



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

“PARA EL CONDICIONAMIENTO FÍSICO GENERAL DEL ADOLESCENTE ES BÁSICO QUE EL PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA CONOZCA DETALLADAMENTE EL DESARROLLO OSEOARTICULAR”

AUTORÍA IGNACIO OSTOS TORRES
TEMÁTICA EDUCACIÓN FÍSICA
ETAPA ESO Y BACHILLERATO

Resumen

En el presente artículo vamos a tratar de comprender la importancia que tiene el conocimiento del profesor de desarrollo del sistema oseoarticular en la adolescencia, las características particulares de este periodo así como las consideraciones principales que hay que tener presentes en la clase de educación física.

Palabras clave

Sistema oseoarticular.

Hueso

Articulación

Esqueleto

Desarrollo

Adaptación

Contraproducción

1. SISTEMA OSEO ARTICULAR EN LA ADOLESCENCIA

La capacidad para coordinar un movimiento es posible gracias al conjunto de sistemas que constituyen el cuerpo humano especialmente el motor, constituido por huesos, músculos y articulaciones

La idea fundamental que pretendo transmitir en relación a este tema es la importancia que tiene el conocimiento por parte del profesor de Educación Física sobre este sistema, lo que posibilita una mejor actuación respecto al planteamiento de actividades útiles que potencien el desarrollo y crecimiento de manera armónica y equilibrada de cada alumno/a evitando igualmente la aparición de posibles lesiones o problemas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

1.1. ¿Por Qué el profesor de Educación Física necesita conocer el sistema oseoarticular en estas edades?

El sistema oseoarticular constituye un conjunto de palancas fijas y móviles que permiten al cuerpo humano la realización de movimientos y sostén del cuerpo.

Las principales funciones del sistema oseoarticular son las siguientes:

- Función de relación entre estructuras anatómicas
- Función biológica en la creación y formación de elementos sanguíneos.
- Función de protección de partes blandas y zonas vitales.
- Función de sostén de todos los tejidos blandos

Por eso mismo nosotros vamos a encaminar nuestra actividad física a que todas ellas se realicen de la manera mas correcta posible, prestando especial atención a la primera de las funciones.

En primer lugar vamos a analizar el hueso, que es un órgano de imprescindible conocimiento por parte del profesor sobre todo en estas edades, pues bien, como sabemos, es de color blanquecino y sirve como sostén de los órganos blandos del organismo.

Tiene dos componentes, por un lado el componente mineral, como la apatita, el calcio, potasio o fósforo, que confieren dureza contra las presiones que sufre el organismo, y por otro lado el componente orgánico que permite cierta flexibilidad, y posibilidad de formarse y destruirse la vida. El componente orgánico está formado por los osteoclastos y osteoblastos.

Osteoclastos, son los destructores de materia, consumen el hueso y reabsorben la matriz

Osteoblastos, son los mas importantes en estas edades, son los encargados de la formación del hueso, y el balance en la etapa adolescente es muy favorable hacia estos últimos. (por el contrario en la vejez, el balance se inclina a favor de los osteoblastos, por lo que el hueso pierde dureza, resistencia y flexibilidad)

A su vez el hueso está formado por dos tipos de tejidos diferentes, por un lado el tejido esponjoso, y por otro el tejido compacto.

El tejido compacto le ofrece al hueso dureza contra las presiones, y se organiza en laminillas en forma tubular, por el contrario el tejido esponjoso le permite al hueso disfrutar de mayor resistencia a la tensión y sus laminillas están organizadas en trabéculas.

De esta manera los huesos tienen mayor solidez con el mínimo peso.

En función a las dimensiones y organización de estructura del hueso, podemos diferenciar varios tipos.

