

EL RAQUIS EN EL NIÑO Y ADOLESCENTE; UNA LÍNEA BÁSICA DE ACTIVIDADES

*Gómez Alonso, M^a Teresa
IzquierdoMacón, Eugenio
INEF de Castilla y León*

RESUMEN

El niño y adolescente se encuentran en un periodo de crecimiento, desarrollo psíquico y somático muy importantes. Todas las actividades que realizan van a repercutir en su evolución y estructura corporal.

La práctica deportiva, actividad física o por el contrario el sedentarismo van a influir en la constitución osteomuscular del niño y adolescente. El raquis es quizás un elemento esencial en esta estructura, el cual dependiendo de los estímulos motrices y psíquicos va a modificar la actitud postural, a través de la alteración de las incurvaciones vertebrales fisiológicas, provocando en muchos niños anomalías posturales que más tarde se convertirán en serias patologías sino se previenen a tiempo.

Es en el ámbito de la educación física donde las anomalías raquídeas se manifiestan de una forma más clara, y donde mejor podemos incidir sobre ellas. El programa de actividades que presentamos está orientado con un fin preventivo, educativo y reeducativo, alejándonos de la patología, lo cual requeriría un control médico más exhaustivo.

PALABRAS CLAVE

Niño y adolescente, raquis, educación postural.

1 CRECIMIENTO Y RAQUIS EN EL NIÑO Y ADOLESCENTE.

El crecimiento y desarrollo motor del niño y adolescente se organiza biológicamente atendiendo a diversas etapas. No todos los niños pasan por ellas de la misma forma, teniendo cada uno sus características propias, debido a que diversos factores, externos o internos, pueden afectar al ritmo de crecimiento y maduración.

Las diferencias de crecimiento entre ambos sexos son relativamente mínimas hasta los 11 años, después se acentúan; en las niñas: la estatura, el desarrollo predominante de la cintura pélvica y del tejido adiposo a nivel de senos, glúteos y caderas; en los varones es evidente el

desarrollo predominante de la cintura escapular, del esqueleto en general y de la masa muscular (2, 34).

El crecimiento cualitativo del raquis resulta del desarrollo entre las vértebras que se van osificando y la masa muscular que se estructura en torno a los músculos paraespinales largos y cortos

El principal factor de riesgo de las lesiones raquídeas en el niño y adolescente está representado por el crecimiento y más particularmente durante el “estirón” puberal (6, 10, 24). Es en esta época de crecimiento cuando fisiológicamente se desarrolla una hiperlordosis¹ lumbar con tendencia a hipercifosis² dorsal. Si durante este período, la actividad física es fuente de movimientos repetidos del tronco en flexión, extensión y rotación, pueden aparecer lesiones características como desviaciones del raquis, lumbalgias, espondilolisis³ y espondilolistesis⁴.

El periodo de tiempo de los 10 a los 14 años es crítico, supone el paso de niño a adolescente. El trabajo muscular está condicionado por el alargamiento óseo del empuje prepuberal y puberal. Los músculos de los miembros inferiores y del tronco en particular, van a ser muy cortos para asumir el papel de estabilizadores y movilizadores de la pelvis (12).

Así el fémur, el hueso más largo de el organismo, va a alargarse proporcionalmente al resto de los segmentos y tronco, poniendo en tensión, la musculatura circundante en particular, el recto anterior y los isquiotibiales (27) .

Estudios raquimétricos de la movilidad lumbo-pélvica-femoral han demostrado que la movilidad en este periodo de tiempo disminuye, debido a la tensión de los músculos flexores y extensores de la pelvis; por lo tanto, la flexión anterior del tronco se ve disminuida(27, 28). Así, por ejemplo, aumenta la longitud en la prueba de evaluación de la distancia “dedos-suelo”⁵ .

Las acciones de presión y de tracción sobre las articulaciones jóvenes, favorecen la nutrición de los cartílagos articulares a partir del líquido sinovial; la adecuada ordenación de las fibras de colágeno de dichos cartílagos y la correcta lubricación de las superficies articulares. Se conoce que entre las influencias locales que inciden en la actividad de los cartílagos de crecimiento, son de fundamental importancia las acciones mecánicas de presión y tracción. Una

¹ *Hiperlordosis*. Exageración de la curva cervical (superior a 50°) y lumbar (superior a 60°) fisiológica.

