

González Montesinos, J.L.; Rodríguez Gimeno, J.M.; De La Puente Fra, E. y Díaz García, M.A. (2000) Tratamiento de la columna vertebral en la Educación Secundaria Obligatoria: Parte II . Ejercicios recomendables -. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 1 (1) pp. 49-74 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista1/ESO2.htm>

TRATAMIENTO DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN LA EDUCACION SECUNDARIA OBLIGATORIA: PARTE II –EJERCICIOS RECOMENDABLES –

González Montesinos, J.L*.; Rodríguez Gimeno, J.M.; De La Puente Fra, E. y Díaz García, M.A.

*E-mail: jgom0074@encina.pntic.mec.es

Estudio científico financiado por la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Castilla- León (España)

RESUMEN

El dolor de espalda en personas adultas es producido, en numerosas ocasiones, por una inadecuada educación postural y una deficiente condición física. Esta situación provoca un desequilibrio muscular en aquellos grupos musculares responsables de mantener la postura. En la E.S.O, también se producen tales desequilibrios por lo que, como actitud preventiva y educadora, es recomendable tener en cuenta el tratamiento corporal que sufren los alumnos a lo largo del día y durante las clases de Educación Física. Entre los ejercicios que favorecen la reeducación postural así como su desarrollo y mantenimiento, se ha realizado una selección de los que se consideran no debería faltar en una programación de E.F para la ESO.

PALABRAS CLAVE

Dolor de espalda; Educación Secundaria Obligatoria; Ejercicios recomendables.

ABSTRACT

Backache in adults is produced, on several occasions, by an inadequate posture and a deficient physical condition. This situation provokes a muscular desequilibriums among those muscular groups which are responsible for maintaining the posture. These desequilibriums are also produced, in the E.S.O, and as a preventive and educative attitude, it is recommended to bear in mind the corporal treatment that students have to put up with throughout the day and during our Physical Education classes. Among the exercises which

improve the postural reeducation as well as their development and maintenance, a selection has been made among those which are considered as essential in a programme planning for the E.S.O.

KEY WORDS

Backache; Secondary Obligatory Education; Prevent; Advisable Exercises.

INTRODUCCION

El avance científico y tecnológico ha permitido el desarrollo de nuevas metodologías e instrumentos. La Educación Física no escapa de tal avance y se han ido produciendo nuevos descubrimientos asentados en las disciplinas médicas, biomecánicas, fisiológicas, pedagógicas, etc., que permiten el progreso de nuestra materia, descubriéndose contenidos erróneos y ofreciéndose otros, alternativos, más acertados.

Dichos contenidos erróneos, en forma de actividades físicas inadecuadas, pueden provocar malos hábitos en el alumno, desequilibrios musculares o incluso lesiones de la columna vertebral (c.v.).

El ejercicio ha sido una de las piezas clave en el tratamiento del dolor de espalda, tanto en su tratamiento como en su prevención; siendo este último aspecto el que desde una perspectiva educadora los profesores de Educación Física deben tratar en sus aulas.

Se ha observado que las personas que realizan una actividad física adecuada tienen menos probabilidad de sufrir dolores de espalda y lesiones de la columna vertebral. Esto es debido a que el ejercicio físico mejora la postura y la movilidad del raquis por lo que se beneficia la función y la eficiencia de la misma. A todo ello hay que sumar que el ejercicio ha demostrado ser más efectivo que los relajantes musculares en aliviar la tensión muscular y como pieza clave en el tratamiento del dolor de espalda (Liebenson, C., 1999; Blanco F. y Jara, F., 1997).

LA POSTURA EN LA ESO: Desequilibrios musculares

Los músculos responsables de mantener la postura sentada, tras pasar muchas horas de trabajo continuado - como es la vida del alumno de E.S.O. - pueden estar excesivamente contraídos, acortados o incluso doloridos por lo que es recomendable realizar actividad física compensatoria que facilite su recuperación (Foto 1).



FOTO 1: Una inadecuada posición de estudio puede provocar desequilibrios musculares que den lugar a alteraciones de la columna vertebral.

Por otro lado, es importante fortalecer aquellos músculos debilitados por el desuso o por una actividad física descompensada.

Si mejorar la condición física de nuestros alumnos, orientándola hacia la musculatura que moviliza la c.v., es difícil por la evidente falta de tiempo para que se produzcan las adaptaciones pertinentes, se ha de pretender, al menos, no aplicar ejercicios inadecuados que los perjudiquen. Por otro lado, es más importante crear un hábito de actividad física sana donde tomen consciencia de aquellas actividades y ejercicios que por su repercusión física pueden ocasionarles dolores o molestias en un futuro.

Desequilibrios musculares en el alumno:

La base para la mayoría de los desequilibrios musculares proviene de nuestra posible respuesta a las exigencias estresantes ambientales. Las posturas forzadas, tareas repetitivas, tensión de la gravedad e inactividad son algunas de las causas que degeneran en tal situación.

Los músculos posturales tienen tendencia hacia el sobreuso y hacia el acortamiento eventual, mientras que los músculos fásicos tienden hacia el desuso y la debilidad. Estos músculos están agrupados con frecuencia como antagonistas emparejados y parecen estar afectados por la Ley de Sherrington de la Inhibición Recíproca. Así, si un músculo postural como el iliopsoas se acorta por sobreuso, no sólo limitará mecánicamente el alcance de los movimientos de su antagonista, el glúteo máximo, sino que también inhibirá neurológicamente su acción. Esta combinación de influencias biomecánicas y neurofisiológicas es un fuerte estímulo para la creación y mantenimiento de desequilibrios musculares (Liebenson, C., 1999).

Así, entre los músculos posturales o de tendencia a la hiperactividad se encuentran los siguientes:

Tríceps sural, isquiotibiales, aductores, recto anterior del muslo, tensor de la fascia lata, psoas, erector espinoso, cuadrado lumbar, pectoral, trapecio superior, esternocleidomastoideo, suboccipital y masticadores.

Entre los músculos fásicos o tendentes a la hipoactividad se encuentran los siguientes:

Tibial anterior, glúteo mayor, glúteo mediano, recto mayor del abdomen, trapecio inferior y medio, escaleno, romboides, deltoides y digástrico.

Así pues, una vida sedentaria provoca el sobreuso de los músculos posturales, favoreciendo así el desarrollo de la rigidez. Simultáneamente, los músculos fásicos o dinámicos tienden a debilitarse por el desuso.

La postura mantenida por los alumnos en el aula, sentados durante numerosas horas ocasiona tales desequilibrios por lo que es preciso realizar una actividad física compensatoria que prevenga posibles molestias en el futuro.

En consecuencia, se establece la necesidad de incluir en las clases de Educación Física, ejercicios orientados a flexibilizar las zonas contraídas y fortalecer las zonas debilitadas. Una posible progresión para llevar a cabo tal actuación podría ser la siguiente:

1º Flexibilizar los músculos que por su sobresolicitación a lo largo del día están más contraídos y doloridos, prestando especial atención a los músculos responsables de mantener la postura.

2º Descarga vertebral.

3º Fortalecer las zonas más debilitadas y las que se van a someter a una mayor carga.

4º Favorecer la coordinación e interiorización de los músculos "recuperados".

5º Mantener el equilibrio muscular.

1º Flexibilizar los músculos que por su sobresolicitación a lo largo del día están más contraídos y doloridos, prestando especial atención a aquellos músculos responsables de mantener la postura.