- Huesos largos, donde una dimensión predomina sobre las demás, como es el caso del fémur, donde hay una diáfisis prominente, dos epífisis, y dos metáfisis (zonas de especial atención en estas edades, ya que será el lugar por donde crezca el hueso, donde este tenga mayor debilidad debido a que está formada por cartílago y donde la alimentación y el deporte practicado por el adolescente pueden ser cruciales para su desarrollo óptimo)
- Cortos, en los que predominan tres dimensiones por igual, como es el caso de las vértebras y huesos del carpo y tarso. Están compuestos de tejido esponjoso rodeados de tejido compacto.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

- Anchos, dos dimensiones predominan sobre la otra, con una capa de esponjoso cubierta siempre de compacto, como es el caso de los huesos del cráneo.
- Luego podemos hablar de huesos irregulares, que son aquellos que no corresponde a ninguno de estos tres grupos, como es el caso del maxilar inferior.

Es muy importante que el profesor conozca la forma y desarrollo de cada hueso en particular, pues resulta imprescindible a la hora de denotar malformaciones, o desarrollos incorrectos, incluso particularidades a la hora de individualizar la enseñanza, a su vez, este tipo de malformaciones óseas son corregibles mediante una práctica adecuada de la actividad, o en el peor de los casos para enviar al menor al médico para una revisión en caso de que sea necesario, ya que dentro del claustro de profesores seguramente seamos quienes estemos mas cerca de conocer la anatomía y salud del adolescente y por ello manifestar observaciones que tengamos sobre el menor y que puedan resultar de interés.

Las articulaciones en lo que respecta al segundo elemento objeto del estudio en el tema las articulaciones son fundamentales e imprescindibles para permitir el movimiento del organismo, a su vez, permiten absorber las tracciones que se ejercen sobre los huesos amortiguando las fuerzas que impactan.

Podemos diferenciar varios tipos de articulaciones en el cuerpo del adolescente.

Fibrosas o sinartrosis, en las que no veremos movimiento entre los huesos, su nombre indica que están unidas por tejido fibroso, como son los huesos del cráneo o las gnatosis de los dientes. Esto es muy importante a la hora de actuar ante posibles contusiones o fracturas que se produzcan en el ámbito escolar, que aunque tengamos controlado las contingencias siempre debemos tener presentes que pueden ocurrir, y debemos saber como actuar ante estos accidentes.

Cartilaginosas, que permiten mínimo movimiento, y este no es controlado muscularmente con amplia movilidad, como es el caso de la articulación esterno-costal.

Diartrosis, con amplio grado de movilidad, nos vamos a detener mas en estas por su amplio grado de movimiento y por lo tanto interés para nosotros como especialistas e interesados en él. Se componen de varias partes como las diáfisis, cápsula articular, bolsa serosa, liquido sinovial, cartílagos y discos o meniscos que permitan mayor movilidad y ausencia de roce entre los segmentos óseos.

Dentro de este grupo de articulaciones debemos conocer aquellas que van a participar mas activamente dentro de nuestras clases, que están expuestas a riesgo y desarrollo también.

Podemos diferenciarlas en función a los ejes de movilidad.

- Artrodias, formadas por superficies pequeñas, mas o menos planas cuyo movimiento es el desplazamiento como por ejemplo al articulación acromio clavicular, que particularmente será de las primeras que se desarrolle al iniciar la pubertad en los chicos principalmente.
- De pivote, son aquellas que solamente permiten movimientos de rotación alrededor de un mismo eje, como es el caso de la radio-cubital superior.
- Trócleas formadas por una polea y otra cavidad de recepción, el eje de movimiento es longitudinal al del hueso, un ejemplo claro y que debemos conocer a la perfección como



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

profesionales es el de la rodilla, articulación que sufre el 80% del trabajo específico de las cargas del organismo en clases de educación física.

