, 9-11.
- Devís, J. y Peiró, C. (1993). Dossier: la actividad física y la promoción de la salud en niños/las y jóvenes: la escuela y la educación física. *Revista de Psicología del Deporte*, 4, 71-86.
- Dickson, R. A. (1983). Scoliosis in the community. *British Medical Journal*, 286, 615-618.
- Dubreuil, C. y Neiger, H. (1984). Comparaison des effets de la course et des étirements autopassifs sur l'extensibilité des ischio-jambiers. *Annales de Kinésithérapie*, 11, 5, 191-195.
- Duruwalla, J. S.; Balasubramaniam, P.; Chay, S.O.; Rajan, U. y Lee, H. P. (1985). Idiopathic scoliosis. Prevalence and ethnic distribution in Singapore schoolchildren. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 67-B, 182-184.
- Dutoit, M. (1992). La scoliose idiopathique: dépistage, diagnostic et traitement. *Revue Medicale de la Suisse Romande*, 112, 663-670.
- Ferrer, V. (1998). Repercusiones de la cordedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar. *Tesis Doctoral*. Universidad de Murcia.
- Ferrer, V. y Martínez, L. (1992). *Apuntes de Medicina del Deporte*. Albacete: Diputación Provincial de Albacete.
- Ferrer, V.; Santonja, F.; Martínez, L.; Carrión, M.; Martínez, I.; Pastor, A. y Canteras, M. (1995). Estudio del aparato locomotor en escolares deportistas. En *Abstracts del VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte* (p. 151). Granada, 23-27 de octubre.
- Fox, K. (1993). Exercise and the Promotin of Public Health: More Messages for the Mission. *The British Journal of Physical Education*, 24, 3, 36-37.
- Green, E. M. y Nelham, R. L. (1991). Development of sitting ability, assessment of children with a motor handicap and *prescription of appropriate seating system*. *Prosthetics and Orthotics International*, 15, 203-216.
- Handley, J. (1986). Posture education: an essential component of the health based physical education programme. *British Journal of Physical Education*, 17, 1, 37-38.
- Harbourne, R. T.; Giuliani, C. y Mac Neela, J. (1993). A kinematic and electromyographic analysis of the development of sitting posture in infants. *Developmental Psychobiology*, 26, 1, 51-64.
- Harris, J. (1994). Young People's Perceptions of Health, Fitness and Exercise: Implications for the Teaching of Health Related Exercise. *Physical Education Review*, 17, 2, 143-151.
- Herbaux, B. (1991). Scoliose de l'enfant et de l'adolescent. Dépistage, surveillance. *Revue du Patricien*, 41, 20, 1995-1999.
- Huesa, F.; Sánchez, J.; Sanjuan, I. y González, J. (1992). Nuestra experiencia en el tratamiento rehabilitador de las cifosis durante un período de 10 años. A propósito de 264 casos. *Rehabilitación*, 26, 1, 16-22.
- Jiménez, E.; Herrera, A.; Romero, P. y Martínez, F. (1996). Detección precoz de deformidades raquídeas en el período escolar. *Revista de Ortopedia y Traumatología*, 40, 222-227.