De los grupos musculares anteriormente catalogados como tendentes a la hiperactividad y que deben ser flexibilizados, se deberá prestar mayor atención en los escolares a los siguientes: Isquiotibiales, recto anterior del muslo, psoasiliaco, aductores, cuadrado lumbar, trapecio superior, esternocleidomastoideo, pectoral mayor y erector espinoso.

· Estiramiento de Isquiotibiales:

Al permanecer los escolares largas horas sentados en rígidas sillas y a veces de medidas inadecuadas a su talla, provoca una situación de deficiente irrigación sanguínea de piernas y muslos debido a la presión del asiento sobre las arterias y venas responsables de su vascularización. Además, la flexión de rodillas a 90º que se produce al estar sentado-a en la silla puede provocar una disminución en la flexibilidad de este grupo muscular.

En los ejercicios de flexibilización de isquiotibiales es importante que todos ellos tengan como denominador común el trabajo en descarga de la c.v.; si no es así, puede que estemos estirando los músculos contraídos y dolorosos, pero estemos aplicando una carga excesiva a los discos intervertebrales (Calais Germain, B., 1995). Por esta razón, se describe como inadecuado el ejercicio en el cual el alumno, desde posición de pie, flexiona el tronco hasta tocar los pies con las puntas de los dedos sin doblar las rodillas. También se describe como poco apropiado el estiramiento de éste grupo muscular a través del ejercicio del "paso de vallas" por su repercusión en los discos intervertebrales y de la rodilla que permanece flexionada (González, J.L. y col., 1999).

Es menos comprometedor, físicamente, estirar los isquiotibiales elevando previamente la pierna sobre, por ejemplo, un banco sueco, para posteriormente realizar una flexión de cadera y teniendo precaución de no realizar una acusada flexión de tronco.

Aún más recomendable es el estiramiento de este grupo muscular si el alumno, desde una posición de tendido supino, sin flexionar el tronco, se agarra la pierna y la acerca progresivamente al tronco; la pierna contraria permanece en semiflexión de rodilla y apoyada al suelo. Es conveniente que aquellos alumnos que no lleguen a agarrarse la pierna sin arquear el tronco o doblar rodillas utilicen una cinta o cuerda que les ayude a ello (Foto 2).

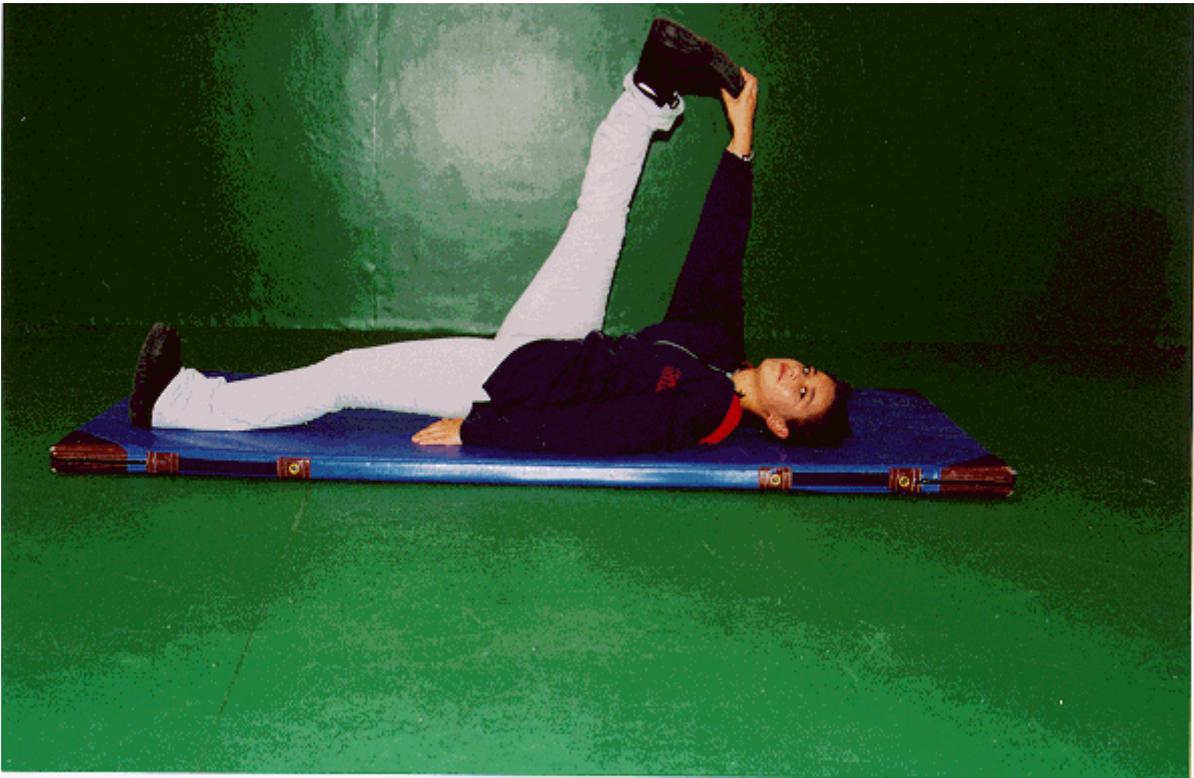


FOTO 2: Estiramiento de Isquiotibiales.

· Estiramiento del Recto Anterior del muslo:

No es un músculo excesivamente castigado en los escolares debido a que además de ser muy poderoso suele estar correctamente flexibilizado.

El ejercicio más utilizado para su estiramiento consiste en que el alumno, desde apoyo monopodal, se sujeta el pie por detrás intentando tocar el talón con el glúteo, de forma que ambas piernas se mantengan paralelas una con respecto a la otra. Únicamente se tendrá cuidado en que no se acentúe excesivamente la lordosis lumbar al traccionar de la pierna hacia atrás. Si el alumno se coloca junto a una espaldera le será más fácil dominar el movimiento, este será más pausado y con menos dificultad se conseguirá controlar una posible acentuación de la curvatura lumbar (Foto 3).

