



La utilidad de la actividad física y de los hábitos adecuados de nutrición como medio de prevención de la obesidad en niños y adolescentes
Documento de Consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE)

Translated from *Archivos de Medicina del Deporte* 2008;XXV(5):333-353



127

Volumen XXV (5)

Septiembre - Octubre
2008

Archivos

de medicina del deporte

Órgano de expresión de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte



La utilidad de la actividad física y de los hábitos adecuados de nutrición como medio de prevención de la obesidad en niños y adolescentes

**Documento de Consenso de la Federación
Española de Medicina del Deporte (FEMEDE)**

**Pedro Manonelles Marqueta, Julián Alcaraz Martínez,
Javier Álvarez Medina, Fernando Jiménez Díaz, Emilio Luengo Fernández,
Begoña Manuz González, José Naranjo Orellana, Nieves Palacios Gil-Antuñano,
Máximo Pérez Gascón, José A. Villegas García**
Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE)

LA UTILIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DE LOS HÁBITOS ADECUADOS DE NUTRICIÓN COMO MEDIO DE PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

DOCUMENTO DE CONSENSO DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MEDICINA DEL DEPORTE (FEMEDE)

THE UTILITY OF THE PHYSICAL ACTIVITY AND OF THE SUITABLE HABITS OF NUTRITION AS A MEAN TO PREVENT OBESITY IN CHILDREN AND TEENAGERS

DOCUMENT OF CONSENSUS OF THE SPANISH FEDERATION OF SPORTS MEDICINE

Las poblaciones de los países subdesarrollados fallecen de hambre. Las poblaciones de países desarrollados fallecen por exceso de alimentación. El inicio del proceso patológico, la obesidad, se inicia cada vez más frecuentemente en la infancia. De tal magnitud es el problema que se considera que en la población infantil y juvenil, los escolares prepuberales son un grupo de riesgo y clave para la prevención de la obesidad¹.

La obesidad y el sobrepeso, junto con las enfermedades que las complican, se han convertido en un azote para las poblaciones desarrolladas de carácter epidémico.

El sobrepeso y la obesidad son los mayores factores de riesgo para una buena parte de enfermedades crónicas, siendo responsable de alrededor del 80% de casos de obesidad tipo II en adultos, del 35% de casos de cardiopatía isquémica y del 55% de casos de hipertensión arterial en adultos de países europeos².

La obesidad es un componente del riesgo cardiovascular que adquiere una dimensión especial sobre la constelación obesidad-diabetes-síndrome metabólico³. Hay evidencia incluso de que el sobrepeso en adolescentes incrementa el riesgo de padecer enfermedad arterial coronaria en la edad adulta⁴.

El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para enfermedades ortopédicas como la artrosis y para determinados tipos de cáncer (colon,

mama y endometrial)^{2,5}. Además tienen un efecto negativo tanto sobre la salud psicosocial como sobre la calidad de vida personal⁶.

Como consecuencia de su prevalencia y de su asociación con estas enfermedades crónicas se ha convertido en la segunda causa de mortalidad prematura y evitable después del tabaco.

La obesidad es una enfermedad del metabolismo energético de carácter crónico, en cuya génesis intervienen múltiples factores entre los que destacan un componente genético y un componente ambiental que determinan un desbalance entre la ingesta de calorías y el gasto energético a favor del primero. Se caracteriza por un exceso de grasa corporal con un aumento del peso y del volumen corporal.

Tanto la composición de los alimentos como su riqueza y accesibilidad hacen que la energía ingerida supere la demanda metabólica. Una demanda también reducida por las condiciones ambientales en las que se desarrolla la vida de los niños y jóvenes. Los alimentos ricos en grasa (que aumenta la palatabilidad y transferencia de sabor y aroma) que para ser asequibles son industrialmente producidos a base de grasas (saturadas y trans) de un coste menor que las tradicionales (monoinsaturadas y cis), y la aparición de alimentos con azúcares de absorción rápida (dulces) frente a los de absorción lenta (almidones) no compensan la pobreza proteica relativa de la dieta de nuestros jóvenes. La abundancia y

Pedro Manonelles Marqueta
(Coordinador del proyecto)

Julián Alcaraz Martínez

Javier Álvarez Medina

Fernando Jiménez Díaz

Emilio Luengo Fernández

Begoña Manuz González

José Naranjo Orellana

Nieves Palacios Gil-Antuñano

Máximo Pérez Gascón

José A. Villegas García

Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE)

la facilísima accesibilidad a esos alimentos hace que, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, la dieta sea excesiva.

Por otra parte, el gasto de energía de los jóvenes y niños es escaso, pese a que haya multitud de actividades extraescolares, puesto que el juego con movimiento, tan habitual y prolongado en épocas menos desarrolladas, está reducido al mínimo, sustituido por los juegos sin movimiento (de ordenador o consola, o trabajo escolar para casa o actividad extraescolar sin gasto de calorías).

DIAGNÓSTICO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN EDAD INFANTIL Y JUVENIL

Conceptualmente la obesidad es una enfermedad caracterizada por el exceso de grasa corporal. La dificultad radica en el establecimiento de las

cifras de grasa corporal que se consideran fuera de la normalidad. En adultos se utilizan valores absolutos de índice de masa corporal (IMC) por encima del 12 al 20% en varones y del 20 al 30% en mujeres adultas⁶.

En las edades infantil y juvenil los criterios diagnósticos se complican y, aunque existen diversos métodos (pliegues cutáneos, bioimpedancia eléctrica, absorción dual de rayos X y resonancia magnética)⁷, el más utilizado clínica y epidemiológicamente es el que relaciona edad, sexo, peso, talla e IMC⁸. Tradicionalmente, aun a pesar de la falta de acuerdo al respecto⁹, se han utilizado para el cálculo del exceso de peso los puntos de corte correspondientes a los percentiles 85 para sobrepeso y 97 para obesidad por edad (anual) y sexo de IMC según los valores publicados por Hernández, *et al.*¹⁰, citado por Serra-Majem, *et al.*⁸.

PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN EDAD INFANTIL Y ADOLESCENTE

Los efectos combinados de la transición hacia un estilo de vida sedentario, la reducción de la práctica de actividad física y los cambios en la dieta con un aumento de la ingesta calórica, han tenido como consecuencia una epidemia de sobrepeso/obesidad en todas las sociedades desarrolladas¹¹. Esta epidemia no afecta sólo a la población adulta sino que se ha puesto de manifiesto en la población infantil, aumentando drásticamente en los últimos años¹².