- Jordá, E. (1971). Brevedad de los Isquiosurales. El síndrome de Bado en la gimnasia educativa y el deporte. *Apunts de Medicina del Deporte*, 8, 31, 123-124.
- Kapandji, I. A. (1981). *Cuadernos de Fisiología Articular. Tronco y raquis. Tomo 3º, 2ª edición*. Barcelona: Masson.
- Kendall, F. P. y Kendall, E. (1985). *Músculos: pruebas y funciones*, 2ª ed. Barcelona: Jims.
- Kirk, D. (1990). *Educación Física y Currículum*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Laguía, J.; Mansor, O. y Gomar, F. (1987). Hipercifosis del adolescente. Resultados con el corsé de Milwaukee. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*, 321-327.
- Lambrinudi, C. (1934). Adolescent and senile kiphosis. *British Medical Bulletin*, 2, 800-804.
- Lapierre, A. (1977). *La reeducación física*. Tomo I. 3ª ed. Barcelona: Científico-Médica.
- Lonstein, J. E. (1988). Natural history and school screening for scoliosis. *Orthopedic Clinics of North America*, 19, 2, 227-237.
- López Jimeno, C. (1993). Alteraciones de la estática postural de la columna vertebral. *Archivos de Medicina del Deporte*, 10, 38, 181-187.
- Lowe, T. G. (1990). Scheuermann's disease. *American Journal of Bone and Joint Surgery*, 72, 6, 940-945.
- Markos, P. D. (1979). Ipsilateral and contralateral effects of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques of hip motion and electromyographic activity. *Physical Therapy*, 59, 11, 1366-1373.
- Medeiros, J. M.; Smidt, J. L. Burmeister, L. F. y Soderberg, G. L. (1977). The influence of isometric exercise and passive stretch on hip joint motion. *Physical Therapy*, 57, 5, 518-523.
- Milne, R. A. y Mierau, D. R. (1979). Hamstring Distensibility in the General Population: Relationship to Pelvic and Back Stresses. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2, 3, 146-150.
- Miranda, J. (1987). El significado de la educación física (Ámbito educativo). *Revista de Educación Física*, 18, 18-20.
- Moe, J. H.; Winter, R. B.; Bradford, D.S. y Lonstein, J. E. (1984). *Deformaciones de la columna vertebral*. Barcelona: Salvat.
- Monfort, M.; Sartí, M. A. (1999). Musculatura del tronco: función y desarrollo. En F. Ruiz y P. L. Rodríguez (Eds.). *Educación Física, Deporte y Salud* (pp. 221-238). Murcia: Departamento de Didáctica de la Expresión Corporal.
- Morais, T.; Bernier, M. y Turcotte, F. (1985). Age an sex specific prevalence of scoliosis and the value of school screening programs. *American Journal of Public Health*, 75, 12, 1377-1380.
- Nitzschke, E. y Hildrebrand, M. (1990). Epidemiology of kiphosis in school children. *Zeitschrift fuer Orthopaedic un Ihre Grenzgebiete*, 128, 5, 477-481.
- Palmisani, M.; Bettini, N.; Gargiulo, G.; Nardi, S.; Rizquallah, Y.; Cosco, F. y Savini, R. (1988). Epidemiologia della scoliosi idiopatica nel Comune di Bologna. Revisione a distanza di 3 anni dei casi positivi. *Chirurgia degli Organi di Movimento*, 75, 353-360.
- Pate, R. R. (1995). Recents Statements and Initiatives on Physical Activity and Health. *Quest*, 47, 3, 304-319.
- Peiró, C. y Devís, J. (1993). Innovación en Educación Física y salud: el estudio de un caso de investigación colaborativa. En *II Encuentro Unisport sobre Sociología Deportiva. "Investigación alternativa en Educación Física"*. Málaga: Unisport.
- Pérez, J. M. (1994). Estiramientos con electroestimulación. *Fisioterapia*, 16, 1, 35-41.
- Platero, D.; Meca, J. M.; Rull, S.; Zambudio, R. y Salinas, I. (1978). Nuestra sistemática en el tratamiento rehabilitador de las cifosis juveniles. *Rehabilitación*, 12, 2, 279-286.

- Pollock, M. L.; Feigenbaum, M. S. y Brechue, W. F. (1995). Exercise Prescription for Physical Fitness. *Quest*, 47, 3, 320-337.
- Rodríguez, P. L. (1998). 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.
- Sallis, J. F. y McKenzie, T. L. (1991). Physical Education's Role in Public Health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 2, 124-137.
- Salminen, J. J. (1984). The adolescent back. A field survey of 370 Finnish schoolchildren. *Acta Paediatrica Scandinavica, Supplement* 315.
- Sánchez, A.; Sánchez, V.; Cánovas, J.; Barceló, M. L. y Marset, P. (1993). Dimensiones educativas y sanitarias de la educación para la salud en la escuela: una experiencia participativa y global en dos zonas de salud de Murcia. *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 67, 4, 293-304.
- Santonja, F. (1990). 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.
- Santonja, F. (1993). *Exploración clínica y radiográfica del raquis sagital. Sus correlaciones*. Premio SOMUCOT-1991. Murcia: Universidad de Murcia.
- Santonja, F. (1996). Las desviaciones sagitales del raquis y su relación con la práctica deportiva. En V. Ferrer; L. Martínez y F. Santonja (Eds), *Escolar: Medicina y Deporte* (pp. 251-268). Albacete: Diputación Provincial de Albacete.
- Santonja, F.; Ferrer, V. y Martínez, I. (1995 a). Exploración clínica del síndrome de isquiosurales cortos. *Selección*, 4, 2, 81-91.
- Santonja, F.; Ferrer, V. y Canteras, M. (1995 b). Alteraciones morfológicas raquídeas en la cortedad isquiosural. En *Abstracts del VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte* (p. 154). Granada, 23-27 de octubre.
- Santonja, F.; Ramos, B.; Martínez, I. y Canteras, M. (1995 c). Estudio de la cortedad isquiosural en el municipio de Murcia. En *Abstracts del VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte* (p. 193). Granada, 23-27 de octubre.
- Schock, C. C. (1984). Exercises for Spinal Deformity. *The Journal of The Arkansas Medical Society*, 81, 6, 309-313.
- Scrutton, D. (1991). The causes of developmental deformity and their implication for seating. *Prosthetics and Orthotics International*, 15, 199-202.
- Serna, L.; Santonja, F. y Pastor, A. (1996). Exploración clínica del plano sagital del raquis. *Selección*, 5, 2, 36-50.
- Smith, N. (1984). The place of physical education in the primary school curriculum. *The Bulletin of Physical Education*, 20, 3, 5-15.
- Stagnara, P. (1987). *Deformaciones del raquis*. Barcelona: Masson.
- Stoddard, A. y Osborn, J. F. (1979). Scheuermann's disease or spinal osteochondrosis. *Journal of Bone Joint Surgery*, 1-B, 1, 56-58.
- Sullivan, M. K.; DeJulia, J. J. y Worrell, T. W. (1992). Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 24, 12, 1383-1389.
- Sward, L. (1992). The thoracolumbar spine in young elite athletes. Current concepts on the effects of physical training. *Sport Medical Journal*, 13, 5, 257-264.
- Ventura, N. (1986). Las desviaciones de la columna vertebral. *Medicina Integral*, 8, 10, 461-467.
- Wilder, D. G.; Pope, M. H. y Frymoyer, J. W. (1988). The biomechanics of lumbar disc herniation and the effect of overload and instability. *Journal of Spinal Disorders*, 1, 1, 16-32.