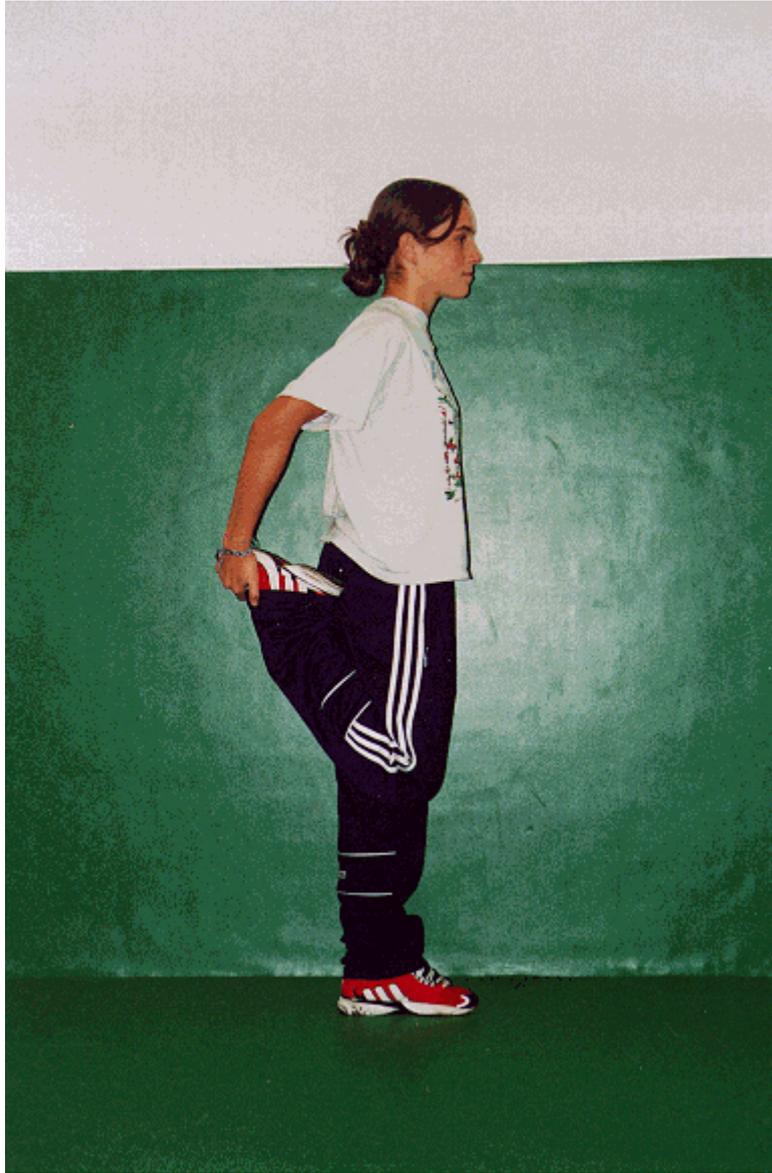


FOTO 3: Estiramiento del Cuádriceps. Se ha de procurar que no se produzca acentuación de la columna lumbar al tirar del pie hacia atrás.

1.3 Estiramiento Psoasiliaco:

Es fundamental un correcto estiramiento del psoasiliaco, debido a que es un músculo que suele estar muy contraído debido a su fuerte implicación, al ser flexor de la cadera, en la marcha y en la carrera. Si el psoasiliaco está muy contraído y el abdomen muy elongado y debilitado se puede presentar en el alumno una acusada lordosis lumbar y un posible dolor de espalda.

Para el estiramiento del psoasiliaco, Ahonen (1996) describe el siguiente ejercicio: Una de las rodillas es apoyada en el suelo y la otra pierna con una

flexión de rodilla en 90° carga con la mayor parte del peso del cuerpo. El ángulo de la rodilla que descansa sobre el suelo ha de ser el mayor posible y la posición del tronco, erguido. Se notará la tensión característica del estiramiento en la zona superior del muslo (Foto 4).



FOTO 4: Estiramiento del Psoas-Iliaco.

1.4 Estiramiento Aductores:

El estiramiento de aductores puede realizarse de múltiples formas, siendo la más utilizada aquella que estando el alumno en posición sentada y con las rodillas flexionadas, junta las plantas de los pies de forma que los talones se acerquen al pubis. Se puede pedir a un compañero que presione ligeramente sobre las rodillas para provocar un estiramiento pasivo (Foto 5).



FOTO 5: Estiramiento de Aductores.

Otro ejercicio para estirar este grupo muscular de forma efectiva consiste en colocarse en posición de cuadrupedia e ir separando las piernas progresivamente, hasta notar su estiramiento.

1.5 Cuadrado Lumbar:

De pie, con las piernas ligeramente más abiertas que la anchura de los hombros, inclinar el tronco lateralmente hacia un lado a la vez que el brazo del lado contrario se eleva y cae por encima de la cabeza (Foto 6).

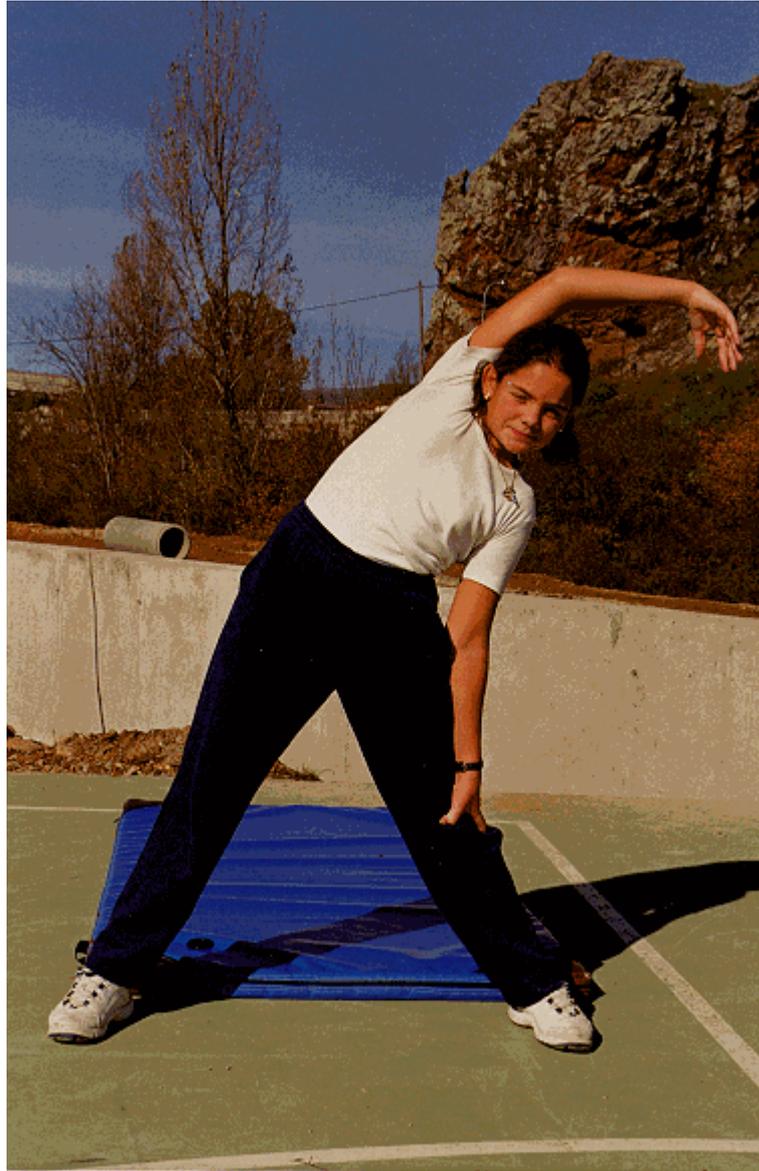


FOTO 6: Estiramiento del músculo Cuadrado Lumbar derecho.

1.6 Trapecio superior y Esternocleido:

Nos agarramos la cabeza con la mano y forzamos, pausadamente, la inclinación lateral (Anderson, B., 1997) (Foto 7).



FOTO 7: Estiramiento músculo Esternocleidomastoideo.

· Pectoral Mayor:

La posición de estudio o de escritura continuada, en el cual el alumno se deja caer sobre el pupitre, provoca un constante estado de trabajo y de posición de acercamiento del hombro al tronco, que conlleva un acortamiento de los músculos pectorales. Además, en las alumnas puede coincidir este periodo con el aumento del tamaño de los senos, lo cual ocasiona la adopción de posturas incorrectas que permiten la ocultación de su desarrollo natural y que van a acentuar el problema.

Una forma efectiva de estiramiento de este músculo consiste en colocarse de pie junto a una pared o espaldera, con el brazo elevado y extendido, formando un ángulo de 90° con el eje longitudinal del cuerpo. La palma de la mano así como el resto del brazo reposa sobre la pared, actuando como palanca al desplazar el cuerpo hacia atrás (Foto 8).