² *Hipercifosis*. Exageración de la curva dorsal fisiológica (ángulo de Cobb, superior a 40°) de convexidad posterior.

³ *La espondilolisis* es un defecto anatómico en la continuidad de la *pars interarticularis*. La deficiencia puede ser unilateral o bilateral con separación o ensanchamiento de cualquiera de las *pars interarticularis*.

⁴ *La espondilolistesis* es un deslizamiento hacia delante de una vértebra sobre otra. El origen de esta palabra procede del griego “spondylos” que significa vértebra y “olistesis” que significa deslizamiento.

⁵ La distancia “*dedos-suelo*” se realiza para valorar de forma dinámica la flexión del raquis. Consiste en medir la distancia entre la punta de los dedos y el suelo de una persona inclinada hacia delante, volviendo a repetir la prueba pero esta vez con el tronco recto; la diferencia entre la primera medida y la segunda corresponde a la flexión del raquis.

presión, dentro de los límites fisiológicos, mantenida de forma intermitente es de primordial importancia para que se produzca la adecuada nutrición (2, 11, 14, 19).

Las investigaciones sugieren que es necesaria una cantidad mínima de ejercicio para el crecimiento y el desarrollo normales. Igualmente parece existir un nivel de ejercicio por debajo del cual se puede retrasar el crecimiento normal. Es evidente que en algún punto de este intervalo se encuentra un nivel de ejercicio que contribuye al máximo desarrollo (2, 4, 6,).

1.1 Desviaciones del raquis más frecuentes en el niño y adolescente.

Las desviaciones raquídeas constituyen o han llegado a ser un importante problema de salud y una preocupación económica para las naciones industrializadas. En los países occidentales del 50 al 80% de la población adulta sufre durante algún periodo de su vida dolores de espalda (7) .

La industria ha desarrollado un interés en este área, ya que los problemas de la columna vertebral son la causa más frecuente de limitación de la actividad de los adultos por debajo de 45 años. Los expertos, para reducir estos problemas han enfatizado la importancia de los programas de prevención (4, 7).

En la actualidad, se va dando cada vez mayor importancia a las anomalías posturales del niño y del adolescente, sobre todo a las desviaciones de la columna vertebral. Las cuales son una entidad patológica importante por su frecuencia de presentación y por las graves consecuencias derivadas de la demora diagnóstica. Las desviaciones de columna más frecuentes en el adolescente que realiza una actividad física normal son: la escoliosis⁶, hipercifosis e hiperlordosis, según los diferentes estudios de detección precoz de anomalías del raquis en el niño y adolescente (20, 21, 33, 34,35, 36).

Para el trabajo preventivo y rehabilitador hemos diseñado un programa de actividades, en base al estudio de diferentes publicaciones que tratan este tema, buscando una adaptación de estos trabajos al ámbito de la educación física.

1.2 Programa básico de actividades.

Los principios que se tienen en cuenta en un programa de trabajo, prevención, educación y reeducación postural, deben responder a unas necesidades propias e individuales de cada sujeto o grupo de sujetos.

Estos principios básicos son: toma de conciencia corporal, potenciación muscular y flexibilización muscular (24) (*cuadro I*). Los cuales se pueden llevar a cabo a través de actividades de características organizativas diferentes, como son: el deporte, ejercicios en el agua, ejercicios de equilibrio..., que proponemos y comentamos a continuación (*cuadro II*).

⁶ *Escoliosis*. Curva o flexión lateral considerando el plano frontal, asociada con una rotación vertebral en el plano transversal .

1.2.1 *Toma de conciencia corporal*

Se basa en saber cuales son los desequilibrios, disimetrías de la posición que se adopta, así como el conocimiento de la posición correcta tanto en estático como en movimiento.

El aprendizaje de una posición corregida debe pasar por varias etapas desde el punto de vista cronológico (8):

◇ *Toma de conciencia corporal.* Utilizando algunos de los diferentes métodos de valoración subjetiva⁷, se buscan las asimetrías corporales, provocadas por las curvas del raquis que sobrepasan la normalidad fisiológica de la estructura corporal del niño.