El estudio enKid⁸, realizado entre 1998 y 2000 sobre una muestra aleatoria representativa de la población española con edades entre 2 y 24 años, ha permitido conocer la prevalencia de los problemas de exceso de peso en la población infantil y juvenil española.

Tal como se aprecia en la Tabla 1, la prevalencia de obesidad en España es del 13,9% según el percentil 97 de las tablas de Hernández, *et al.*¹⁰, citado por Serra-Majem, *et al.*⁸. La prevalencia de sobrepeso y de obesidad es del 26,3% y la prevalencia de sobrepeso es del 12,4%. La prevalencia de obesidad es

TABLA 1.
Prevalencia de obesidad en la población española por grupos de edad y sexo en población infantil y juvenil*

Edad (años)	Sobrepeso $\geq p85$ - $< p97$	Obesidad $\geq p97$	Sobrepeso y obesidad $\geq p85$
Total			
2-5	9,9	11,1	21,0
6-9	14,5	15,9	30,4
10-13	14,6	16,6	31,2
14-17	9,3	12,5	21,8
18-24	13,2	13,7	26,9
Total	12,4	13,9	26,3
Chicos			
2-5	9,3	10,8	20,1
6-9	16,0	21,7	37,7
10-13	20,0	21,9	41,9
14-17	10,4	15,8	26,2
18-24	14,9	12,6	27,5
Total	14,3	15,6	29,9
Chicas			
2-5	10,4	11,5	21,9
6-9	13,1	9,8	22,9
10-13	9,1	10,9	20,0
14-17	8,0	9,1	17,1
18-24	11,3	14,9	26,2
Total	10,5	12,0	22,5

* Serra-Majem L *et al.* 2003.

mayor en varones (15,6%) que en mujeres (12,0%) y también el sobrepeso. La obesidad es superior en edades más jóvenes (6-13 años).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad en chicos y chicas de 13 y 15 años es inaceptablemente alta en Europa. Todos los países muestran una gran proporción de chicos y chicas con sobrepeso. Lamentablemente, los datos aportados por la Organización Mundial de la Salud para los países europeos sitúan a España como el segundo de 32 países, tras Malta, en sobrepeso, incluyendo obesidad, en niños y niñas de 13 años y con un 25 y 12% respectivamente de prevalencia, y el cuarto en sobrepeso, incluyendo obesidad, en niños y niñas de 15 años, con un 21 y 12% respectivamente de prevalencia².

HÁBITOS INADECUADOS DE ALIMENTACIÓN EN EDAD INFANTIL Y ADOLESCENTE

Los hábitos alimentarios de las diferentes poblaciones son la expresión de sus creencias, su religión y de sus tradiciones y están estrechamente ligados al medio geográfico, a la disponibilidad de alimentos y al poder adquisitivo. La forma de comer constituye una respuesta a los nuevos estilos de vida, a los nuevos productos elaborados, al mayor contacto entre gentes de culturas alimentarias distintas y a modas cambiantes influenciadas por intereses comerciales.

Los hábitos alimentarios del mundo occidental se caracterizan, desde un punto de vista cuantitativo, por un consumo excesivo de alimentos, superior a las ingestas recomendadas en cuanto a energía y nutrientes para el conjunto de la población, y desde un punto de vista cualitativo, por un tipo de dieta rica en proteínas y grasas de origen animal.

España cuenta con cierta ventaja frente a otros países europeos por la presencia de un mayor consumo de pescado (España es el segundo país del mundo consumidor de pescado después de Japón), y por el uso de aceites de origen vegetal para cocinar con predominio del aceite de oliva.

Su situación geográfica y su cultura hacen que se trate de uno de los países consumidores de la dieta mediterránea, considerada como saludable y equilibrada.

Sin embargo, las condiciones sociales familiares (la familia es el contexto en el que se generan los hábitos alimentarios, reforzados en el ámbito escolar) y los nuevos estilos de vida, que han condicionado la organización familiar, junto con el desarrollo de tecnologías muy avanzadas en el área agroalimentaria, ha puesto a disposición de los consumidores los denominados “alimentos servicio”, especialmente diseñados para facilitar la preparación y consumo de los mismos. Por otro lado existe una presión importante del mercado y la publicidad que condiciona de una manera definitiva los hábitos de la población, especialmente de niños y adolescentes¹³.

En la actualidad la dieta de niños y adolescentes se caracteriza por ser desequilibrada y excesivamente calórica. En general, los niños toman más cantidad de alimentos de la que precisan y su alimentación es rica en grasas, azúcares sencillos y, en consecuencia, en calorías. Hay un gran consumo de preparados precocinados y dulces y un consumo insuficiente de verduras, legumbres, frutas y pescado. A esta circunstancia se une el hecho generalizado de que muchos niños y adolescentes omiten el desayuno, una de las comidas más importantes del día, directamente implicada en la regulación del peso.

Uno de los cambios de hábitos de consumo observados en los últimos años es la disponibilidad económica de los niños, unida a una oferta ilimitada de productos fuente de “calorías vacías” como las golosinas.

Además hay ciertos errores de hábitos en alimentación y de conocimiento entre los progenitores que favorecen el aumento de peso de los niños, como la obsesión de muchos padres para que su hijo se lo coma todo (muchas veces comida en exceso), convertir la comida en premio o castigo por algún comportamiento, premiar la buena conducta con golosinas u otros alimentos calóricos, festejar los mínimos acontecimientos de la vida del niño con

un “festín”, permitir el consumo casi diario de chucherías y otros productos poco convenientes, y recurrir con frecuencia a la preparación de platos precocinados por la falta de tiempo.

Asimismo, el estilo de vida actual es sedentario. La mayoría de actividades giran en torno a la televisión, el ordenador y los videojuegos, y con frecuencia se realizan consumiendo alimentos calóricos como patatas fritas, dulces, “chucherías”, salados o palomitas. Los niños han disminuido considerablemente la actividad física en juegos al aire libre, excursiones, deportes, etc., además de las pocas horas destinadas en los colegios a la educación física.

LA ALIMENTACIÓN ADECUADA EN LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA

La infancia y, sobre todo, la adolescencia comprenden un período de crecimiento acelerado con un aumento importante de talla y masa corporal. En los varones aumenta proporcionalmente más la masa magra y, en las mujeres, la masa grasa. Todos estos cambios tienen una gran variabilidad individual según el ritmo de desarrollo provocando diferencias entre la edad biológica y la cronológica.