- Condileas, formadas por dos segmentos que forman elipse como es el caso de la articulación radio-carpiana.
- Silla de montar o encaje recíproco, tiene los mismos movimientos en dos ejes, las superficies son cóncavas o convexas en sentido inverso, como es la articulación externo-clavicular.
- Enartrodias, son articulaciones de tres ejes de movimiento, permiten la circunducción, están formadas por una cavidad glenoidea y una espolera maciza, como es el caso del hombro y de la cadera, debemos tener muy presentes, que la luxación de hombro es una lesión frecuente en clases y unidades didácticas como el acrosport, y es necesario conocer su anatomía para comprender lo ocurrido en la lesión. Ante este tipo de lesiones lo más recomendable es reducirla cuanto antes para no agravar la hiperlaxitud ligamentosa que se va a producir, pero es cierto que nosotros como profesores no somos personal cualificado para ello aunque podamos saber hacerlo, y estamos expuestos a riesgos legales en caso de reducirla.

Pues bien, una vez expuestas todos los tipos de articulaciones diré que en función a los grados de cada uno podremos pedir una amplitud de movimiento u otra en función al alumno también y así individualizar al máximo en nuestro proceso de enseñanza.

A su vez estaremos colaborando con el objetivo marcado por el currículum tercero en el que hace referencia al conocimiento del propio cuerpo y valorar el beneficio de la práctica deportiva sobre el mismo.

A continuación voy a realizar una breve descripción del esqueleto humano, pronunciándome sobre las particularidades del esqueleto adolescente.

En primer lugar debemos diferenciar entre esqueleto axial y esqueleto apendicular.

Comencemos por el esqueleto axial, en concreto por la cabeza o sea, construida por cráneo y cara, en la parte anterior del cráneo encontramos el frontal que y en las laterales encontramos los temporales y los parietales, todos ellos protegen al cerebro y más concretamente están en torno a los órganos de los sentidos, posteriormente el cráneo está formado por el hueso occipital que forma la base del cráneo y tiene un agujero por donde desciende la médula espinal, a partir de ahí comienza la columna vertebral, los cóndilos del atlas se articulan con el occipital.

La cara a su vez está formada por maxilar superior e inferior así como la hilera de dientes.

Como he comentado la cabeza se sustenta en la columna vertebral estructura formada por la sucesión de vértebras que se articulan entre sí a través de discos intervertebrales, estas vértebras no son todas iguales, sino que difiere la forma en función a la región que pertenezcan, cervical, dorsal y lumbar, por último está la región sacrococcigea que debemos saber que en función al alumno tendrá dos o tres vértebras fijas más o menos /depende del esqueleto)

Por último en el esqueleto axial hay que mencionar os doce pares de costillas que tenemos, las siete primeras se articulan con el esternón, las cinco siguientes se conocen como falsas, de las cuales las dos últimas son las flotantes. El esternón es un hueso largo y plano, tiene tres partes, el manubrio, el cuerpo y el apéndice xifoides que es la zona más distal. Entre las dos primeras partes es frecuente que



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

encontremos una deformidad en nuestros alumnos varones que es al ángulo de Luys, que aparece como una pequeña convexidad que puede resultar dolorosa a la presión.

En el estudio del esqueleto apendicular vamos a tratar tan solo las extremidades superiores e inferiores. En el miembro superior destaca la cintura escapular formada por dos huesos, la clavícula y el omoplato la clavícula con forma de S itálica y el omoplato con forma triangular donde destaca la protuberancia distal o apófisis que es el acromion, justo esta es la zona donde se articula con la clavícula. En su borde superior se encuentra la apófisis coracoides donde se va a articular el húmero en su cavidad glenoidea, el húmero no ocupa un papel importante en el desarrollo de los alumnos, pero si que lo hacen el cubito y radio que se articulan con él en su extremo distal, ya que son diana de multitud de accidentes, el radio se articula mediante un cóndilo y el cubito mediante una tróclea, ambos huesos se articulan entre si mediante sínfisis en ambos extremos. Ambos huesos se relacionan con los del tarso de la mano mediante la apófisis estiloides, hecho que debemos tener muy en cuenta cuando medimos la capacidad de crecimiento de nuestros alumnos.