- Willner, S. (1981). Spinal pantograph: a non invasive technique for describing kyphosis and lordosis in the thoracolumbar spine. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 52, 525-529.
- Wilmoth, S. K. (1986). Leading aerobic dance exercise. Illinois: Human Kinetics.
- Winter, R. (1991). The treatment of spinal *kyphosis*. *International Orthopaedics*, 15, 265-271.

FIGURA 1



Figura 1. Interacciones entre centro escolar y contexto social en relación con la salud

FIGURA 2

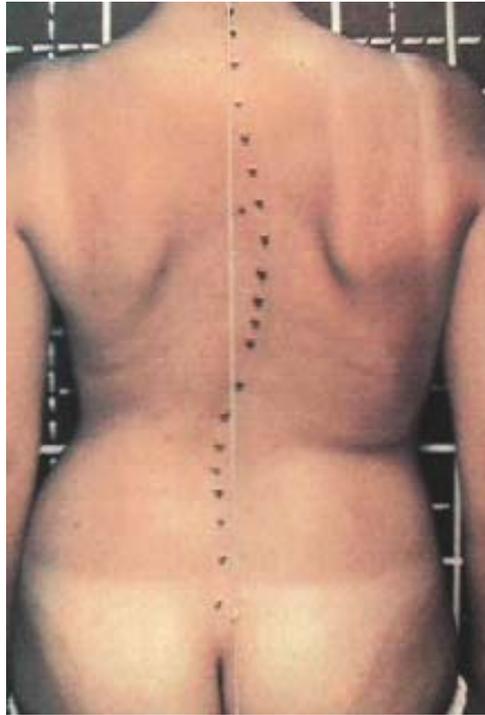


Figura 2. Escoliosis

FIGURA 3

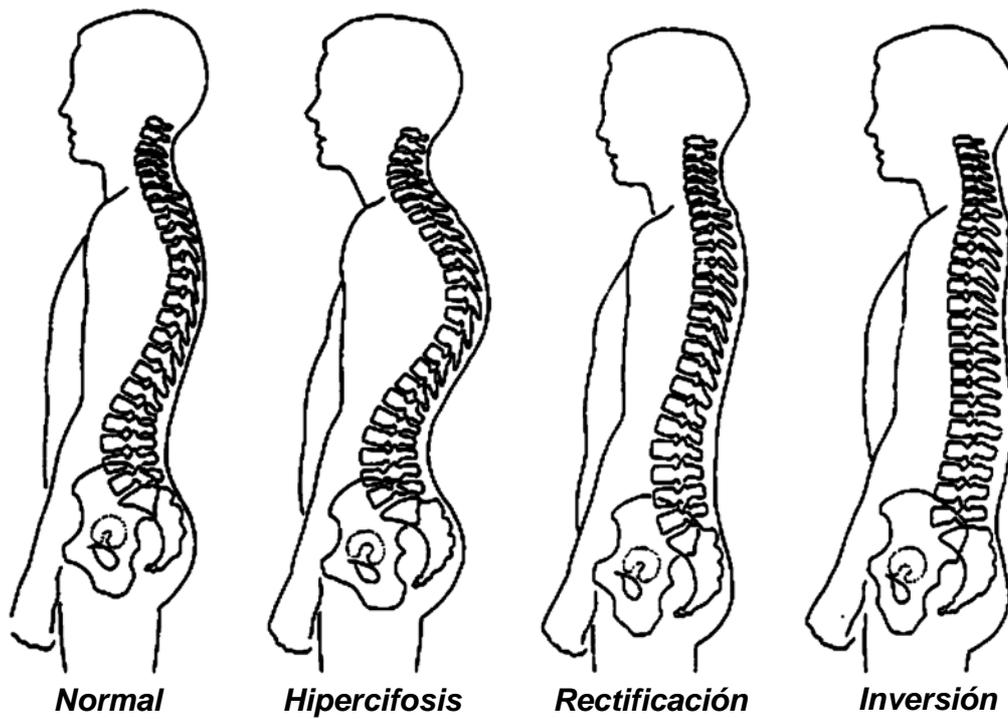