◇ *Modelado y toma de conciencia de la posición correcta.* Una vez que el niño o adolescente sabe cuales son sus asimetrías en la estructura corporal, se intenta corregirla a través de una serie de ejercicios, los cuales pueden ser obtenidos del grupo de “técnicas de gimnasias conscientes”, cuyo objetivo principal es el que nos ocupa. Entre los más efectivos destacamos (24):

◇ Ejercicios de identificación utilizando el espejo.

◇ Ejercicios de estiramiento buscando el alargamiento muscular. Germain P. parte de la teoría que las fascias⁸ están retraídas e impiden el libre movimiento, favoreciendo actitudes posturales incorrectas (15) .

◇ Movimientos de retroversión y anteversión en diferentes posiciones: supino, prono, de pie, sentado. Esto normaliza los elementos miofascicos en los cuales interviene el factor muscular y nervioso.

◇ Ejercicios posturales en el medio acuático.

◇ *Automatizar la posición corregida.* Para conseguirlo es necesario un trabajo laborioso que exige una reprogramación neuromuscular de la posición actual hacia una posición fisiológicamente correcta. Esto es debido a que la permanencia corporal en una actitud incorrecta, tiende a hacer perder la conciencia de la movilidad de los segmentos implicados en una actitud correcta (24) .

1.2.2 *Potenciación muscular*

Los músculos de la columna vertebral tienen una función estabilizadora, producen el movimiento y protegen las estructuras más débiles del raquis, restringiendo la acción motriz dentro de unos límites seguros (8) .

La debilidad muscular más o menos localizada parece ser la causa de algunas de las anomalías posturales. Los grupos musculares, cuya falta de potencia puede impedir el establecimiento de reflejos posturales normales y su conservación a lo largo de las actividades, son principalmente (4, 24, 32):

⁷ *Los métodos de valoración subjetiva* consisten en examinar la morfología de la persona con la ayuda de los sentidos, estos son más rápidos y prácticos para su utilización en el “campo” que los métodos objetivos. Su finalidad es detectar el desequilibrio postural, suministrar información para la orientación de la reeducación, y permitir el control de la evolución corporal (16) .

⁸ Las fascias son membranas de tejido conjuntivo que constituyen las envolturas y, o, conexiones entre los órganos y músculos.

Músculos extensores de la columna: Son principalmente los postvertebrales, situados por detrás del eje raquídeo, tienen un brazo de palanca corto por lo que su capacidad para estabilizar la columna es limitada; los más profundos son: los espinosos, transverso, dorsal largo, iliocostal que se insertan entre las apofisis espinosas y transversas su función principal es el mantenimiento o estabilización del raquis; los medios: serrato menor posterior y superior; y el superficial que es el dorsal ancho, estos se encargan del movimiento. El trabajo de potencia muscular de este grupo, se debe realizar con reservas, ya que en la mayoría de los casos, están demasiado acortados, hipertrofiados.

Músculos flexores de la columna. Están situados por delante del eje raquídeo y son: El psoas iliaco, el oblicuo menor y mayor, los transversos y los rectos del abdomen.

La tonificación de estos músculos erectores y flexores del raquis, le da rigidez al tronco y le protege contra los procesos que generan las deformaciones osteo-articulares. Para su desarrollo se pueden consultar diferentes libros y manuales que tratan el trabajo de fuerza muscular, teniendo siempre en cuenta el procedimiento de trabajo. Grotkasten aconseja lo siguiente(19):

Forma de trabajo:

- ◇ No acentuar la concavidad del raquis, por ejemplo, no elevando las piernas, el tronco y los brazos hasta el máximo, sino separarlas ligeramente del suelo.
- ◇ Dirigir la acción hacia adelante o hacia atrás para reforzar el estiramiento de la columna.
- ◇ Trabajo isométrico. Mantener la posición de 7 a 10 segundos (pudiéndose aumentar hasta 20´´).
- ◇ Trabajo conducido. Los movimientos se realizan de forma lenta, manteniendo el control durante todo el ejercicio.
- ◇ La cabeza considerarla como una prolongación de la columna, sin dejarla caer.