En el aula y con ayuda de un especialista se puede apreciar si a un alumno le queda mucho por crecer o no en función a la proporción de cartílago calcificado, esto es un trabajo teórico práctico que se puede llevar a cabo en interdisciplinariedad con el área de informática mediante el tratamiento de nuevos programas, y así desarrollar del mismo modo la competencia de tratamiento digital e informático.

Entre los huesos de la mano destacar que el tarso lo van a componer dos hileras de cuatro huesos cada una sucedidos en el siguiente orden, escafoides, semilunar piramidal y fusiforme y distalmente, hueso grande trapecio trapezoide y ganchoso. Con estos se articulan mediante pequeños cóndilos los metatarsianos que son cinco y a partir de ahí se encuentra el dedo dividido en falange, falangina y falangeta.

En el miembro inferior el peso se transmite a través de la pelvis según este plano y lo transmite a los miembros inferiores.

Del cinturón pélvico podemos diferenciar gracias a su estructura en pelvis mayor, el del diámetro mayor de la cadera y pelvis menor.

El hueso coxal esta formado a su vez por tres huesos, el esquió el íleon y el pubis los cuales forman el cótilo o cavidad cotiloidea con la que articula la cabeza del fémur. El fémur transmite el peso del tronco hacia los pies, pero no lo hace de manera recta, sino con una inclinación del 7% aproximadamente.

Se articula con la tibia y el peroné distalmente mediante la rodilla. La rodilla va a ser de los elementos anatómicos que como profesores mejor tengamos que conocer, aquí existen tres elementos indispensables para su buen funcionamiento.

Los meniscos, que permiten amortiguar el peso del cuerpo y favorecen que no roce fémur con tibia ni peroné evitando así la artritis. Ligamentos que limitan la movilidad de la rodilla dándole estabilidad absoluta (es muy importante que conozcamos los límites fisiológicos de los mismos para así poder trabajar correctamente, no son buenos en estas edades los sobreesfuerzos, pues pueden llevar ligados roturas parciales o totales del ligamento)

Y por último un hueso sesamoideo plano y triangular como es la rótula que permite el despliegue de los tendones del cuádriceps para su correcto funcionamiento.

La tibia articula con el fémur mediante una tróclea que le va a permitir movimientos de flexo-extensión, nuestros alumnos deben conocer las posibilidades de movimiento de su cuerpo y deben saber que esta



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

articulación será la única a la que el movimiento del segmento distal hacia delante se le llame extensión y hacia atrás flexión (al revés que todas las articulaciones del cuerpo)

El peroné constituye la pantorrilla por su cara externa y resulta mas frágil en estas edades que el resto de los huesos de tren interior.

Es necesario que tengamos en cuenta el calzado en nuestras clases, deberá de ser adecuado, esto va en relación a la última estructura o sea de nuestro cuerpo que vamos a mencionar que es el calcáneo, hueso que forma el talón y que puede llegar a figurarse o incluso necrosarse parte de él si no se protege adecuadamente con una correcta amortiguación, por eso también es importante que como docentes, lo protejamos en estas edades evitando ejercicios de caídas sin colchoneta o en piso duro, multi-saltos o carreras en cemento pulido con paradas en seco.

En cuanto a las características evolutivas particulares de este periodo destacar principalmente que el aumento de las dimensiones y tamaño corporal es una de las principales características y esto se debe especialmente al aumento de las dimensiones óseas, en este proceso de crecimiento inciden factores endógenos y exógenos en el crecimiento.

En cuanto a los factores endógenos, como es la genética, no podemos interactuar como docentes. La genética determinará el grosor del cartílago y por lo tanto las posibilidades de crecimiento, así como el desate hormonal que se va a sufrir en estas edades como es el aumento de testosterona y hormona de crecimiento GH.