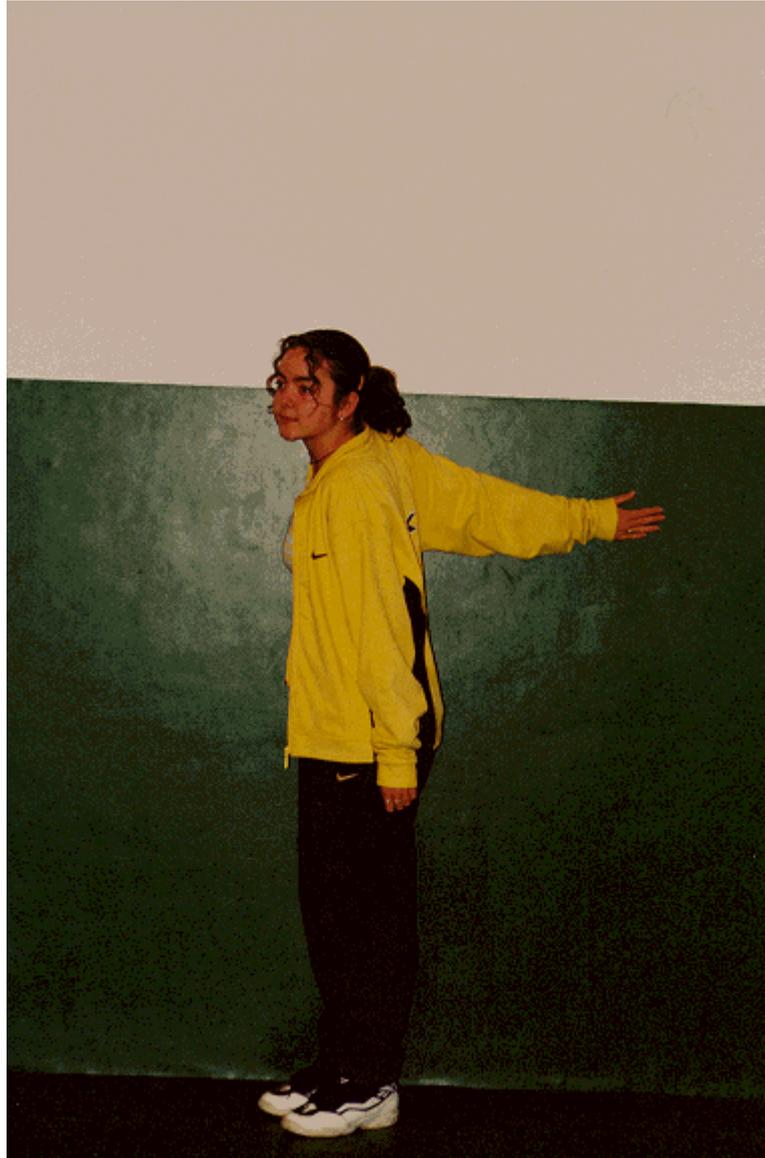


FOTO 8: Estiramiento del Pectoral Mayor.

1.8 Erector Espinoso:

Tendido supino los brazos abrazan las piernas, adoptando una posición cuasi fetal. A través de este ejercicio también se consigue estirar el músculo glúteo mayor (Foto 9).

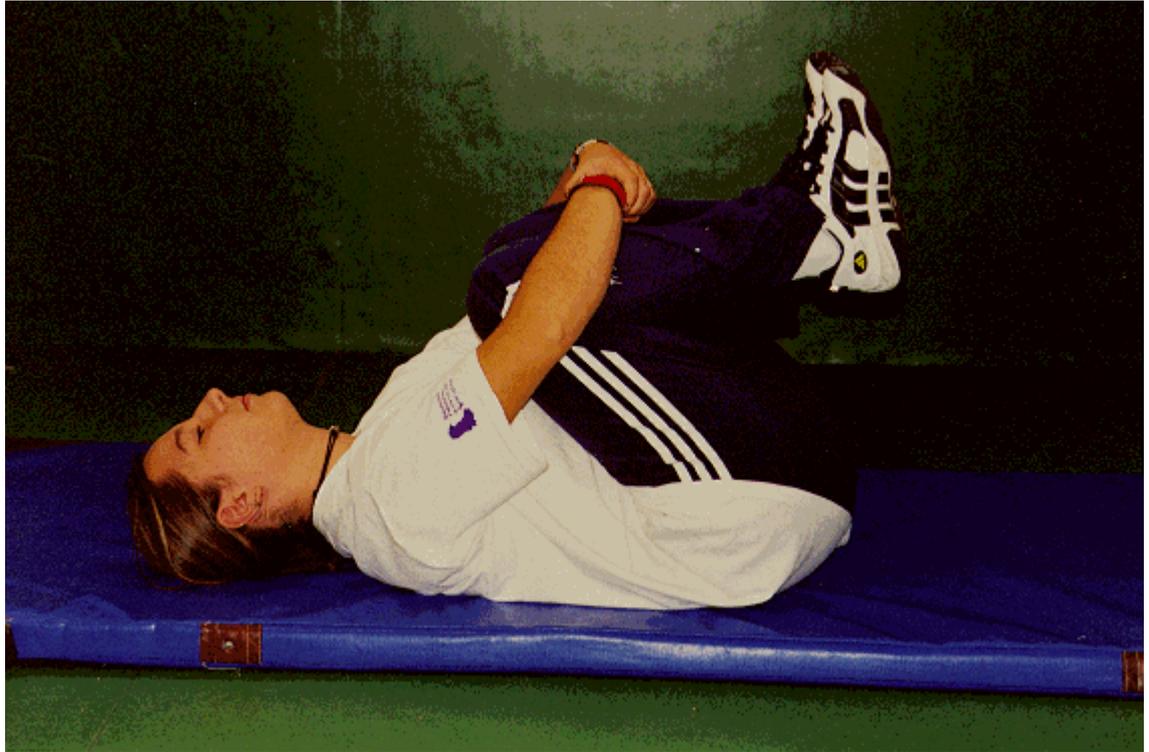


FOTO 9: Estiramiento de la musculatura paravertebral.

Otro ejercicio consiste en desplazarse desde la posición de cuadrupedia a casi sentarnos sobre los talones, los brazos están estirados hacia delante, con las palmas de las manos apoyadas en el suelo y la cabeza entre los hombros. Hay que permanecer en esta posición de oración o plegaria durante unos segundos (Foto 10).

