

Consideraciones sobre el entrenamiento deportivo en la niñez y adolescencia

Dr. Pancorbo, A.*, Dr. Blanco, J.**

* Director del Instituto de Medicina Deportiva de Cuba. Presidente de la Federación Cubana de Medicina del Deporte.

** Médico del Equipo Nacional de Natación de Cuba.

El deporte de alto rendimiento exige cada vez más atletas dotados genéticamente, a los cuales en su preparación se les apliquen grandes cargas de entrenamiento en volumen e intensidad, cuando éstos han culminado la maduración biológica y que anteriormente fueron conducidos correctamente.

Para dosificar correctamente la carga de entrenamiento en el niño y el adolescente hay que conocer sus estadios de crecimiento y desarrollo, incluyendo la edad biológica.

El niño no es un adulto en miniatura, sino un ser en evolución. A cada etapa del crecimiento corresponden unas características biológicas determinadas que deben ser respetadas. Hay que adaptar la actividad física al niño, no viceversa. No someterlo a esfuerzos superiores a su capacidad, sea por su frecuencia, duración o intensidad.

Existen deportes de iniciación temprana, como la natación y la gimnástica, pero esta iniciación debe ser multilateral y trabajar con pocos volúmenes e intensidad. De forma general los atletas deben tener una iniciación multilateral precoz (6-7 años) y la especialización tardía (post-puberal).

En este trabajo abordaremos distintos aspectos relacionados al crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente y su relación con las cualidades físicas a desarrollar con el entrenamiento deportivo.

Las etapas de crecimiento entre 7 a 18 años las podemos dividir en 3, según W. Crasselt, a las cuales les incluimos algunas características de cada etapa (Tabla I).

• **Primera etapa:** Entre 7 a 9 años.

El crecimiento entre niños y niñas es paralelo a estas edades. Las diferencias antropométricas son

pequeñas. No hay maduración del sistema nervioso central y del periférico.

Las esferas neuromuscular y cardiorrespiratoria no están preparadas para recibir grandes cargas de volumen e intensidad.

El entrenamiento debe estar dirigido al desarrollo de la coordinación neuromuscular y el trabajo ligero de la potencia aeróbica y anaeróbica, aunque predomina el primero sobre el segundo. Debe ser un entrenamiento multilateral, de aprendizaje técnico para el niño del deporte, no monótono.

• **Segunda etapa:** De 10 a 13 años.

Se caracteriza por un estirón explosivo en el crecimiento de la niña. En Cuba a los 13 años como promedio aparece la menstruación, la cual es considerada como un signo de la iniciación de la maduración biológica para el sexo femenino. Como promedio en esta edad las niñas tienen mayor talla y peso que los varones. A partir de los 13 años hay una declinación del ritmo de crecimiento de la hembra. Existen diferencias antropométricas entre varones y hembras.

Durante esta etapa se puede incrementar el trabajo de resistencia aeróbica y de combinación aeróbica y anaeróbica.

• **Tercera etapa:** Entre 14 a 18 años.

El crecimiento anual de la niña sigue disminuyendo y se detiene generalmente en la segunda mitad (aprox. 16 años). Aproximadamente entre los 14 y 15 años de edad ocurre el estirón en el crecimiento. A partir de los 16 ó 17 años se inicia la declinación del crecimiento en los varones.

Desde los 15 años los varones se diferencian en estatura y peso de las hembras.

El estudio nacional realizado en Cuba por el Dr. Jordán y cols. (1972) demostró que las hembras crecen hasta los 16 años, alcanzando como promedio el inicio de la menstruación (menarquia) a los 13 años, y los varones crecen hasta los 19 años e incluso hasta los 21. A partir de la maduración biológica se debe incrementar el trabajo de fuerza.

El médico y el entrenador que trabajan con los talentos deportivos deben conocer bien de forma individual la constitución de cada atleta en cuanto a la edad biológica, las necesidades nutricionales para reponer el gasto basal, así como el gasto de la actividad física del entrenamiento y de la etapa del crecimiento y desarrollo (el adulto no necesita esto) y las cualidades básicas a desarrollar en cada etapa y una correcta aplicación de la planificación y de la metodología del entrenamiento.