Necesidades de energía

Las necesidades energéticas vienen condicionadas por el crecimiento y la actividad física, en un contexto de población cada vez más sedentaria. En esta etapa, una restricción energética puede provocar un retraso en el crecimiento y la maduración corporal, aunque, en nuestro medio, la realidad es que la ingesta calórica es superior a las necesidades derivando en un importante problema de obesidad. Por otro lado, debido a que la edad cronológica en esta etapa de la vida puede no coincidir con la biológica, las necesidades de energía se calculan en función del sexo, la edad, el peso y la talla.

Para adolescentes con IMC menor a 25, las fórmulas recomendadas por *The National Academy of Sciences* de Estados Unidos (EE.UU.)¹⁴, son:

Varones de 9 a 18 años

$$\text{REE} = 88,5 - 61,9 \times \text{edad [años]} + \text{AF} \times (26,7 \times \text{peso [kg]} + 903 \times \text{talla [mt]}) + 25.$$

REE (Requerimiento Energético Estimado) = Gasto Energético Total + Energía de Depósito

AF es el Coeficiente de Actividad Física (AF = 1,00 si es sedentario; AF = 1,13 si es poco activo; AF = 1,26 si es activo; AF = 1,42 si es muy activo).

Niñas de 9 a 18 años

$$\text{REE} = 135,3 - 30,8 \times \text{edad [años]} + \text{AF} \times (10 \times \text{peso [kg]} + 934 \times \text{talla [mt]}) + 25.$$

AF es el Coeficiente de Actividad Física (AF = 1,00 si es sedentario; AF = 1,16 si es poco activo; AF = 1,31 si es activo; AF = 1,56 si es muy activo).

Para adolescentes con IMC mayor a 25, las fórmulas recomendadas son:

Varones de 9 a 18 años

$$\text{REE} = -114 - 50,9 \times \text{edad [años]} + \text{AF} \times (19,5 \times \text{peso [kg]} + 1161,4 \times \text{altura [mts]}).$$

AF es el Coeficiente de Actividad Física (AF = 1,00 si es sedentario; AF = 1,12 si es poco activo; AF = 1,27 si es activo; AF = 1,45 si es muy activo).

Niñas de 9 a 18 años

$$\text{REE} = 389 - 41,2 \times \text{edad [años]} + \text{AF} \times (15 \times \text{peso [kg]} + 701,6 \times \text{altura [mts]}).$$

AF es el Coeficiente de Actividad Física (AF = 1,00 si es sedentario; AF = 1,18 si es poco activo; AF = 1,35 si es activo; AF = 1,60 si es muy activo).

Macronutrientes

Proteínas

En estas edades las necesidades de proteínas son muy elevadas para hacer frente al crecimiento y al desarrollo muscular, especialmente en los varones. El porcentaje del total de calorías debe alcanzar el 15%, no bajando nunca del 12%¹⁵. En este sentido, las proteínas totales deben contener suficiente porcentaje de proteínas de alto valor biológico (ricas en aminoácidos esenciales) (Tabla 2).

No existe riesgo medio en nuestra población para tomar la cantidad suficiente; el problema radica en su origen, ya que si está asociada a grasas suele superar las necesidades óptimas de este nutriente, así como las necesidades energéticas globales.

Hidratos de carbono (CH)

El porcentaje ideal de aporte calórico derivado de CH es de un 55-60%¹⁶⁻¹⁸. Los azúcares sencillos no deben sobrepasar el 10-12% de la energía total que proporcionan los carbohidratos (en la Tabla 3 se expresan las ocasiones al día de ingerir azúcares sencillos. En este sentido, lo ideal es no sobrepasar los 10 g/día de azúcares simples).

Fibra

Se recomienda que la ingesta de fibra sea de unos 25 g/día. En niños pequeños se puede estimar sumándole 5 g a la edad del niño. En la adolescencia se debe mantener una buena ingesta de fibra (30-35 g/día)¹⁶⁻¹⁸ a partir de cereales integrales, legumbres, frutas, verduras y hortalizas. En la Tabla 3 se muestra la ingesta mínima de fruta y vegetales (400 g/día).

Lípidos

Las grasas pueden aportar entre 30-35% de la energía total de la dieta¹⁶⁻¹⁸, aunque hay que tener en cuenta que la ingesta de ácidos grasos esenciales se cubre con porcentajes muy inferiores, no obstante, hay que considerar que las dietas

Edad (años)	Ingestas calóricas (Kcal) y proteicas en adolescentes			
	Calorías (Kcal) Kcal/día	Kcal/cm	Proteínas (g) Gramos/día	Gramos/cm
Chicas				
11-14	2.200	14,0	46	0,29
15-18	2.200	13,5	44	0,27
19-24	2.200	13,4	46	0,28
Chicos				
11-14	2.500	15,19	45	0,29
15-18	3.000	17,0	59	0,34
19-24	2.900	16,4	58	0,33

TABLA 2. Niveles de necesidades calóricas e ingesta asociada de proteínas en niños y adolescentes según la Food and Nutrition Board, Commission on Life Sciences. Washington, DC. 1989¹⁵

Nutriente	Objetivo	Nivel de evidencia
% Energía derivada de grasa	< 30	++
Porcentaje de grasas saturadas	< 10	++++
Porcentaje de ácidos grasos trans	< 2	++
Ácidos grasos n6 (g/día)	8 - 14	+++
Ácidos grasos n3 (g/día)	> 1,6	+++
Porcentaje derivado de carbohidratos	> 55	+++
Consumo de azúcar al día (ocasiones)	< 4	++
Consumo de frutas y vegetales (g/día)	> 400	++
Ingesta de folatos (microg/día)	> 400	+++
Ingesta de fibra en alimentos (g/día)	> 25	++
Ingesta de sodio (g/día como ClNa)	< 6	+++
Ingesta de yodo (microg/día)	150	+++
Ingesta de leche (ml/día)	600	++++

TABLA 3. Niveles de evidencia en los objetivos de ingesta de nutrientes¹⁶

++++ La evidencia proviene de meta-análisis de ensayos controlados, aleatorios, bien diseñados; +++ La evidencia proviene de, al menos, un ensayo controlado aleatorio; ++ La evidencia proviene de estudios descriptivos no experimentales bien diseñados, como los estudios comparativos, estudios de correlación o estudios de casos y controles; + La evidencia proviene de documentos u opiniones de comités de expertos o experiencias clínicas de autoridades de prestigio o los estudios de series de casos.

con menos del 30% de calorías derivadas de las grasas no suelen ser palatables.