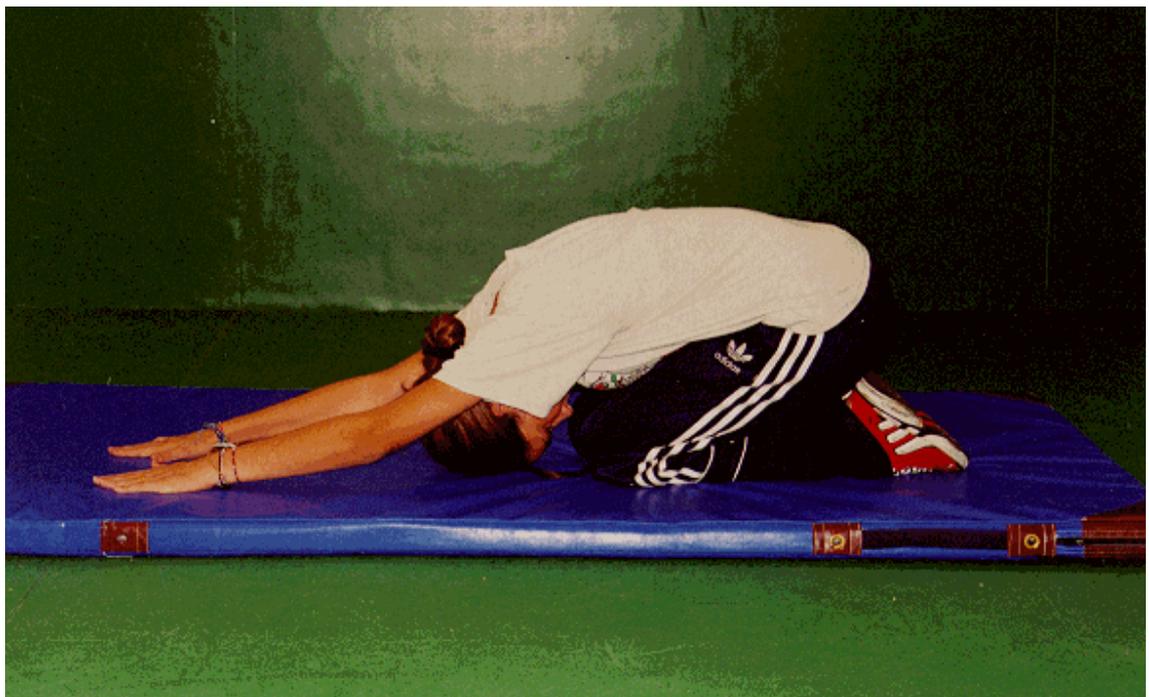


FOTO 10: Descarga de la columna vertebral por medio de la posición de "oración".

2º Ejercicios de descarga vertebral: las tracciones espinales

La tracción espinal es una técnica que, parece ser, ya utilizaban los griegos en el tratamiento de los problemas de espalda. Este método consiste en aplicar fuerzas de tracción a la c.v. con el fin de estirar la musculatura, evitando la contractura y disminuyendo la presión sobre las estructuras nerviosas comprimidas. Es una técnica muy utilizada por fisioterapeutas en el tratamiento rehabilitador de la c.v., sobre todo de la zona cervical (Blanco, F. y Jara, F., 1997).

Actualmente, estas tracciones espinales se realizan en centros de rehabilitación por médicos o fisioterapeutas que, utilizando un material específico, aplican a través de pesos descarga en las zonas doloridas. En las clases de E.F, indudablemente, no se realizarán estas técnicas, complejas y delicadas, pero sí es posible realizar determinadas tracciones, de baja intensidad, en zonas corporales no comprometedoras que permiten una sensación de relajación y descarga. Aún así, es importante que el alumno se encuentre totalmente relajado, por lo cual exigiremos cierta seriedad en la ejecución de los ejercicios; las bromas y los movimientos bruscos que den inseguridad al compañero han de ser erradicados desde el principio.

Si se aplica una ligera tracción longitudinal en una c.v., colocada en situación de alineación y descarga, los discos intervertebrales se descomprimirán y los núcleos volverán a ocupar el centro del disco; es exactamente el fenómeno inverso al que se produce al aplicar una carga.

Como ejercicios de descarga y flexibilización de la columna se pueden mencionar los siguientes (Calais Germain, B., 1995):

2.1 Tracciones de brazos:

Por parejas, uno de los alumnos se tumba tendido supino sobre una colchoneta con los brazos estirados. Un compañero, colocado tras él, le coge de las manos y realiza tracciones longitudinales suaves y progresivas. Es importante que el compañero se coloque con las rodillas flexionadas y la espalda recta para no poner su columna en flexión y con carga, evitando de esta forma que sea también él quien sufra de dolor de espalda. Es aconsejable su realización sobre colchonetas con cierta adherencia, ya que ello permitirá estirar más efectivamente la columna y ofrecer al disco unos minutos de alineación y descarga.

2.2 Tracciones de piernas:

Las tracciones también se pueden realizar tirando al alumno de los pies, agarrándole por los tobillos y elevándole ligeramente las extremidades inferiores. Este ejercicio, además, servirá como un efectivo sistema de relajación si se acompañan estas tracciones con suaves rotaciones y vibraciones de las piernas (Foto 11).

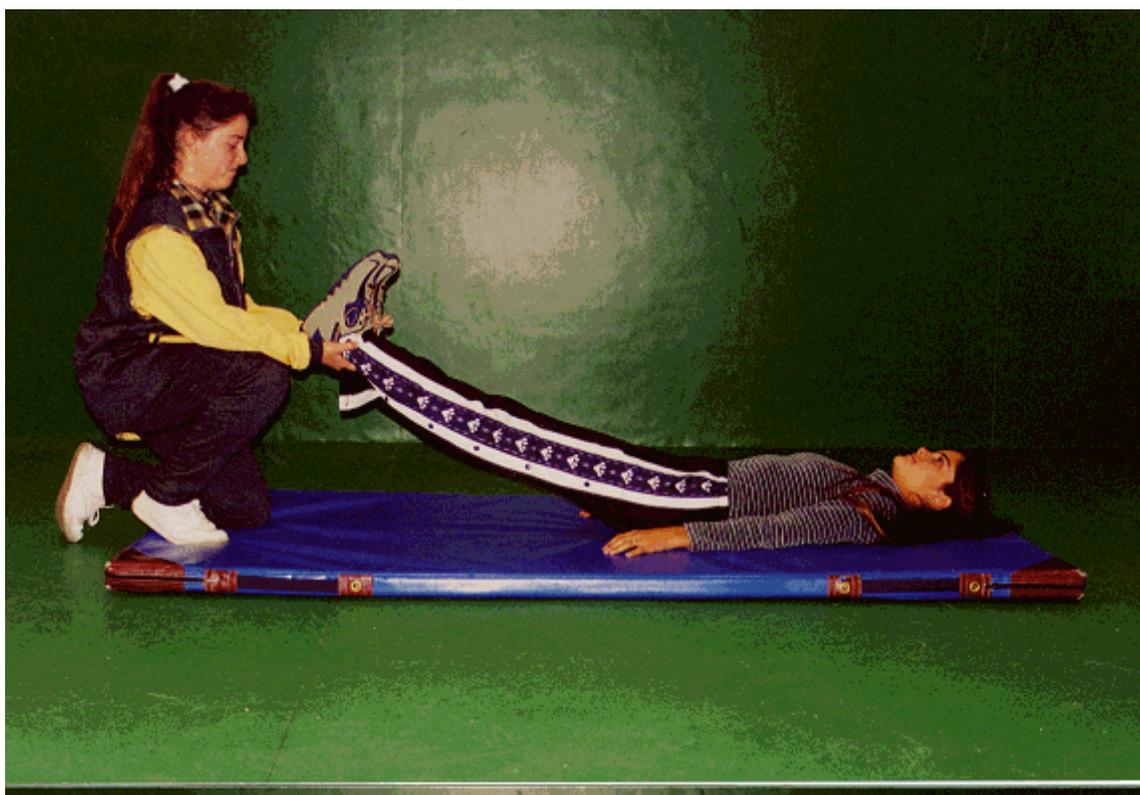


FOTO 11: Tracciones de piernas.

2.3 Autoestiramiento:

El alumno se agarra a la espaldera, 3 o 4 barras por debajo de la altura de sus hombros y coloca sus pies, paralelos, cerca de la pared. A continuación desplaza el cuerpo hacia atrás estirando los brazos y flexionando las rodillas, quedando la espalda alineada y la cabeza, relajada, entre los hombros, mirando al suelo. Para que este ejercicio sea aún más efectivo se le pedirá a un compañero/a que, agarrándole de la pelvis, realice tracciones hacia abajo. Al colgarse de unas espalderas se descarga la espalda, ya que la presión de los discos intervertebrales disminuye. Al mismo tiempo se estira la musculatura dorsal (Foto 12).