Pero si que podemos aprovechar estos factores exógenos para desarrollar los endógenos en su máximo exponencial. Por ejemplo la práctica correcta de actividad física estimula la producción del calcio y esto favorece el crecimiento oseo, lo mismo ocurre con el efecto de cortisol y adrenalina, la actividad física inhibe la producción de cortisol, mientras que produce adrenalina, que vasodilata los tejidos del organismo y permite un mejor desarrollo de las estructuras. Como profesores también intervendremos en su alimentación hasta donde podamos limitarnos, intentando ajustarnos los máximo posible a unos valores cuantitativos y cualitativos de nutrientes semanales, siempre en relación a la práctica deportiva. Todos estos factores van a influir directamente sobre el crecimiento del menor.

A su vez este crecimiento óseo no solamente aumenta en cantidad, sino también en calidad, evitando la osteoporosis e inhibiendo la osteoclastosis.

Las articulaciones estarán bien nutridas, esto también se traduce en actividad física sana y segura, ya que será mas complicado lesionarlas ya que ofrecen una protección extra a los accidentes causados por esfuerzo excesivos. Por último destacar la resistencia mecánica de músculos y tendones con la práctica deportiva, que van a ser elementos que nos van a permitir limitar movimientos y evitar posibles lesiones en nuestras clases..

El crecimiento en esta etapa no se produce de forma armónica sino que las diferentes partes en diferentes frecuencias se dan en diferentes épocas debido a los distintos puntos de osificación, así la determinan en diferentes épocas en cada hueso, y ello puede derivar en determinados alumnos problemas de coordinación, ya que no controlan su nuevo esquema corporal y longitudes de palanca.

Me gustaría incidir también en la diferencia entre sexos en estas edades, mientras que las niñas se desarrollan un poco antes, los niños tardan mas en hacerlo, pero cuando se desarrollan hay un salto



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

exponencial en condiciones físicas, fuerza, resistencia, y velocidad principalmente, por lo que ofrece una gran heterogeneidad a las clases y es algo que debemos tener muy en cuenta.

Individualizar lo máximo posible, para ello el currículo nos marca adecuadamente el desarrollo de condiciones físicas acorde a cada edad, pero bien es cierto que nosotros como docentes debemos aplicarlo correctamente con independencia al currículum, (vemos el ejemplo, trabajamos en un instituto de clase social baja con problemas de desarrollo en el que existe una mayoría de alumno en tercero de ESO sin desarrollar completamente, aunque el currículum nos marque iniciación al desarrollo de la resistencia anaeróbica, nosotros como docentes responsables sabemos de sobra que no podríamos aplicarlo, pues se trata de un desarrollo contraproducente en la salud del alumno, y por lo tanto nos adaptaríamos a las circunstancias del momento, por eso siempre diremos al programar que lo hacemos de manera abierta y flexible)

Los problemas de Sgood Schlatter es algo también a destacar en estas edades, pues la inflamación excesiva del platillo tibial del discente, le impedirá llevar a cabo la práctica habitual de actividad física.

El conocimiento de el sistema oseoarticular pertenece al bloque de contenidos de actividad física y salud tanto para ESO como para Bachillerato, en cambio, mientras que para la ESO se identifica mas con los objetivos 1,2,3 y 4 relacionados con el conocimiento del propio cuerpo, valorar la actividad física como forma de avanzar y obtener una óptima calidad de vida, en Bachillerato lo relacionaremos mas con el objetivo sexto que va dirigido a mantener una actitud crítica hacia actitudes no saludables hacia el organismo.

Se puede tratar en clase mediante sesiones teórico prácticas como anteriormente hemos comentado, pero lo ideal es hacer un tratamiento sobre higiene postural así como trabajos monotemáticos sobre la columna o la rodilla con la finalidad de que el alumno conozca bien su cuerpo y sepa cuidarlo manteniendo las normas de seguridad correctamente, en mi opinión y según la experiencia mantenida, lo lógico es hacer este trabajo al inicio de curso, pues servirá como actividad de refuerzo o de ampliación en futuras unidades didácticas, a su vez es necesario hacer mención a la nutrición del discente, esta puede modificar todos estos patrones que acabamos de mencionar, tanto en una mala formación como en deformidades producidas por sobrepeso y obesidad.