En cuanto al gasto energético es necesario recordar que el niño al nacer necesita 1.000 calorías diarias para incrementar su desarrollo y crecimiento, necesitando 100 calorías adicionales por cada año de vida. Por tanto, a los 10 años requiere ya de 2.000 calorías diarias, sin considerar el gasto del entrenamiento deportivo. A continuación, pasaremos a exponer algunas consideraciones relacionadas con las capacidades a desarrollar en el atleta según las etapas de crecimiento y desarrollo.

Resistencia Aeróbica

Es importante el desarrollo de esta cualidad pero no se debe abusar de ella ya que el volumen extremo durante años y sobre todo en iniciación temprana puede producir lesiones del sistema conectivo y esquelético. Los niños y adolescentes incrementan su capacidad aeróbica en cada año. La etapa donde más se incrementa el VO_2 es en el período máximo de crecimiento, según refieren algunos autores.

Fuerza muscular y explosividad.

La aplicación de la fuerza muscular debe incrementarse un año después del estirón de la hembra y del varón, o sea con la maduración sexual y el aumento de la masa muscular.

El varón por sus características antropométricas en cuanto al tronco, extremidades superiores y mesomorfia, se diferencia de las hembras en cuanto a la fuerza a partir de los 13 años.

El trabajo de velocidad se inicia desde temprano, pero sin abusar de la intensidad y de las repeticiones. La continuación del trabajo aeróbico-

anaeróbico más eficiente es entre los 11 y 15 años de edad.

El principio básico del entrenamiento físico radica en estimulación y desarrollo de todos los sistemas y órganos desarrollando las cualidades de coordinación, resistencia, explosividad y fuerza con una correcta adecuación de la técnica, de los factores psicológicos. Al iniciar un talento el entrenamiento, éste debe ser multilateral, no debe ser unilateral ni monótono.

La combinación de una mala planificación de las cargas del entrenamiento en la cual existe un trabajo elevado del volumen y/o de la intensidad por encima de la edad biológica del atleta y de desbalance negativo en la reposición energética del niño, unido a una inadecuada planificación de la relación del trabajo-descanso en el entrenamiento, puede producir:

- Detención del período de crecimiento (estancamiento en la estatura y afectación hormonal).

- Disminución del peso, producto del desbalance energético. Afectación de la masa muscular producto del uso de la proteína como fuente energética y pérdida de ésta por el incremento del infiltrado glomerular.

- Disminución de la cifra de hemoglobina, por la lisis de los glóbulos rojos en el entrenamiento intenso, lo cual pudiera disminuir el paso de transporte del oxígeno a los tejidos.

- Trastornos en la menstruación: menarquia tardía.

- Disbalance hidromineral.

- Desajuste en el sistema cardio-respiratorio, ya que en las edades tempranas no hay maduración completa del sistema, siendo menos económico el trabajo del corazón dependiendo más de la FC que del Volumen Sistólico para el gasto cardíaco en el niño que en el adolescente, lo cual puede producir sobrecarga en el corazón, pudiendo ocasionar trastornos del ritmo y conducción.

El uso unilateral de la cualidad fuerza como elemento de entrenamiento o su aplicación no adecuada en la etapa de crecimiento y desarrollo, puede producir osificación prematura de las epífisis del crecimiento (afectación de la estatura), severos daños en las articulaciones y los ligamentos capsulares. La aplicación de una inadecuada planificación del entrenamiento y el uso indiscriminado del trabajo de la fuerza, explosividad y resistencia, unido a caídas repetidas, saltos o correr en superficies duras puede producir patologías por acumulación desde la niñez, que se hacen crónicas o florecen en la adolescencia, como son: necrosis asépticas, fractura por fatiga, Osgood-Schlatter.

El sobreentrenamiento no es frecuente en los niños, pero puede hallarse en el adolescente. Los principales síntomas son: pérdida del interés por el deporte, anorexia, fatiga, mala recuperación cardiovascular.