En cuanto a los ácidos grasos se distribuirán en ácidos grasos saturados (7-8% de la energía), ácidos grasos monoinsaturados (15-20%) y ácidos grasos poliinsaturados (7-8%). La ingesta de colesterol no debe superar los 300 mg/día.

En nuestro medio existe una fuerte evidencia de ingesta alta en grasas saturadas y de una cada vez mayor deficiencia en ácidos grasos n3, especialmente el docosahexaenoico, cuya esencialidad es cada vez más clara en distintas fuentes científicas. En este sentido, es aconsejable ingerir menos proteínas asociadas a carnes y más asociadas a pescados. La ingesta de ácidos grasos n3 debe ser de, al menos, 1,6 g/día.

Por otro lado, las grasas trans no deben superar el 2% del total de ácidos grasos ingeridos, para lo cual hay que insistir en obligar a la industria a situar claramente, en los envases de productos que contengan estos ácidos grasos, la cifra correspondiente para poder valorar el total diario. Los alimentos con cantidades relevantes de ácidos grasos trans son los aperitivos salados (palomitas o patatas fritas), productos precocinados (empanadillas, croquetas, canelones o pizzas), galletas, margarinas y bollería industrial.

Micronutrientes

La gran diversidad de recomendaciones en cuanto a la ingesta de micronutrientes entre los estados miembros de la Unión Europea, ha provocado una mimetización de los datos con-

sensuados en Estados Unidos¹⁶⁻¹⁸, a través de la creación del EURRECA¹⁹, una red formada por 35 organizaciones de 17 países europeos que incluye universidades, organizaciones de consumidores, pequeñas y medianas empresas etc., coordinadas por expertos en un marco estructurado²⁰. Al carecer de un consenso europeo sobre recomendaciones de ingesta de micronutrientes hay que guiarse por las cifras consensuadas en Estados Unidos. Sin embargo, los niveles de ingesta máxima tolerable sí están establecidos en comunicados del Comité Científico para la Alimentación de la Unión Europea (SCF)²¹.

Vitaminas

Las vitaminas del grupo B están ligadas al metabolismo energético, por lo que sus necesidades serán altas en los adolescentes que realicen actividad física (la ingesta máxima tolerable es de 20 mg/día (Tabla 4)).

La vitamina C es muy controvertida y su nivel de ingesta mínima recomendada ha ido aumentando en los últimos años, pasando de 60 mg/d a 75 mg/d e incluso más en función de las características personales del adolescente (fumador, etc.). La ingesta máxima tolerable es de 2.000 mg/d.

Los folatos se necesitan en dosis de, al menos, 400 mcg/d, lo que implica un consumo de frutas y vegetales de unos 400 g al día (Tabla 3).

Vitaminas liposolubles

La vitamina D puede ser deficitaria, según algunas encuestas, en los adolescentes de nuestro país, en particular en aquéllos con baja exposición a la luz solar, aunque se han detectado

TABLA 4.
Requerimientos e ingesta máxima tolerable de las vitaminas del grupo B en adolescentes²¹⁻²³

	Chicos	Chicas	Ingesta máxima tolerable
Vitamina B ₁ (Tiamina) mg/d	1,2	1	No establecida
Vitamina B ₂ (Riboflavina) mg/d	1,3	1	No establecida
Vitamina B ₃ (Niacina) mg/d	14	16	30
Vitamina B ₆ (Piridoxina) mg/d	1,2	1,3	80
Vitamina B ₁₂ mcg/d	2,4	2,4	No establecida

déficits en estudios realizados en zonas de alta insolación. La ingesta media necesaria en adolescentes (de ambos sexos) es de, al menos, 5 mcg/día (la ingesta máxima tolerable es de 50 mcg/día).

La vitamina A no suele presentar problemas en las encuestas en adolescentes de nuestro entorno. Los requerimientos son de 900 mcg/d en varones y 700 mcg/d en chicas. La ingesta máxima tolerable es de 2.800 mcg/d. De vitamina E se necesitan 15 mg/d siendo la ingesta máxima tolerable de 1.000 mg/d. En cuanto a la vitamina K las necesidades son de 75 mcg/d, no estando establecida la ingesta máxima tolerable.

Minerales

Las necesidades de calcio son máximas en las etapas de crecimiento, lo que supone, al menos, 1.300 mg/d. Su ingesta es importante para conseguir una correcta mineralización de los huesos y un capital óseo suficiente para prevenir la aparición de osteoporosis en el adulto (aproximadamente el 45% del pico de masa ósea se alcanza durante la adolescencia). Para asegurar estas necesidades, es necesario el consumo unos 700 ml de productos lácteos al día (en parte bajos en grasa).

La deficiencia de hierro es la causa más habitual de anemia en el niño. Asimismo, en la adolescencia los requerimientos de hierro son elevados tanto en varones como mujeres (unos 11 mg/d en varones y sobre los 15 mg/d en las chicas). Para cumplir estos requerimientos es conveniente conocer las formas absorbibles de hierro en los alimentos (sangre, vísceras, carnes rojas, moluscos), así como las ventajas del consumo de alimentos ricos en vitamina C (cítricos) cuando se ingieren alimentos ricos en hierro poco absorbible (leguminosas).

Es importante asegurar la ingesta de cinc durante la adolescencia, ya que es imprescindible para el crecimiento y la maduración sexual. Además está relacionado con la síntesis de proteínas y, por tanto, con la formación de tejidos.

Los adolescentes necesitan el yodo para el funcionamiento normal del tiroides y para la producción de las hormonas tiroideas. La ingesta de yodo al día se considera que debe estar sobre los 150 mcg (la ingesta máxima tolerable es de 1.100 mcg/d).

El flúor es un mineral esencial para la vida, la salud y la reproducción. Las necesidades diarias se han establecido en 2 a 3 mcg/día a estas edades, siendo la ingesta máxima tolerable de 5 a 7 mcg/d (valores correspondientes a edades de 9 a 13 años y de 13 a 18).

Por otro lado, la ingesta de sodio es excesiva y debe disminuir a niveles inferiores a 6 g/día (en EE.UU. son aún más exigentes y sitúan el nivel en 2,3 g/d)^{17,18}.

Relacionando las cantidades mínimas de micronutrientes con los objetivos establecidos en la Tabla 3, se obtienen las recomendaciones generales en base a porciones de los distintos grupos de alimentos (Tabla 5).