1.2.3 Flexibilidad articular y muscular

La movilidad en el niño y adolescente, como hemos comentado anteriormente, se ve determinada por el alargamiento óseo en desigualdad con el crecimiento muscular de los miembros inferiores y del tronco; con lo cual la flexibilidad se ve disminuida sobre todo en el periodo de tiempo de los 10 a los 14 años (2, 24, 27, 33).

La falta de amplitud de ciertas articulaciones no permite la consecución de un equilibrio satisfactorio; las articulaciones cuya falta de libertad puede oponerse a un restablecimiento normal del equilibrio son: la articulación coxofemoral, articulaciones raquídeas (lumbares, dorsales y cervicales), y la glenohumeral con la consiguiente retracción del pectoral mayor (23, 25).

En el trabajo de flexibilidad hay que tener en cuenta que:

- ◇ Las rigideces ligeras pueden ser flexibilizadas con ejercicios de relajación, ya que estos disminuyen el tono de los músculos.
- ◇ Las técnicas de trabajo para este fin son las estáticas o modernas, asociadas a movimientos lentos y controlados que conducen al músculo hasta una posición de cierta

tensión, para a continuación mantener el estiramiento durante un tiempo; recomendándose llegar a la posición y abandonarla lentamente, procurar relajarse y respirar de forma pausada, etc.

2 ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN LOS PRINCIPIOS BÁSICOS.

Las actividades que a continuación se desarrollan, pretenden ampliar los recursos de trabajo dirigidos hacia la reeducación y educación de la actitud postural; aportando así una mayor motivación a través de la variación de estímulos, a la vez que se abre un abanico de posibilidades motrices.

2.1 Educación y trabajo respiratorio.

En el trabajo de la respiración hay que considerar el componente muscular. La mayoría de las veces las retracciones de los músculos que intervienen en la respiración tiene un papel decisivo y permanente, sobre los movimientos en general y la respiración en particular. Estos impiden que la respiración abdominal y toracia fluya en toda su capacidad, doblegándose a un patrón habitual de movimiento respiratorio que no es fácil de modificar (15).

Algunas de las tareas que se pueden proponer son las siguientes:

1. Ejercicios de movilidad diafragmática.
2. Práctica de diferentes tipos de respiración.
3. Trabajar ritmos respiratorios que requieran determinadas actividades o deportes: Natación, expresiones de ira, rabia, tranquilidad
4. Técnicas de respiración yógica.
5. En el trabajo activo insistir en las fases respiratorias y su mejor momento. La inspiración acompaña a los movimientos de alargamiento y fases de reposo en la ejecución de los ejercicios; la espiración, como trabajo activo, acompaña a la fase de esfuerzo del ejercicio, ya que obliga a contraer los músculos abdominales.

2.2 Trabajo de equilibrio

A través de los ejercicios de equilibrio se busca la integración postural correcta en el esquema corporal⁹. En la práctica de este trabajo interviene la estimulación de las sensaciones propioceptivas, las cuales favorecen la apertura de vías informativas a cerca de las posiciones adoptadas, muchas de ellas en desuso

⁹ Entendemos por Esquema Corporal: la adaptación automática de las partes esqueléticas, a la tensión y relajación de los músculos necesarios para mantener una posición (Frostig-Maslow); la organización de las sensaciones relativas al propio cuerpo en relación con los datos del mundo exterior (Le Boulch).

Yamamoto y Dubousset aconsejan este trabajo como estimulación de las vías propioceptivas (1, 12, 36,). Algunas de las propuestas de trabajo son las siguientes:

1. Reduciendo la base de sustentación. Por ejemplo, sentado en un balón mantener el tronco recto.
2. Elevando el centro de gravedad y reduciendo la base de sustentación. Por ejemplo en una barra de equilibrio experimentar diferentes posiciones modificando los apoyos, flexionando el tronco,
3. Podemos aumentar el nivel perceptivo corporal en los ejercicios anteriores, suprimiendo el sentido de la vista.