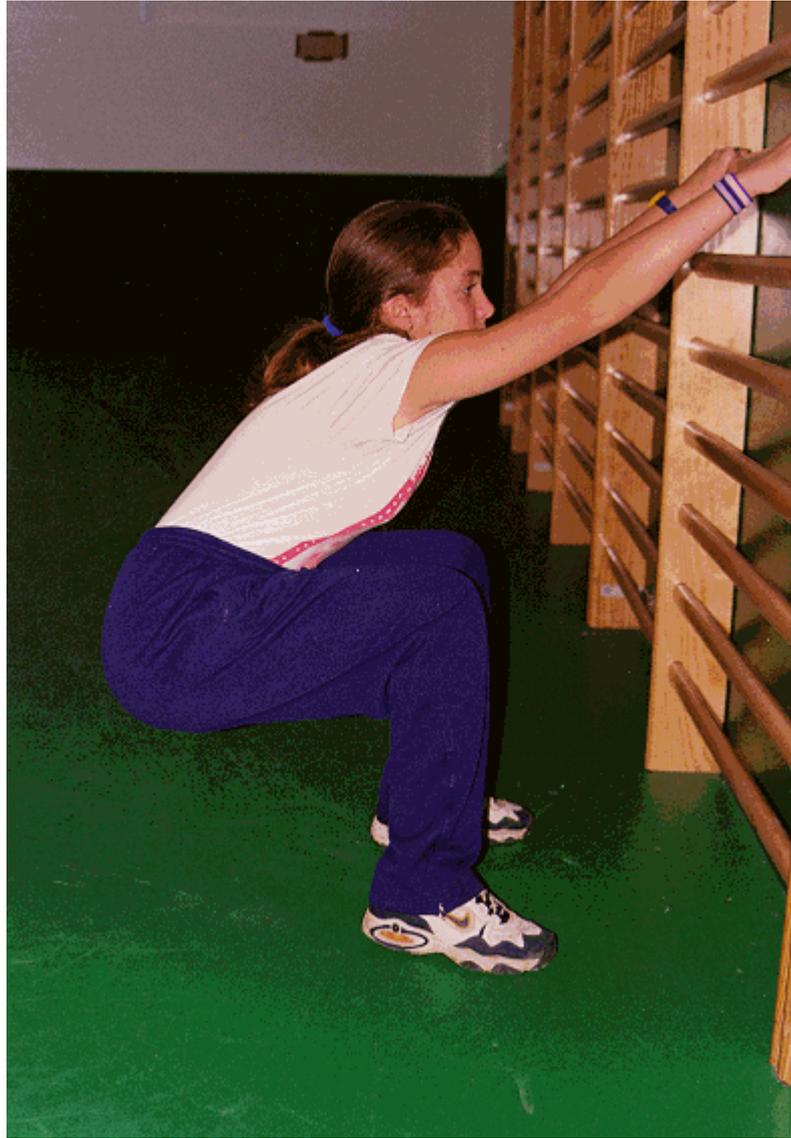


FOTO 12: Posición de autodescarga de la columna vertebral.

3º Ejercicios de fortalecimiento

Es preciso prestar atención al fortalecimiento de aquella musculatura fásica o tendente a la hipoactividad y a los músculos responsables de mantener la postura erguida - anteriormente muy contraídos y debilitados - y que fueron elongados en la primera fase, para favorecer su recuperación.

El hecho de permanecer en posición sentado, reclinado sobre el pupitre para poder escribir provoca un estiramiento y pérdida de tono muscular de los músculos encargados del acercamiento de las escápulas y de los músculos responsables de la extensión del raquis en su zona dorsal, es decir de los músculos paravertebrales comprendidos en la zona alta de la espalda. Si los músculos espinales son débiles o carecen de resistencia se acentúa notablemente la curvatura de la columna en cualquier dirección, de tal forma que el grado de estas curvaturas guarda una proporción geométrica con su magnitud (Mora, J., 1989).

El dolor de espalda se puede mejorar o evitar a través del fortalecimiento de esta musculatura, haciendo que sean mucho más fuertes para poder empujar y levantar objetos más pesados y mejorar su resistencia a la fatiga, pudiendo hacer el mismo trabajo pero durante mucho más tiempo. Además, una musculatura bien entrenada contribuye, en gran medida a la estabilización de la c.v. (Blanco F. y Jara, F., 1997; Weineck, J., 1997).

Se deberán realizar ejercicios de fortalecimiento de los extensores del tronco, una vez estirados y recuperados ya que suele estar excesivamente castigado a lo largo del día. Además, se recomienda el fortalecimiento de los músculos Recto Anterior del Abdomen (flexor de tronco), Romboides (acercamiento de las escápulas), Tibial Anterior y Glúteo Mayor y Mediano.

3.1 Fortalecimiento músculos extensores del tronco:

Los ejercicios de extensión están recomendados en todas aquellas personas con debilidad en la musculatura extensora de la c.v y con dolores posturales. Tales dolores posturales suelen aparecer tras estar sentado un tiempo prolongado o en posiciones de flexión mantenidas y que disminuyen al ponerse de pie. Sin embargo, no se deben utilizar en alumnos con problemas discales agudos, espaldas con múltiples operaciones o con problemas específicos de espalda como espondilolistesis (Blanco, F. y Jara, F., 1997).

Los ejercicios de extensión de columna son necesarios porque hace que ésta se descargue y permite una mejor alimentación del disco. Las alternancias de presión y descompresión del disco que se realizan durante la ejecución por parte del alumno del ejercicio aseguran su alimentación. Los elementos nutritivos son aspirados durante la descompresión y eliminados cuando, al recibir presión, el disco se comprime. Es el ejercicio que hace vivir al disco (Reinhardt, B., 1997).

Sin embargo, es necesario insistir en que, previamente a la realización de ejercicios de fortalecimiento de los extensores del tronco, éstos deben flexibilizarse.

La hiperextensión de columna se recomienda realizarla estando el alumno boca abajo con las piernas y cadera reposando en un banco elevado, de forma que el tronco, cabeza y brazos queden suspendidos en el aire. Un compañero le sujeta por los tobillos y una vez en esta posición el alumno ha de elevar el tronco de forma que en la hiperextensión apenas se superen los 15º respecto al banco sobre el cual reposa. Los brazos se mantienen cruzados, por delante del tronco (Mora, J. 1989) (Foto 13).



FOTO 13: Ejercicio de fortalecimiento de la musculatura extensora de la columna vertebral.

3.2 Fortalecimiento de los flexores del tronco: Recto Anterior del Abdomen.

El trabajo abdominal, correctamente realizado es uno de los tratamientos que imponen los especialistas ante determinadas dolencias de espalda, junto con la realización de ejercicios de movilidad y elasticidad. En la mayoría de las personas la musculatura abdominal es tanto o más débil que la extensora del tronco, por lo que es recomendable un fortalecimiento de esta zona muscular desde edad escolar. Unos músculos abdominales que funcionen perfectamente descargan y estabilizan la c.v. cuando se llevan a cabo movimientos en los cuáles la musculatura dorsal se ve sometida a un gran esfuerzo, por ejemplo al levantar peso.

Una correcta ejecución del trabajo abdominal, por parte de los alumnos, ha de evitar la acción del psoas iliaco por lo que se debe intentar realizar los ejercicios abdominales evitando la lordosis lumbar y buscando el máximo trabajo agonista del recto anterior del abdomen y el mínimo trabajo agonista del psoas iliaco, es decir, realizar ejercicios abdominales en los que la flexión de la c.v sea la característica prioritaria y la flexión de la cadera sea la característica mínima (López, F. y López, C., 1995; López, F. y López, C., 1996).