El abuso indiscriminado de la carga del entrenamiento en el niño y en el adolescente es perjudicial para el crecimiento y desarrollo integral y armónico del atleta, no sólo ocasionándole retrasos y ciertos desajustes morfofuncionales-psicológicos que en su mayoría pueden desaparecer cuando se bajen las cargas del entrenamiento, pero si éstos actúan de forma crónica e intensa pueden frustrar la dotación genética del desarrollo final del talento, y lo que es más peligroso aún, producen serias lesiones orgánicas que serían irreversibles y en algunos casos peligrosas para la vida.

Cuando se aplica y controla desde el punto de vista médico y pedagógico el entrenamiento con la edad biológica del atleta y un adecuado aporte nutricional, se logra el éxito deportivo y lo que es más importante aún, el deporte juega un papel positivo en la salud del atleta, pero cuando estos principios no se cumplen el deporte se convierte en un factor negativo para la salud.

El conocimiento de la edad biológica por el entrenador y el médico mediante la edad ósea, morfológica y sexual es de gran importancia no sólo para el control del entrenamiento y la dosificación de las cargas, sino para la predicción del talento para su posterior desarrollo en el deporte de Alto Rendimiento.

Los maduradores precoces (estrellas fugaces) son atletas que sus vidas deportivas en la mayoría están limitadas, ya que poseen un crecimiento y desarrollo superior que sus compañeros de categoría, los que los alcanzarán posteriormente o los superarán en crecimiento, desarrollo y también en rendimiento deportivo en lo general.

Los talentos que se encuentran retrasados o normales biológicamente tienen un futuro más relevante que las estrellas fugaces.

Existen diferentes clasificaciones de la formación atlética. Expondremos los planteados por Barzi:

- Estadío de iniciación deportiva e infantil: desde los 6 hasta los 11-12 años.
- Estadío de la especialización deportiva o juvenil: desde los 12-13 años a los 16-17 en adelante.
- Estadío de Alto Rendimiento o adulto: desde los 16-17 en adelante.

Pasamos a exponer los criterios del especialista Mácek en cuanto a la edad cronológica ideal para iniciar el entrenamiento sistemático y seguido de competencia:

Esta clasificación no necesariamente debe aplicarse así, ya que en algunos de estos deportes aplicándoles los principios metodológicos del deporte y de los controles médico-entrenador pueden permitir que la iniciación sea más temprana, pero dirigido al aprendizaje y dominio técnico del deporte y de un entrenamiento multilateral. El régimen competitivo a edades tempranas debe ser en función recreativa y psicológica (no para ganar, ya que esto haría abandonar el trabajo técnico y multilateral para incrementar la carga del entrenamiento en Resistencia, Explosividad y Fuerza).

Deporte	Edad	Deporte	Edad
Atletismo	11	Rugby	10
Hockey	10	Remo	10
Baloncesto	13	Ski	11
Boxeo	15	Natación	8
Canotaje	11	Tenis de Mesa	8
Ciclismo	14	Tenis	10
Fútbol	10	Voleibol	11
Gimnástica	9	Polo	12
Balonmano	11	Pesas	15
Hockey Hielo	10	Lucha	12

TABLA I.-

A continuación ofrecemos un ejemplo de un Atleta de Alto Rendimiento (medallista de oro en la Olimpiada de Moscú) en la cual se le planificó correctamente el entrenamiento según el período de crecimiento y desarrollo del atleta, teniendo en cuenta que ese ciclo olímpico transitaría por los estadios de pre-puberal, puberal y post-puberal (Absaljanov).

El ejemplo es la campeona olímpica de la RDA de natación, Karen Metschuk, durante su preparación para un ciclo olímpico (1977-1980).