2.3 Practica deportiva

La práctica deportiva se aconseja con reservas. En rehabilitación la prescripción deportiva va dirigida única y exclusivamente a aquellos deportes que movilizan diversos grupos musculares, como los colectivos: el baloncesto, voleibol..., y como individual: la natación. Están totalmente prohibidos los deportes de contacto como los deportes de lucha. También hay que tener en cuenta, en cada deporte, el carácter competitivo o recreativo lo cual lleva implícito el mayor o menor número de horas de práctica deportiva, además de la exigencia motriz (11, 12, 14, 30).

Los deportes pueden ser un soporte dinámico, fuente de experiencias sensoriomotrices y posturales, las cuales permiten al niño entrar con placer en una actitud diferente. Sin embargo hay que tener en cuenta que el deporte no corrige la actitud postural de forma específica (17).

Uno de los deportes que se aconseja para la educación y reeducación postural es el tiro con arco, al cual vamos a dedicar, por su interés, un pequeño apartado.

- Utilidad del Tiro Con Arco

El tiro con arco (T. A.), es un deporte atrayente que puede empezarse a practicar desde la infancia hasta edades más avanzadas, se practica esporádicamente en la rehabilitación de la escoliosis, probablemente a causa de la insuficiente información de su influencia favorable (25).

En el Complexe Métropolitain de Réhabilitation de Konstancin, desde hace muchos años, el tiro con arco está siempre en los programas de rehabilitación de la escoliosis y cifosis, junto con ejercicios individuales y de programas de natación. Los resultados demuestran que el tiro con arco dirigido por un instructor cualificado en este deporte es una influencia positiva, sobre la postura.

- Factores a considerar:

Es necesario adoptar una posición correcta cada vez que se tensa la cuerda del arco y al lanzar la flecha. Así se afirma el reflejo de mantenimiento de la postura correcta; además se fortalecen los músculos erectores del tronco, de una forma superior en el sector torácico alto, debido a que se produce una hiperextensión de la columna vertebral.

En los exámenes electromiográficos resulta que el músculo trapecio durante el T.C. tiene una gran actividad bioeléctrica junto con los músculos elevadores de los omóplatos

La elección del material adecuado es importante, ya que la dureza del arco y la mayor o menor longitud de las flechas deciden la influencia correctiva del tiro con arco. Para los principiantes, se trata de elegir arcos flexibles o de brazo largo, después se pasará a un material más duro, según las posibilidades del practicante.

Majoch, S., afirma que el tiro con arco es un buen ejercicio simétrico para los músculos enderezadores del tronco y los músculos que unen los omóplatos, confirmado a través de 10 años de estudios con electromiogramas. Sin embargo han existido, y existen muchas negativas hacia la práctica de este deporte como rehabilitador para las desviaciones del raquis.

2.4 Ejercicios en el agua.

El cuerpo en el agua está sometido a una serie de leyes particulares (Principio hidrostático de Arquímedes, presión hidrostática, resistencia de el agua,...) que hacen de él un ámbito especialmente rico para el trabajo de educación postural.

2.4.1 *Influencia del agua sobre el sistema sensorial*

Estimulación exteroceptiva. *Receptores Táctiles*: La estimulación de los receptores táctiles refuerzan la percepción de la piel y permiten una mejor apreciación del esquema corporal. *Receptores Visuales*, se ven alterados cuando el sujeto mira debajo del agua o al fondo de la piscina.

Sensibilidad propioceptiva. Los receptores vestibulares y de los músculos, tendones y articulaciones nos informan sobre la posición relativa de los segmentos corporales y sobre la velocidad del movimiento y la acción en sí. Los receptores propioceptivos son solicitados de forma diferente, permitiendo así una reprogramación neuromuscular. La percepción del *esquema corporal* es más constante debido a la búsqueda del equilibrio y la coordinación de los movimientos en el agua (1).

El agua va a proporcionar un nuevo sistema de representación, por ello, las informaciones propioceptivas esencialmente subjetivas en el universo acuático deberán estar asociadas a las informaciones exteroceptivas, antes de que estas se perciban de forma inconsciente y por lo tanto fuera del objetivo del objetivo principal en este punto que es la toma de conciencia corporal.

2.4.2 *Forma de trabajo(16)*

Aprendizaje de una posición correcta del tronco en el agua. Se realiza bajo la mirada vigilante del profesor, el cual corrige de forma permanente la posición con ayudas manuales y las propuestas verbales precisas.