Edad	9-14 años	14-18 años
Energía		
Chicas	1.600 kcal	1.800 kcal
Chicos	1.800 kcal	2.200 kcal
Grasa	25%-35% kcal	25%-35% kcal
Lácteos sin grasa	¾ litro	¾ litro
Carnes magras/Leguminosas		
Chicas	140 g	140 g
Chicos	140 g	170 g
Frutas		
Chicas	350 ml	350 ml
Chicos	350 ml	450 ml
Vegetales y hortalizas		
Chicas	450 ml	550 ml
Chicos	600 ml	700 ml
Cereales (integrales; al menos la mitad)		
Chicas	140 g	170 g
Chicos	170 g	200 g

TABLA 5.
Porciones medias aconsejables de los distintos grupos de alimentos⁶

BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EDAD INFANTIL Y ADOLESCENTE

Existen muchas investigaciones sobre los diversos beneficios asociados a la realización de actividad física regular en población adulta²⁴. No existe tanta investigación sobre los efectos beneficiosos sobre la salud en edades infantil y juvenil, aunque cada vez se van conociendo más datos al respecto²⁵. A continuación, se describen los efectos más beneficiosos de la actividad física sobre la salud en niños y adolescentes.

Efectos sobre el peso: reducción y posterior mantenimiento del peso, al menos del peso graso²⁶⁻²⁸, especialmente si se asocia con una dieta adecuada. La actividad física también contribuye a la prevención del sobrepeso y la obesidad, tanto en niños como en adultos. También disminuye el depósito de grasa abdominal.

Efectos sobre el aparato locomotor: aumento de la densidad ósea^{29,30}. Aumento de la masa muscular³¹ y, aunque el entrenamiento no afecta a la estatura definitiva³², se considera que la actividad física es necesaria para un proceso de maduración y de crecimiento corporal normal³³.

Efectos sobre el aparato cardiovascular: prevención global de instauración de enfermedades cardiovasculares^{34,35}. Prevención y control de la hipertensión arterial^{36,37}.

Efectos sobre el metabolismo: mejora del perfil lipídico con disminución de triglicéridos y colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad, e incremento de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad^{34,35}. Mejora de la sensibilidad a la insulina, el metabolismo de la glucosa y el control metabólico de diabéticos³⁸.

Efectos psicológicos positivos: aumento de la autoestima, disminución de la ansiedad y de la depresión^{39,40}.

Otros efectos: mejora de la función respiratoria, especialmente en obesos, y reducción del riesgo de determinados tipos de cáncer⁵.

FORMAS Y RECOMENDACIONES DE VIDA ACTIVA

Los hábitos que se adquieren durante la infancia tienden a mantenerse durante el resto de la vida, por eso es importante enseñar a los niños a tener un estilo de vida saludable desde que son pequeños. Se debe comenzar por una buena alimentación desde que son bebés, y a inculcarles el amor por la actividad física desde los 2 años como un simple juego y más tarde desarrollarlo como una disciplina. Es importante que el niño disfrute con lo que hace, respetar sus gustos y sus condiciones físicas.

Los niños y los adolescentes necesitan al menos 60 minutos de actividad física de moderada a intensa la mayoría de los días para el mantenimiento de una buena salud, un buen estado físico y para tener un peso saludable durante el crecimiento. Incluso 30 minutos diarios de intensidad baja o moderada (subir escaleras) pueden ser beneficiosos.

El objetivo de los 60 minutos de actividad física se puede cumplir mediante la acumulación de sesiones de actividad de duración variable a lo largo del día. No importa que el ejercicio sea poco si se realiza a menudo, ya que este hecho reflejaría los modelos naturales de actividad física de los niños donde se incluiría ir andando o en bicicleta al colegio, juegos durante los recreos escolares o actividades programadas como la educación física y los deportes.

Hay que estimular a los padres a limitar el tiempo de "pantalla" (televisión, videojuegos, ordenadores...) a menos de 2 horas diarias y sustituir las actividades sedentarias con otras que requieran más movimiento.

Los padres deben tratar de ser modelos de estilos de vida activos y estimular a los niños a aumentar la actividad física.

Está claro que existe un interés acerca de la condición física de niños y adolescentes ya que va a permitir desarrollar y mantener la capacidad funcional que se requiere para satisfacer

las demandas durante la vida y promover una vida sana.

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN EDAD INFANTIL Y ADOLESCENTE

A pesar de la gran cantidad de publicaciones sobre el ejercicio físico y la obesidad, apenas hay estudios controlados que aporten evidencia científica acerca de la eficacia de los programas de ejercicio sobre la obesidad en la infancia, y este punto es clave a la hora de establecer pautas de prescripción que no sean de carácter empírico y faltas de fundamentación.

El principal problema es que la mayor parte de los artículos publicados no reúnen un mínimo de criterios metodológicos serios y adolecen de numerosos defectos que hacen imposible su utilización. El estudio HELENA (*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*) de la Unión Europea⁴¹ hace una revisión de la literatura sacando a la luz las principales lagunas metodológicas y proponiendo líneas de investigación. En lo que respecta al ejercicio físico los principales fallos en la literatura son que no se estratifican por separado los efectos del ejercicio y de la dieta y que no se incluyen datos válidos y comparables sobre el tipo de ejercicio, la dosis, los patrones de actividad, los hábitos previos, y además las duraciones de las intervenciones son muy cortas, de 12 semanas a 3 años, pero la mayoría tienen una duración inferior a un año. A lo que hay que unir los problemas metodológicos derivados de la escasa fiabilidad que tienen la mayoría de las técnicas de análisis de composición corporal utilizadas en muchos de los trabajos publicados⁴², o el hecho de ignorar que los niños obesos responden de forma diferente al ejercicio que los niños con normopeso⁴³, lo que podría ser contraproducente si no se tiene en cuenta en los programas de intervención.

Incluso, en un meta-análisis muy interesante realizado por Whitlock, *et al.*⁴⁴ se advierte sobre el peligro de etiquetar de sobrepeso innecesariamente a los niños sin tener un mejor conocimiento del riesgo y las consecuencias a largo plazo.

Por otra parte, los hábitos previos deben ser tenidos en cuenta, como demostraron Reinehr, *et al.*⁴⁵ en un estudio longitudinal, con un programa de entrenamiento de un año, en 75 niños obesos de 7 a 15 años. Analizaron la influencia de un grupo de factores en el éxito del programa: disposición a cambiar de hábitos, características somáticas individuales y familiares, nivel socio-económico, hábitos dietéticos y de ejercicio, ingesta calórica, etc., y encontraron que la única diferencia significativa entre el 37% de los niños que no tuvo éxito con el tratamiento y el 63% que redujo el Índice de Masa Corporal (IMC), fue que los segundos habían tomado parte en grupos de ejercicio con anterioridad a esta intervención.