	(1 Plata 1 Bronce, 1 Oro, relevo) J.J.A.(Cul a) 14 años 1977	(Apareció la menstruación) 15 años 1978	16 años 1979	3 Med. Oro y 1 Plata Olim. Moscu 17 años 1980
Km total	1.200	2.400	2.500	2.600
Km Aeróbico	1.000	2.050	1.800	1.800
Km Intensidad	200	350	700	750
% Int.	16,7	14,2	28	28,8
Fuerza	0	15-20 h.	40 horas	90 horas

TABLA II.-

Podemos apreciar cómo los principios del entrenamiento y la aplicación de las cargas estuvieron presentes en los estadios de crecimiento y desarrollo (que en este cuadro hacemos el comentario a partir de los 14 años, pero como es de suponer los médicos de la RDA hicieron un minucioso estudio morfo-funcional del atleta).

De esta ilustración (sin tener datos de los otros años, en que el trabajo se dirigía al dominio técnico, a crear las bases fisiológicas aeróbicas y de la flexibilidad), podemos concluir:

1.- Que el resultado inmediato forzando al atleta no les interesaba, era en trabajos con bases científicos planificados con vista a un ciclo olímpico.

2.- Que el kilometraje total fue aumentando con la edad, teniendo una explosión (se duplicó) con el inicio de la menstruación y que en los dos años posteriores fue incrementándose paulatinamente, a expensas de la intensidad. Con el inicio de la menstruación se duplicó el entrenamiento aeróbico, para respaldar el trabajo realizado en años anteriores.

3.- Que el trabajo de intensidad en agua se duplica, un año después de ocurrida la menstruación, o sea cuando existen las condiciones morfo-funcionales idóneas para este trabajo, sin abandonar el trabajo aeróbico (esperaron la maduración fisiológica).

4.- El desarrollo de la fuerza, que es un trabajo valorado como de intensidad (tanto en tierra como en el agua) en la natación, se incrementa con la menstruación, duplicándose al año siguiente, y sobrepasa el doble de éste, al siguiente año, o sea, esperan la maduración completa del sistema osteomioarticular para la dosificación de estas cargas. (Relacionado a las horas de fuerza en este ejemplo por años, no debe ser así en cuanto a las horas, pero sí en cuanto a las horas, pero sí en cuanto a la preparación del incremento por temporadas relacionado al desarrollo biológico y los objetivos a desarrollar en cada etapa del entrenamiento).

5.- Pese a ser la Natación un deporte que por sus características los resultados deportivos se alcanzan a edades tempranas de la vida, siendo el sexo femenino más precoz por sus cualidades morfo-funcionales, se hace necesario una correcta planificación de las cargas de entrenamiento para el momento idóneo, conociendo el grado de desarrollo morfo-funcional del atleta.

Los estudios que hemos realizado en el entrenamiento deportivo en atletas de natación, categoría infantiles, permitió la decisión de la

Federación Cubana de Natación de no participar en la Categoría A Infantil y en la Categoría B Infantil, sólo en sus últimos años, pero no en función de resultados competitivos, sino en busca de experiencia competitiva futura, incluso si el atleta es vencedor se analiza seriamente su preparación. Anteriormente ocurría en nuestro país que atletas que obtenían resultados buenos en el área, posteriormente se estancaban: esto era producto de 2 aspectos principales: uno el trabajo de intensidad que se daba a edades tempranas afectando al talento desde el punto de vista físico, dedicaban poco tiempo al dominio técnico al entrenamiento multilateral; el otro aspecto es que algunos de estos talentos eran maduradores precoces.

Para finalizar queremos presentarle dos ejemplos sencillos de atletas adolescentes de deporte de divisiones que tienen dificultades con su peso y la táctica del entrenador para que compitan en una división determinada.

Recientemente (abril-89) estos estudios fueron confirmados en la defensa del Dr. Blanco Herrera en la Candidatura a Doctor en Ciencias Médicas durante su investigación realizada en 1983 en dos grupos de 20 nadadores, a los cuales realizó un estudio longitudinal de 3 años. A su inicio tenían 12 años de edad, diferenciándose ambos grupos en que uno de ellos, al que denominamos Grupo A, la muestra estaba constituida por nadadores que ya tenían como mínimo 3 años de entrenamiento sistemático en la natación, trabajando fundamentalmente a base de intensidad; mientras que el otro grupo, Grupo B, no tenía entrenamiento sistemático anterior.