Ante casos que podamos denotar excesiva delgadez habrá que estudiar al menor, pues quizás sea necesaria la ayuda médica ante enfermedades tan corrientes como la anorexia y la bulimia e estas edades, especialmente en sexo femenino.

Ante alumnos que ven limitadas sus posibilidades físicas por impotencia de movilidad en alguno de sus miembros (escayolados, amputados, o enfermos) debemos hacer que participen activamente en las actividades hasta donde el límite fisiológico de sus posibilidades se lo permita, esto es lo que se conoce según el currículo como ANEAE (por ejemplo, si tenemos a un alumno con inmovilización de codo, no lo subiremos en la bicicleta para hacer la unidad didáctica de duatlón, pero si que medirá tiempos, colocará estafetas, marcará salidas y corrección de circuitos, colaborando activamente con la organización de la clase y siendo de gran ayuda para el profesor al ganar esos minutos que siempre se echan de menos en esta hora de Educación Física que tan insuficiente se nos hace a veces)

En cuanto a la evaluación de estos conceptos es necesario que se realicen exámenes teóricos de anatomía tanto muscular como ósea, haciendo especial hincapié en el aparato locomotor, pero esto es algo que reservaría específicamente para tratarlo en Bachillerato y de manera mas concreta en segundo de Bachillerato donde la asignatura se convierte en optativa.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

Estos conocimientos posibilitan un mayor acercamiento a la realidad propia individual ya que cada alumno va a conocer mejor su cuerpo a nivel interno y cuales son los mecanismos que operan en el. Podemos ayudarnos de reportajes televisivos y de aplicaciones prácticas de fuerza y flexibilidad para permitir una mejor comprensión y reflexión del funcionamiento del aparato locomotor y de los beneficios que sobre la salud conllevan estas prácticas. Para ello debemos tener presentes siempre que cada alumno tiene unas posibilidades específicas en función a su propio cuerpo y es necesario que para que obtengamos lo máximo del alumno nos planteemos retos individualizados al mismo, mientras mas individualizada sea la enseñanza, mas completa y satisfactoria será.

Por eso mismo vamos a tener especial cuidado a desviaciones de columna, deterioro de articulaciones, alteraciones motoras, utilizar métodos generales en el acondicionamiento del desarrollo físico de nuestros alumnos, no sobrecargar jamás antes de los 17 años tomar precauciones con deportes que acentúan la osteopatía de pubis como el fútbol y asimétricos como tenis y balonmano

BIBLIOGRAFÍA.

- BERMEJO, V. (1994). Desarrollo cognitivo. Madrid: Ed. Síntesis.
CNREE. (1990). Las Necesidades Educativas Especiales del niño con Deficiencia motórica. Madrid.
CRATTY, B.J. (1982). Desarrollo perceptual y motor en los niños. Barcelona: Ed. Paidós.
JIMÉNEZ GONZÁLEZ, J.E. (1999). Psicología de las Dificultades de Aprendizaje. Madrid: Ed. Síntesis.
ORTIZ, M^a C. (1988). La enseñanza adaptada a las NEE. Separata de la Revista Enseñanza. Salamanca.
SÁNCHEZ CERESO, S. (1988). Diccionario enciclopédico de la Educación Especial. Madrid: Santillana.
SANTIUSTE BERMEJO, V. BELTRÁN LLERA, J.E. (1998). Dificultades de aprendizaje. Madrid: Ed. Síntesis.

Autoría

-
- Nombre y Apellidos: Ignacio Ostos Torres
 - Centro, localidad, provincia: Córdoba
 - E-mail: Donignacio84@hotmail.com