Figura 3. Diferentes disposiciones del raquis en el plano sagital.  
Tomado de Serna y cols. (1996)

## FIGURA 4

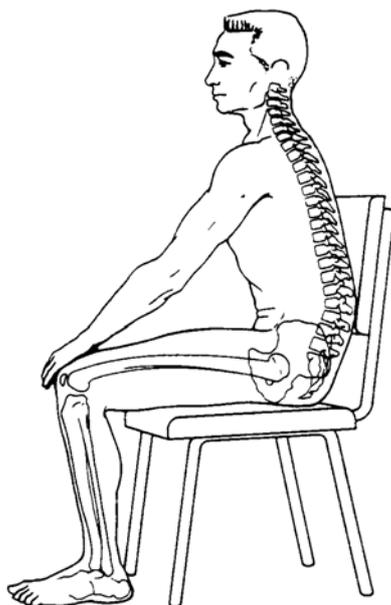


Figura 4. Inversión lumbar durante la sedentación incorrecta.  
Modificado de Andújar y Santonja (1996)

FIGURA 9

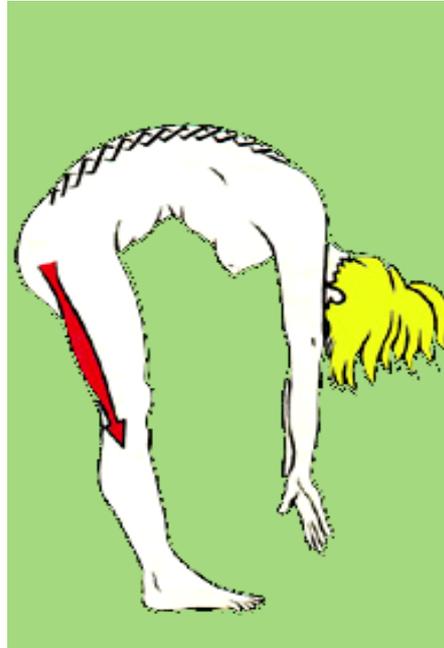


Figura 9. Movimiento de flexión forzada de tronco con piernas extendidas.  
Modificado de Kapandji (1981)

**FIGURA 16**

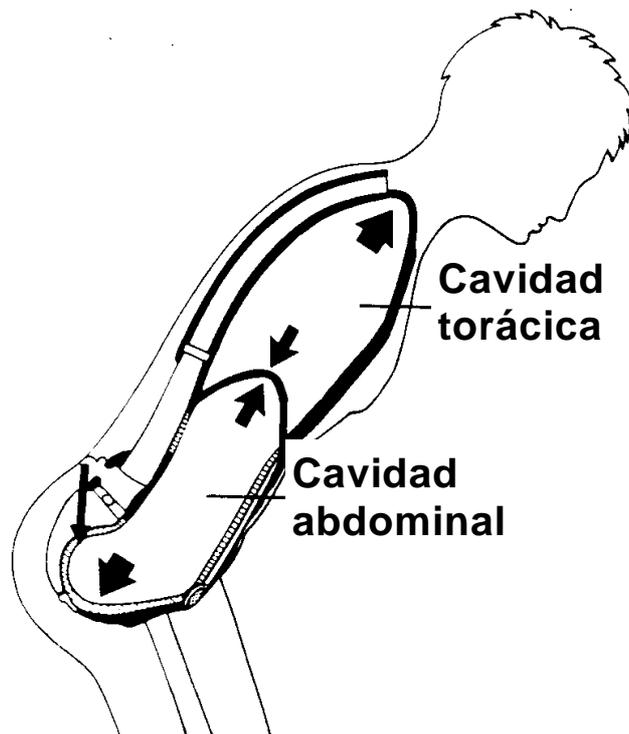


Figura 16. Mecanismo de presión intraabdominal

FIGURA 17



Figura 17. Fortalecimiento de la musculatura posterior del raquis en decúbito prono