El ejercicio en el cual el alumno se coloca tendido supino, piernas flexionadas, subir el tronco, se debe saber que para su correcta realización se han de liberar los pies de cualquier agarre, juntar las piernas con los muslos y elevarlos 90°. A partir de esta posición se elevará el tronco solamente hasta levantar las escápulas del suelo (15°-20°), es decir sólo se realiza la flexión del

tronco, sin que se realice ningún tipo de basculación pélvica (Bennet, J. G. y Murphy, D. J. 1995; Gutiérrez, M., 1987).

En caso de molestia cervical se realizará el ejercicio abdominal movilizand o la cadera en lugar del tronco, es decir, en decúbito supino y con piernas flexionadas y elevadas, contracciones del recto del abdomen de forma que sea la pelvis la que se despegue del suelo. Los brazos, para ayudar al movimiento se colocarán a lo largo del cuerpo y apoyando las palmas de las manos en el suelo (Foto 14).



FOTO 14: Fortalecimiento de la musculatura Abdominal movilizand o la pelvis.

3.3 Fortalecimiento del Romboides:

Como se describió anteriormente, el mantenimiento durante tiempo prolongado escribiendo sobre el pupitre, estudiando o recostado sobre la silla provoca el acortamiento del músculo pectoral mayor, pero también el estiramiento y pérdida de tono muscular de los músculos responsables del acercamiento de las escápulas.

Un ejercicio que permite el fortalecimiento del romboides consiste en que el alumno, tendido prono, eleva los brazos abiertos y perpendiculares al tronco, de forma que se junten las escápulas. Tras permanecer unos segundos en esta posición volverá a descenderlos lentamente (Foto 15).



FOTO 15: Fortalecimiento de Romboides.

3.4 Tibial Anterior:

Desplazarse por el espacio andando con los talones es un buen ejercicio para el fortalecimiento del tibial anterior, pues permite un estado de contracción isométrica que lo fortalece. Se realizarán desplazamientos a baja velocidad, con intervalos frecuentes que permitan la recuperación muscular.

3.5 Glúteo Mayor y Glúteo Mediano:

Tendido prono sobre una colchoneta, el alumno ha de levantar lentamente brazo y pierna contraria. Con frecuencia pueden aparecer entre los alumnos dificultades en su ejecución debido a la disminuida flexibilidad vertebral y de caderas. Además, un músculo psoas tenso puede ser el origen de tales dificultades (Foto 16).

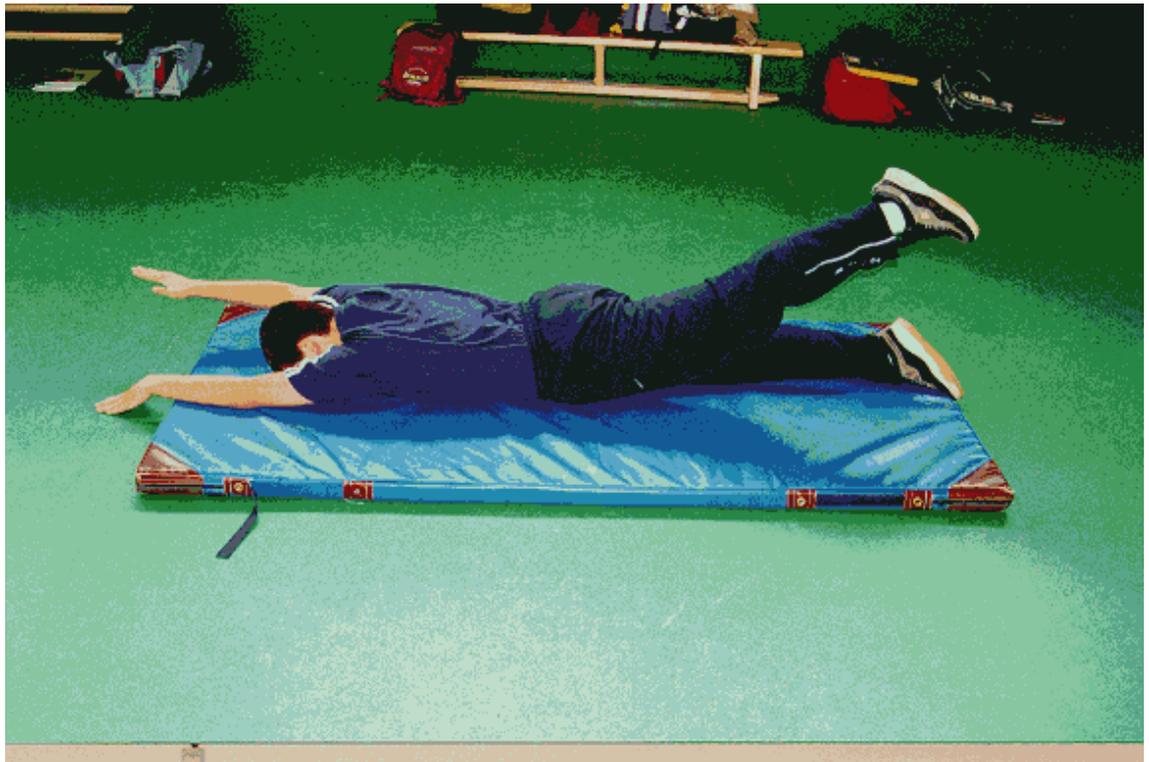


FOTO 16: Fortalecimiento de Glúteos.

4º Ejercicios de coordinación:

4.1 Rotadores del tronco:

El siguiente ejercicio (Foto 17) somete a esfuerzo a los músculos rotadores del tronco. En posición de cuadrupedia se levantan al mismo tiempo el brazo derecho y la pierna izquierda. De esta forma se activan estáticamente los músculos transversos que evitan que el hombro derecho o la cadera izquierda se desmoronen. Hay que mantener la postura durante unos segundos.