Trabajo muscular de forma dinámica. Se utiliza las resistencias hidrodinámicas y las turbulencias del agua. La intensidad de el esfuerzo varía siguiendo la superficie enfrentada al

desplazamiento del cuerpo o de los miembros y de la rapidez de ejecución del movimiento. Como material podemos utilizar las palmas, planchas, abrazaderas de plomo, las cuales ofrecen una gran resistencia a los desplazamientos de los miembros superiores e inferiores, constituyendo una progresión en estos ejercicios.

Trabajo muscular de forma estática. Estimula los músculos del tronco (abdominales, espinoso, retroversores y anteversores de la pelvis, fijadores de los omoplatos), los cuales trabajan de forma isométrica permanentemente a fin de mantener el equilibrio del tronco en una posición corregida, la cual ha sido enseñada anteriormente en el gimnasio. La disminución de la densidad de diversos segmentos corporales con material de flotación, pueden ser utilizados para facilitar el movimiento, o ponerle una resistencia y así hacerlo más enérgico, ayudando al fortalecimiento muscular.

La tonificación muscular en el agua se trabaja esencialmente de forma global, ya que es imposible trabajar analíticamente un grupo muscular específico sin que intervengan otros grupos musculares; en los desplazamientos del cuerpo en el agua o de un segmento existe un trabajo muscular dinámico del que realiza el movimiento e isométrico de los músculos que mantienen el cuerpo.

El elemento esencial de este trabajo posturo-motriz es la progresión. La utilización de factores espaciales: amplitud del movimiento, variación de la dirección, utilización de material de flotación y lastre, ; factores temporales: frecuencia de ejecución y ritmo de movimiento.

A través del trabajo expuesto hemos pretendido dar un patrón de actuación en la educación motriz de la actitud postural; uniendo una serie de actividades que en un principio se presentan diferentes o aisladas para este tipo de trabajo, proporcionando así una pauta a seguir a la hora de desarrollar un programa de prevención, educación o "reeducación" de la actitud postural.

3 BIBLIOGRAFÍA

1. ADAN, M., MAHAUDENS, P., (1996). Rééducation posturale dans l'eau pour les scolioses idiopathiques. Ann, Kinesither., t.23, 2:73-80.
2. ANDRADE, R., PREVINAIRE, J.G.; STURBOIS, X. (1990). Crecimiento y ejercicio físico. Archivos de Medicina del Deporte. Vol VII- N°. 27- Pág. 285-293.
3. ASTRAND, P.Q., RODHAL, R. (1985) Fisiología del trabajo físico. Interamericana.
4. BALAQUÉ, F., DUBOIT, G., WALODURGE, M.: (1988) Low back pain in schoolchildren ann. epidemiological stuy. Scand. J. Rehab. Med., 20: 175-179.
5. BALIUS, R. J. (1983). Acción de la sobrecarga deportiva sobre el aparato locomotor del niño y del adolescente. Apunts-Vol XX Pag 85-95
6. BAR-OR, O (1983). Pediatric Sports Medicine. Springer-Verlag.
7. BORTOLUZZI, M. (1994) Lumbalgia y sedentarismo. Sport & Medicina, Mayo-Junio, 14-17.
8. CAILLENS, J. P.; JAROUSSE Y.; GUIBAL, C. (1989) Echanges en reeducation. Paris Suramps Medical, 458.
9. CLEM, W., THOMPSON, PH., y cols. (1996) Manual de Kinesiología estructural. Paidotribo.