Ambos grupos tuvieron durante toda la investigación le condiciones similares de vida, el mismo régimen de internado, la misma alimentación, las condiciones de recursos y descanso, etc., diferenciándose exclusivamente en el método de entrenamiento en el cual los del Grupo A continuaron intensificando las cargas de entrenamiento, mientras que los del Grupo B trabajaron a base de técnica, volumen, juegos y desarrollo de las cualidades motoras.

Estos dos grupos de nadadores estaban comprendidos entre el mismo rango de desarrollo biológico por la edad cronológica en los estadios 1 y 2 de Tanner; en la Tabla III les pasamos a brindar algunos datos de esta investigación.

En estas dos tablas se refleja cómo estos dos grupos de nadadores con entrenamiento diferente de natación, fueron desarrollando sus cualidades morfológicas y funcionales de forma diferente, estancándose en su desarrollo los atletas del grupo control (A) y logrando un superior control de los

atletas del grupo experimental (B), observándose en estos un incremento de la estatura, pero a expensas de la masa corporal activa, consumo máximo de oxígeno absoluto y relativo, prueba de oxígeno y en el Umbral metabólico anaeróbico, todo lo cual habla de eficiencia y economía física.

Es necesario significar que los atletas del grupo experimental dominan de forma rápida el conocimiento de las cuatro técnicas de nado, y que al paso de cada estudio mejoraron sus resultados antropométricos, funcionales y técnicos.

Edad	Grupo	Peso	Talla %	% G	MCA
12	A	41,2 ± 2,32	151,9 ± 2,92	15,7 ± 1,65	34,7 ± 1,70
	B	40,6 ± 1,75	150,2 ± 2,34	18,9 ± 2,12	32,9 ± 1,26
14	A	45,9 ± 1,32	156,9 ± 1,69	15,6 ± 0,97	38,71 ± 1,01
	B	47,2 ± 1,55	157,9 ± 1,92	15,05 ± 1,02	40,14 ± 1,21
Edad	Grupo	MVO ₂	MVO ₂ /Kg	MVO ₂ /FC	UMAN (% MVO ₂)
12	A	2542 ± 244	61,9 ± 6,53	13,03 ± 1,10	53,9 ± 4,60
	B	2134,5 ± 245,9	52,7 ± 6,54	11,09 ± 1,30	49,5 ± 3,19
14	A	2854 ± 146,4	62,7 ± 4,05	14,7 ± 0,69	47,9 ± 1,33
	B	3055 ± 222,6	64,7 ± 5,22	16,2 ± 1,26	54,8 ± 3,44

TABLA III.- Indicadores de Capacidad Aeróbica y UMAN.

De estos dos grupos no se obtuvieron nadadores de élite, ya que los del grupo A trabajaron desde pequeños con entrenamientos de alta intensidad para su edad y los del Grupo B iniciaron tarde su desarrollo en la natación; pero éstos sí ganaron en bienestar y salud. Este tipo de entrenamiento que recibirían los atletas del Grupo B son las concepciones correctas al inicio de la preparación de los talentos en la natación.

Para finalizar queremos presentar dos ejemplos (Tabla IV) sencillos de atletas adolescentes de deportes de divisiones que tienen dificultades con su peso y la estrategia del entrenador para que compitan en una división determinada no es la correcta.

Deporte: JUDO - (GPS) - Edad: 14,8 - Categ.:14-15						
- Div. prop.: 57 Kg - Div. real: 68 ó 62						
Peso actual	Talla	% G	% MCA	Kg G	MCA	AKS
65,0 Kg	170,0 cm	9,5	90,5	6,2	58,8	1,20
Deporte: Lev. Pesas - (RSM) - Edad: 15,1 - Categ. 15-16						
- Div. prop.: 90 Kg - Div. real: 82,5 Kg						
Peso actual	Talla	% G	% MCA	Kg G	MCA	AKS
83,0 Kg	171,0 cm	25	75,0	20,8	62,2	1,24

TABLA IV.- Estudio corporal y AKS como predicción de la división del peso.