En otro estudio reciente Guerra, *et al.*⁴⁶ analizan el riesgo relativo de padecer obesidad en función del nivel de actividad física previa en 1.341 niños portugueses de 8 a 15 años (634 niños y 707 niñas). Su hallazgo fue que los niños con menor índice de actividad física tenían un riesgo relativo de padecer obesidad 2,1 veces mayor que los niños con mayor índice de actividad. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en niñas, lo que añade un nuevo frente de controversia al análisis de la eficacia de los programas.

Otro problema viene dado por el punto de vista desde el que se aborde la intervención. Así, Carrel y Bernhardt⁴⁷, constatan que en los artículos publicados por profesionales de la educación aparece como queja común la falta de entrenamiento en las intervenciones, mientras que en los trabajos de los profesionales de la salud se resalta la falta de estrategias basadas en datos clínicos.

Centrándose en las revisiones con metodología de meta-análisis de ensayos controlados y aleatorizados que puedan aportar evidencia de clase I-a, se aprecia que de los cientos de trabajos publicados, no más de 15 reúnen los requisitos metodológicos mínimos y en las primeras revisiones de este tipo debían conformarse con establecer como evidencia que el escaso número de estudios controlados no permitía extraer conclusiones definitivas y que, por tanto, el potencial de los programas de ejercicio

en la prevención de la obesidad seguía siendo discutible⁴⁸. Algunos, aún con pocos estudios, consiguen reunir evidencias sobre la reducción de grasa corporal⁴⁹ aunque no sobre el peso corporal total o el IMC¹¹.

Atlantis, *et al.*⁵⁰ hacen una interesante revisión que analiza la eficacia del ejercicio sólo en el tratamiento de la obesidad infantil. De 645 artículos publicados sólo con ejercicio, 45 cumplieron los criterios de inclusión y de ellos sólo se seleccionan finalmente 14 con un total de 481 niños/as con sobrepeso y una edad de 12 años. Una vez más encuentran efectos significativos en la reducción de la grasa corporal pero no en el peso corporal, pero al relacionarlo con la dosis de ejercicio observan que los efectos son mayores cuando las dosis son de 155 a 180 min/semana, mientras que no son significativos por debajo de 120 min/semana.

En cuanto a los programas de prevención que incluyen ejercicio, hay dos meta-análisis muy ilustrativos al respecto. En uno de ellos⁵¹, se evaluaron 24 estudios con un total de 25.896 niños, de los cuales sólo 8 aportaron evidencia de un efecto positivo estadísticamente significativo de las estrategias de prevención sobre la obesidad infantil. En el otro⁵² se analizan 64 programas de prevención de los cuales sólo produjo efectos pre-post significativos el 21%. Es decir, desde el punto de vista de la evidencia científica se puede asumir que, de todos los programas puestos en marcha con la intención de prevenir el sobrepeso infantil, sólo entre el 20 y el 33% son realmente eficaces, por lo que el resto (entre el 67 y el 80%) son tan empíricos como ineficaces. En otras palabras, no hay suficiente evidencia a partir de los ensayos para probar que cualquier programa en particular puede prevenir la obesidad en los niños⁵³.

Ante esta perspectiva conviene no ignorar los datos de que se dispone y utilizar la mejor evidencia científica disponible para analizar críticamente la forma de abordar las recomendaciones de ejercicio en los niños con sobrepeso y adoptar los cambios necesarios a la luz de esta evidencia.

Es necesario estimular la realización de nuevos ensayos clínicos que tengan en cuenta los errores previos y que aporten información de utilidad. No se necesitan muchos trabajos sobre el tema; se necesitan trabajos serios que arrojen luz sobre tantas zonas de sombra creadas por cientos de malos trabajos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones aportadas por las revisiones con mayor nivel de evidencia científica, es necesario reconsiderar la adecuación del desarrollo, diseño, duración e intensidad de las intervenciones para prevenir la obesidad en la niñez, además de informar exhaustivamente el alcance y el proceso de la intervención.

Aunque la evidencia actual sugiere que numerosas intervenciones con ejercicio sobre la obesidad en los niños no son efectivas para prevenir el aumento de peso, pueden serlo para promover hábitos más saludables y mayores niveles de actividad física y la evidencia actual hace una importante sugerencia de recomendar dosis de ejercicio semanal superiores a los 120 minutos (preferiblemente 155-180 minutos, con la que los efectos son mayores) para conseguir efectos significativos sobre la reducción de la grasa corporal.

EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Los resultados dados por el informe del programa Perseo⁵⁴ no dejan lugar a dudas: dos de cada tres niños en edad escolar tienen una baja actividad física extraescolar; practican menos de una hora al día de cualquier tipo de actividad física. La práctica deportiva está siendo sustituida por un aumento extraordinario del tiempo dedicado a la televisión, 2 horas y 30 minutos al día, después de los británicos, los más teleadictos de la Unión Europea. A esto hay que sumarle media hora adicional jugando con el ordenador o con la consola de videojuegos.

Para combatir la obesidad se hace imprescindible desarrollar estrategias que, desde diferentes ámbitos de actuación, promuevan y desarrollen

estilos de vida saludables donde la actividad física regular sea un pilar fundamental⁵⁵, tales como el familiar, el escolar, el comunitario y el sanitario^{54,56}.

Ámbito familiar

Los primeros años de vida son un periodo crítico para la prevención de la obesidad⁵⁶. Hay que desarrollar un ambiente familiar con modelos donde los niños puedan fijarse y desarrollen hábitos saludables y reduzcan los sedentarios. Esta práctica debe ser entendida desde una participación activa de los padres e integrantes del entorno familiar y no únicamente desde la perspectiva de que el niño realice actividad física a través de su inscripción en diferentes programas y/o cursos fuera del entorno familiar. Los hábitos alimentarios y comportamientos sedentarios se desarrollan en la infancia y consolidan durante la adolescencia, siendo luego muy difíciles de modificar. Estos programas, como medios de prevención, deben de iniciarse lo antes posible⁵⁷.