10. COMANDRE, F.A.; FOURRE, J.M.;GAGNERIE, F.; ALALOU, M.; BOUZAYEN, A.(1985). Niño, raquis y deporte. Archivos de Medicina del deporte.Vol II- N.º 7 - Págs. 221-228
11. DOUGLAS, B. (1991). Papel del ejercicio en los niños y los adolescentes. Clinicas de Medicina Deportiva. Interamericana. Vol 1 Pág. 127-141.
12. DUBOUSSET, J. QUENEAU P, THILLARD M-M.(1982) Experimental scoliosis induced by pineal and diencephalic lesions in young chickens. Its relation with clinical findings in idiopathic scoliosis. SRS Meetin. Denver.
13. DUFOUR, M., PÉNINO, G. (1988) "Evaluación de la cabeza y el tronco". En: Kinesioterapia. (Coord.). Dufour, Péninou, Neiger, Génot, Leroy, Pierron, Dupré. Buenos Aires. Paramericana.
14. FERRAN, A., (1987). L' esport escolar, un joc per jugar. Apunts, 10, 4-7-.
15. GERMAIN, P., (1993) La armonía del gesto. La libre de marzo.
16. GOURLAQUEN, C., ROUDEL, J-L., (1990) Aquagym. Paris Chiron Edit.
17. GRISON, J. (1989). L' enfant sportif et son rachis, Ann. Kinesither., 16, nº3, 83-88.
18. GUTIERREZ, A. (1992). Actividad física en el niño y adolescente. En: Fisiología de la actividad física y del deporte.(Coord.) Gallego, J., Madrid, Interamericana. Mc. Graw-Hill.
19. GROTKASTEN, S., KIENZERLE, H. (1993) Gimnasia para la columna vertebral. Paidotribo.
20. HOSHINA, H, (1980) Spondyloysis in athletes. The physician and sports Medicine, 8: 75-79.
21. JOUKO, J., SALMINEN, MD., PIRJO MAKI, PT., AIRI OKSANEN, PT. (1992). Spinal mobility and trunk muscle strength in 15-year-old schoolchildren with and without low-back pain. Spine, 17:415-411.
22. KAPANDJI, I.A. (1981). Cuadernos de fisiología articular. nº 3, Masson.
23. LANG, G.: (1981). Indications et contre-indications rachidiennes á la pratique des sports. Médecine et Hygiène, 1981: 2524-2529.
24. LAPIERRE, A., (1978). La reeducación física.T. I, II, III. Cientifico Medica.
25. MAJOCH, S. (1996). Utilité du tir á l'arc dans la réhabilitation des scoliosises. Ann. Kinésithé., t.23, nº6, p.304.
26. MARCOS BECERRO,J.F.(1989). Salud y deporte para todos. 196-215. Eudema. Madrid..
27. MICHELI, L. (1986). Overuse injuries in children's sports: the growth factor. Orthop. Clin. North. Ann., 14(2):337.
28. MICHELI, L. (1988). Injuries in the young athlete. Clin. Sports. Med.,7(3): XI
29. PFEIFFER-KARABIN M., MÜLLER DOMINIQUE (1995) L'inactivité sur le plan sportif chez les jeunes adultes. Macolin., 8, pp.16-19.
30. PRIEDROLA, G.; REY, J., DOMINGEZ, M.; CORTINA, P.;GAVEZ, R.; SIERRA, A.;SAÉNZ M.;GOMÉZ, J.I.; SALLERAS, L.; CUETO A.; GESTAL, J.J.(1991). Medicina Preventiva y Salud. Masson-Salvat.
31. SHEPHARD, R.J (1982).: Physical Activity and Growth. Years Book Medical.
32. SULTANA, P., (1981).: "La rééducation de l'équilibre et de la coordintion en Kinésither. 8: 341-52.
33. TANNER, J.M. (1962).: Growth at adolescence. Springfiels.
34. TORELL, G., MORDWALL, A. (1981).: The changing pattern of scoliosis treatment due to effective screening. J. Bone and Joint Surg., 63-A. 337-441.
35. VAYSSE CL., NEIGER, H., BRUANDER J-M. (1990).: Les scoliosis mineures. Approche masso-kinésithérapique. Kinesithé. Sci.; 291: 11-8.

36. YAMAMOTO H., TNI T., MC. EWEN G-D, HERMAN R. (1982).: An evaluation of brainstene function as a prognostication of early idiopathic sciolosis. J. Pediatr. Orthop, 2: 521-7.

Cuadro I

Principios Básicos.

Toma de Conciencia Corporal

Potenciación muscular

Flexibilización muscular

Cuadro II

Actividades de incidencia postural

a.- Educación y trabajo respiratorio

b.- Trabajo del equilibrio

c.- Practica deportiva

d.- Ejercicios en el agua