En el primer ejemplo observamos que el atleta de judo tiene dificultades serias de hacer el peso de la división de 57 Kg, ya que por su estatura, corpulencia y poco porcentaje de grasa para poder hacer el peso tendría que estar constantemente con una dieta hipocalórica, así como baños de saunas, lo cual conduciría al atleta a trastornos del balance hidromineral, con problemas de lesiones del SOMA

y trastornos de conducción cardiovascular. La acción del médico permite guiar al entrenador que este atleta no le es posible permanecer en la división y mucho más en un período de crecimiento y desarrollo, ya que esto también le produciría un estancamiento en la estatura y disminución del desarrollo muscular, ya que el atleta tendría que disminuir su masa corporal activa. Este atleta debe pasar a la división inmediata superior, o incluso a otra superior.

El segundo ejemplo es un caso inverso en un atleta de levantamiento de pesas que pese a la edad y ser deportista es un obeso con un 25% de grasa. La táctica del entrenador es hacerlo subir de peso mediante una dieta hipercalórica, en un atleta que no tiene una base mesomórfica, lo cual hará incrementar notablemente su obesidad, pudiéndole producir de inmediato lesiones del SOMA e hipertensión arterial y en un futuro a largo plazo ser un portador de diabetes o cardiopatía isquémica. La recomendación médica debe ser la combinación de una dieta normocalórica hiperproteica, con ejercicios de fuerza y de resistencia para que haga la división inmediata inferior.

El médico y el entrenador en conjunto deben tener las siguientes consideraciones para la conducción, especialización y logro del talento deportivo:

- Conocimiento de la edad cronológica y biológica del atleta.
- A cada etapa del crecimiento y desarrollo le corresponde una planificación del entrenamiento determinado.
- Garantizar una adecuada atención médica y nutricional en estas etapas.

BIBLIOGRAFIA

1. ABSALIANOV, V.: «Mediciones principales del Equipo Nacional de Natación de la URSS». Comunicación personal (1981).
2. BAR, O.: «Adaptación de los sistemas respiratorios-cardiovascular y músculo esqueleto». Libro Olímpico Medicina del Deporte. Cap. 7. pág. 269, 1987.
3. BARZO, C.A.: «Entrenamiento de la fuerza para niños y jóvenes». Stadidum. pág. 115-116, 1987.
4. BLANCO, J.: «Estudio morfofuncional longitudinal en jóvenes nadadores cubanos». Tesis para optar por el Título de Candidatura a Doctor en Ciencias Médicas, 1989.
5. CRASSEL T,W.: «Desarrollo somático en niños de 7 a 18 años». Libro Olímpico de Medicina del Deporte. Cap. 7-3. Pág. 286, 1987.
6. JORDAN, J.R.: «Desarrollo Humano en Cuba». Libro (pág. 102,104,109,217). 1979.
7. LOPEZ, A.: «Desarrollo físico y entrenamiento deportivo en las etapas de la infancia y de la adolescencia». (Fase en edición).
8. MACEK, M.: «Edad y desarrollo general». Libro Olímpico de Medicina del Deporte. Cap. 7.4. Pág. 300, 1987.
9. PANCORBO, A.: «Sistema de selección y ratificación de talentos deportivos para la natación de alto rendimiento». Libro de circulación de la Comisión Nac. de Natación. 1984.
10. PANCORBO, A.: «¿El entrenamiento a edades tempranas de intensidad elevada garantiza nadadores de alto rendimiento? ». (Edición).
11. RODRIGUEZ, C., VEGA, R., PANCORBO, A.: «Manual del procedimiento para la selección o ratificación de talentos para la natación».
12. SIRET, R., PANCORBO, A.: «Características antropométricas de nadadores juveniles en la técnica de natación de libre». Revista Cubana de Medicina del Deporte. Vol. 1, pág. 6, 1987.

Dirección para correspondencia
Dr. Armando Pancorbo
Instituto Cubano de Medicina del Deporte
Sta. Catalina, nº 12453
E/. Boyeros y Primelles
Cerro
Ciudad de La Habana (Cuba)

Conferencia del V Congreso Europeo de Medicina del Deporte
(Barcelona. Diciembre 1988).