Ámbito escolar-educativo

La escuela ofrece innumerables oportunidades para formar en hábitos alimentarios saludables y fomentar la práctica regular de actividad física, constituyendo uno de los lugares más eficaces para modificar los estilos de vida de los niños y adolescentes^{54,56,58}. Teniendo en cuenta que las clases de educación física no cumplen por sí solas el objetivo de 60 minutos de actividad física diaria, los programas escolares deben concentrarse, también, en la educación y en un cambio de conducta para incentivar la participación en actividades apropiadas fuera del aula, dando énfasis a los aspectos recreativos y divertidos del ejercicio.

Ámbito comunitario

En España se ha desarrollado por el Ministerio de Sanidad y Consumo, en febrero de 2005, la estrategia NAOS (Nutrición, Actividad física, prevención de la Obesidad y Salud)⁵⁴, plan destinado a combatir la obesidad mediante la promoción de una nutrición saludable y la práctica

de ejercicio físico, estableciendo otras medidas como la creación en los lugares de residencia de espacios que generen ambientes propicios para fomentar la práctica de actividad física diaria, como poder ir a pie y/o en bicicleta al colegio y/o al lugar de trabajo⁵⁹.

Ámbito sanitario

La obesidad es un problema de salud pública, la intervención del sector sanitario para la mentalización hacia un cambio de hábitos saludables va a ser fundamental, así como un adecuado asesoramiento y recomendación de práctica regular de actividad física como mecanismo de prevención de factores de riesgo⁶⁰⁻⁶³.

Diferentes estudios indican que los resultados son escasos cuando se actúa únicamente sobre uno de los ámbitos de actuación mencionados anteriormente. Para conseguir resultados positivos en el tratamiento de la obesidad hay que desarrollar estrategias que engloben a los diferentes ámbitos de actuación con grupos de trabajo multidisciplinares^{54,60,64,65}.

Directrices, aspectos a tener en cuenta en la ejecución de la actividad física para poblaciones con sobrepeso

Cambio de mentalidad de hábitos

Es necesario un cambio de mentalidad de la población hacia hábitos y estilos de vida saludables como medio de prevención de la obesidad. Ésta es la única solución a largo plazo. Hay que restringir las actividades que fomenten estilos de vida sedentarios, sobre todo en edades infantiles: televisión, ordenadores, consolas.

Integrar dentro de las actividades cotidianas la actividad física

Hay que aconsejar reducir hábitos diarios sedentarios y cambiarlos por otros saludables. Ejemplos sencillos: ir a la escuela y al trabajo caminando o en bicicleta, utilizar transporte público, bajarse dos paradas antes del autobús,

utilizar las escaleras en lugar de coger el ascensor, efectuar caminatas, reducir el tiempo de estar sentado, etc.

Individualización de la práctica

Es necesario establecer las necesidades y posibilidades individuales de las personas con sobrepeso y/o obesidad en la utilización de la actividad física como pilar para el tratamiento de la obesidad. A la hora de realizar un programa hay que tener en cuenta: los antecedentes familiares, la historia médico-deportivo para poder establecer objetivos realistas, el tipo de ejercicios, la actividad física e intensidad a realizar según sus gustos y posibilidades, las medidas de control sobre la alimentación y actividad física y el proporcionarle herramientas que pueda usar para mantener los nuevos hábitos de vida.

Tipo de actividad física

En función de las posibilidades de los practicantes y de su nivel de condición física se establecerá un tipo u otro de actividad física. Como norma y con este tipo de población con sobrepeso u obesa, generalmente sin hábitos de actividad física, se comenzará con programas desde la perspectiva aeróbica de salud, lo que implica una intensidad moderada. En el Reino Unido y EE.UU., sus gobiernos han establecido unas directrices para la infancia de realización de actividad física durante un mínimo de 60 minutos/día a una intensidad mínima de 3 METs, ya que esta intensidad se asocia con una progresiva mejora de la salud metabólica. Más adelante se recomiendan ejercicios de actividad moderada o intensa, como caminatas a paso rápido, natación, bicicleta, gimnasia aeróbica, deportes (tenis, baloncesto, fútbol), etc.

Práctica regular. Acumulación de minutos semanales

La recomendación diaria de práctica de actividad física para la prevención de enfermedades cardiovasculares en adultos está establecida en 30 minutos diarios de moderada intensidad^{66,67}. Esta recomendación parece insuficiente para prevenir el sobrepeso estableciendo la necesidad

de realizar entre 60-90 minutos diarios de actividad moderada, o algo menos si la intensidad es mayor, para prevenir la transición de sobrepeso a obesidad. Para la población infantil estos tiempos deben de ser mayores y una forma de conseguirlo será a través de la transformación de conductas diarias sedentarias en activas. Según el *American College of Sports Medicine*⁶⁸ es necesario un mínimo de 150 minutos (2,5 h) de actividad física moderada a la semana para recoger los beneficios de la práctica. La población con sobrepeso y obesidad debe de ir incrementando poco a poco estos tiempos hasta llegar a 200-300 minutos (3-3,5 h) semanales. Este nivel de actividad permitirá mantener el peso perdido. La Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad (IASO) recomienda en adultos⁶⁹ realizar 45-60 min de actividad física diaria (315-420 min/semana) como prevención para evitar que las personas con sobrepeso evolucionen hacia la obesidad, y efectuar de 60-90 minutos diarios (420-630 min/semana) de actividad física de intensidad moderada, para evitar la recuperación del peso perdido, en este caso en la fase de mantenimiento del peso perdido. Diversas entidades han asumido estas recomendaciones^{6,67,68,70}.

Motivación y adherencia

El tipo de actividad que se realice debe ser motivante para el practicante de manera que se consiga la adherencia a la actividad y se pueda continuar a lo largo de la vida sin necesidad de estar incluidos dentro de un programa establecido⁷¹. La adherencia a la práctica de actividad física en el tratamiento de la obesidad hace posible el mantenimiento del peso perdido a largo plazo, lo que sirve de refuerzo positivo para el individuo y suele conllevar asociada una mejora de otros hábitos saludables, que se manifiestan en efectos psicológicos positivos y un aumento de la percepción de la calidad de vida.