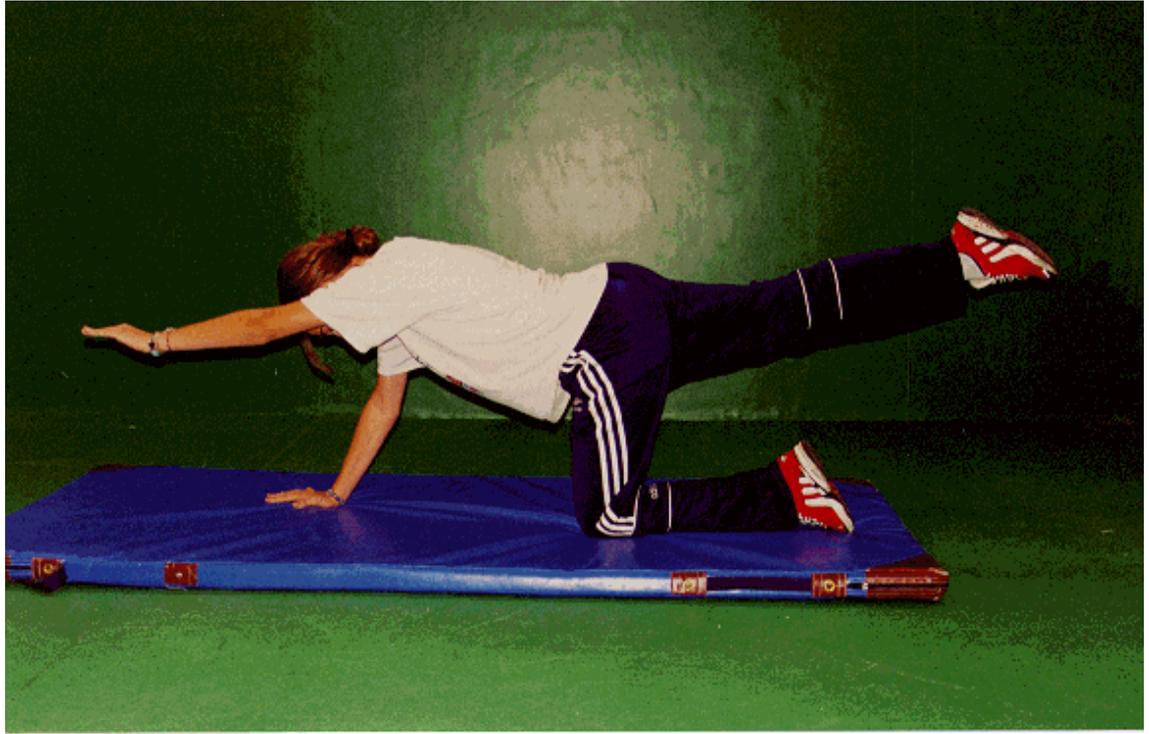


FOTO 17: Ejercicio de coordinación y fortalecimiento de los músculos rotadores del tronco.

4.2 Inclinación pélvica:

Tendido supino, rodillas en flexión y plantas de los pies apoyadas en el suelo; realizar contracciones mantenidas (3-4 s) y alternas de la zona lumbar y abdominal, de forma que se observe una basculación pélvica en el alumno. Este ejercicio tiene efectos inmediatos sobre la lordosis lumbar, en cuanto a que flexibiliza y fortalece dicha zona disminuyendo su curvatura, al aumentar el tono abdominal (Foto 18).



FOTO 18: Ejercicio de inclinación pélvica.

4.3 Ejercicios de reptación:

Algunos autores (Calais-Germain, B., 1995) hablan acerca del fortalecimiento de los músculos profundos del tronco, a través de movimientos de reptación, estimulación táctil, etc. Son ejercicios que consisten en desplazarse sobre una alfombra o tapiz reptando tumbado prono, supino, rodando, etc. Requieren precisión y sensibilidad por lo que se favorece la concentración, la coordinación e interiorización del movimiento y el conocimiento corporal; favorecido por la percepción del movimiento y la sensación de roce del suelo por dónde se desarrolla la actividad. Además, no hay que olvidar que tales ejercicios permiten el fortalecimiento y la coordinación intermuscular de la musculatura dorsal del tronco.

4.4 Ejercicio del «gato»:

Es una buena herramienta para favorecer la movilidad articular del raquis y toma de conciencia de la zona dorsal. El ejercicio consiste en que el alumno, desde la posición de cuadrupedia, ha de provocar, "vértebra a vértebra" la extensión del raquis, quedando en un primer momento toda la c.v en posición lordótica. En el siguiente paso el alumno deberá deshacer el movimiento de forma que, partiendo de la cadera y por medio de una retroversión pélvica, la c.v quede en posición cifótica (Foto 19).



FOTO 19: Ejercicio del "gato".

5º Mantenimiento del equilibrio:

Tal y como se ha comentado repetidamente, es importante el mantenimiento del equilibrio muscular del cuerpo humano, intentando equilibrar músculos fásicos y posturales. Como es lógico y así lo impone el Diseño Curricular Base para la E.S.O (M.E.C., 1989), las programaciones de Educación Física abarcan diversos contenidos, agrupados en bloques, que imposibilitan una dedicación exclusiva hacia la mejora de la condición física de los alumnos de carácter tan marcadamente "higienista". Sin embargo, sería interesante evitar la realización de ejercicios que se han catalogados como poco recomendables (González y col., ¿?), así como rehuir del fortalecimiento de músculos ya de por sí excesivamente castigados a lo largo del día sin antes haber realizado un periodo de flexibilización y recuperación. En consecuencia, tender siempre hacia el equilibrio agonista/antagonista, flexibilizando la musculatura postural y fortaleciendo la musculatura fásica.

CONCLUSIONES

1º Una **actividad** física inadecuada puede provocar malos hábitos en el alumno, desequilibrios musculares o incluso lesiones de la c.v.

2º Los alumnos de la E.S.O pasan muchas horas en posición sentada y los músculos responsables de mantener dicha postura pueden estar excesivamente contraídos por lo que es recomendable realizar actividad física dirigida a facilitar su prevención y recuperación.

3º Los músculos posturales tienen tendencia hacia el sobreuso y el acortamiento eventual, mientras que los músculos fásicos tienen tendencia al desuso y debilidad.

4º Una posible progresión en la búsqueda del equilibrio muscular: Flexibilizar la musculatura más dolorida y contraída, descarga vertebral, fortalecimiento de la musculatura más debilitada, favorecer la coordinación y mantener el equilibrio muscular.

BIBLIOGRAFÍA

AHONEN, J. (1996): *"Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física"*. Ed. Paidotribo. Barcelona.

ANDERSON, B. (1997): *"Estirándose frente a su ordenador o la mesa de trabajo"*. Ed. Integral. Barcelona.

BENNET, J. G. y **MURPHY**, D. J. (1995): *"Sit-ups and Push-ups only. Are we heading for muscular imbalance?"*. JOPERD 66 (1): 67-72.

BLANCO, F. y **JARA**, F. (1997): *"El dolor de espalda"*. Ed. Aguilar. Madrid.

CALAIS-GERMAIN, B (1995): *"Anatomía para el movimiento"*. Tomo II. Bases de ejercicios. Los libros de la liebre de marzo. Barcelona.

CALAIS-GERMAIN, B. (1995): *"Anatomía para el movimiento"*. Tomo I. Los libros de la liebre de marzo. Barcelona.

GONZALEZ, J.L. y cols. (¿?): *"Tratamiento de la columna vertebral en la Educación Secundaria Obligatoria: Prevención y Ejercicios no recomendables"*. Revista Colegio Oficial de Licenciados y Profesores en Educación Física". Madrid. En imprenta.

GUTIERREZ, M. (1987): *"Estructura biomecánica de la motricidad"*. Ed. Universidad de Granada.

LIEBENSON, C.(1999): *"Manual de rehabilitación de la columna vertebral"*. Ed. Paidotribo. Barcelona.

LOPEZ, F. y **LOPEZ**, C. (1995): *"Marco teórico-práctico para la correcta ejecución del trabajo abdominal (I)"*. Apunts: Educación Física y Deportes, nº 42, pág 36-45.

LOPEZ, F. y **LOPEZ**, C. (1996): *"Marco teórico-práctico para la correcta ejecución del trabajo abdominal (y II)"*. Apunts: Educación Física y Deportes, nº43, pág 25-41.

MEC (1989): *"Diseño Curricular Base para la E.S.O"*

MORA, J. (1989): "*Mecánica muscular y articular*". Ed. Diputación Provincial de Cádiz. Cádiz.

REINHARDT, B. (1997): "*La escuela de espalda*" Ed. Paidotribo. Barcelona.

WEINECK, J. (1997): "*La anatomía deportiva*". Ed. Paidotribo. Barcelona

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los alumnos de 3º y 4º de E.S.O del Instituto de Educación Secundaria Obligatoria "Montaña Palentina" de Cervera del Pisuerga (Palencia) la realización de las fotografías.

Int.J.Med.Science.Physic.Activity.Sport vol. 1, número 1, noviembre 2000