Combinación gasto energético y práctica de actividad física

Se ha demostrado que programas que sólo modifican la dieta para el tratamiento de la obesidad son relativamente ineficaces en adultos y

se ha sugerido que la prevención de la obesidad en la infancia y la adolescencia debería hacer hincapié en el aumento de la actividad física en lugar de la dieta debido a los temores relativos a los efectos adversos de patrones de alimentación inadecuados¹¹. Diferentes estudios demuestran que la mayoría de las personas que tratan de bajar de peso no han adoptado la actividad física regular como parte de su pérdida de peso. La práctica regular de actividad física produce adaptaciones metabólicas que facilitan el control del balance energético. La combinación de un estilo de vida activo y la ingesta de alimentos saludables es la mejor manera de combatir la obesidad y no recuperar el peso perdido. Una dieta saludable y la práctica de una hora al día de actividad física moderada es la mejor forma de obtener un balance energético y prevenir el aumento de peso. *The American College of Sports Medicine*⁶⁸ recomienda una reducción de la ingesta calórica y un incremento de la actividad física, estableciendo un balance energético negativo de 500-1000 kcal/día para la pérdida de peso. Es necesario establecer la práctica de actividad física en todos los programas de reducción de peso para conseguir resultados satisfactorios y duraderos.

Aumentar el tiempo dedicado a la actividad física los fines de semana y periodos vacacionales

Hay que tener en cuenta que las alteraciones de los hábitos de vida los fines de semana contribuyen al aumento de peso o al cese de la pérdida de peso durante el mismo, debido a que los niños son más activos físicamente durante la semana que los fines de semana⁷².

Los sistemas de *premiación* que requieren un rendimiento importante en las pruebas de condición física, deberían desarrollarse de forma progresiva de tal manera que recompense la conducta hacia el ejercicio y los logros en relación con los estándares alcanzables de condición física a fin de evitar la desmotivación de aquellos niños y jóvenes con peores habilidades deportivas.

TERMINOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Se define el ejercicio físico o actividad física como la ejecución sistemática de acciones motrices que tiene por objeto mejorar la respuesta o el rendimiento funcional sin modificación morfológica perceptible. El entrenamiento físico es una repetición sistemática de tensiones musculares en función de objetivos precisos cuyo fin es estimular la adaptación morfológica, estructural y funcional de los órganos implicados, directa o indirectamente, y mejorar la capacidad de rendimiento físico. Las actividades deportivas que caracterizan a una competición representan el límite de las posibilidades y potencialidades orgánicas que determinan su capacidad de rendimiento^{73,74}. En este sentido, ejercicio físico, entrenamiento y competición o capacidad física presentan diferencias en función tanto del grado de intensidad de esfuerzo físico como del tipo de esfuerzo (condicionamiento físico).

Con el propósito de comprender los mecanismos fisiológicos que se producen durante el ejercicio, es necesario entender a qué terminología se hace referencia en este consenso, ya que los términos descritos en la literatura como actividad física o ejercicio físico, entrenamiento físico o deportivo, y forma física, condición física o aptitud física, aunque están muy relacionados entre sí, representan entidades totalmente diferentes⁷⁵.

Ejercicio

Actividad que se planifica o estructura, implicando movimientos corporales repetitivos hechos para mejorar o mantener uno o varios de los componentes de la aptitud física (ej. aptitud aeróbica, fuerza muscular, resistencia muscular, flexibilidad y/o composición corporal)⁷⁶.

Actividad física

Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que supone consumo o gasto energético. La actividad física o ejercicio

físico es una conducta compleja que resulta difícil medir. En la vida diaria se pueden encontrar diversos tipos de actividad física: ocupacional, tareas domésticas y cotidianas, actividad laboral, acondicionamiento general, práctica esporádica de deportes, juegos infantiles, etc.⁷⁵.

Entrenamiento físico

Serie de actividades físicas realizadas de una manera continua con el objeto de incrementar la eficiencia física, para lo cual ha de ser sistemático, regular y progresivo. El entrenamiento físico puede ser considerado como el aumento de la capacidad funcional que se puede obtener a través de la función misma, y referido a todo el organismo o a algunos órganos del mismo⁷⁶.

El entrenamiento tiene condicionamientos fisiológicos subyacentes que hacen que el tiempo necesario para que se produzca una respuesta o adaptación sea variable según la naturaleza, intensidad, duración y frecuencia de los estímulos, y diferente en los distintos individuos. Igualmente, el periodo de tiempo durante el que puede mejorar la eficiencia funcional y el tipo de mejora, tiene una gran variabilidad individual; en definitiva está en relación con múltiples factores, como las condiciones constitucionales o cualidades innatas, la edad, el grado o nivel de entrenamiento y de acondicionamiento físico, etc.⁷⁷.

Condición física, forma física, aptitud física o “*Physical fitness*”

La forma física consiste es una serie de atributos que las personas tienen o adquieren, y que se relacionan con la capacidad para realizar actividad física que requiere aptitud aeróbica, resistencia, fuerza y flexibilidad. El nivel de *fitness* está determinado por una combinación de actividad física regular y características genéticas⁷⁶. La forma física, también denominada condición física, aptitud física o “*physical fitness*” implica el funcionamiento óptimo de todos los sistemas funcionales del organismo; es decir, la eficiencia óptima del organismo que hace posible desarrollar el mayor potencial fisiológico del propio

individuo. El *American College of Sports Medicine*⁷⁸ define la forma física como la capacidad para realizar actividad física a diferentes niveles (leves, moderados, vigorosos) sin que aparezca fatiga, y la capacidad de mantener tales posibilidades durante toda la vida. Su grado puede ser valorado mediante test específicos, por lo que la forma física es un conjunto de parámetros fisiológicos; mientras que el ejercicio o actividad física es una conducta o hábito.

Capacidad física: funcional y metabólica

Por capacidad física se entienden las potencialidades de los diferentes factores musculares, bioenergéticos, biomecánicos y fisiológicos que, en interacción con el entorno o medio ambiente, determinan la acción motriz⁷⁹. La búsqueda de un equilibrio armonioso de su desarrollo corresponde con la voluntad de obtener una buena capacidad física general, “fuente de salud” que responde a las motivaciones de muchas personas.

Según las motivaciones individuales y las exigencias requeridas para la actividad física se puede admitir que no existe un concepto universal de capacidad física, ya que posee muchos significados posibles. Por ejemplo, una “buena capacidad física” entre jóvenes y adultos tiene un significado diferente al de los deportistas; y entre éstos, es diferente la del maratoniano, halterófilo, nadador o gimnasta⁷⁷.

Acondicionamiento físico

Cada uno de los practicantes de una especialidad deportiva posee o alcanza, mediante el entrenamiento, un determinado nivel de desarrollo, capacitación o condición física diferente al de los demás. Esto es así porque, a pesar de la gran diversidad de capacidades funcionales, todas ellas dependen a la vez de aptitudes o potencialidades iniciales genéticamente predeterminadas, y que según su grado de desarrollo o expresión no sólo pueden modular la acción motriz, sino también influenciar el comportamiento global, delimitando las esferas de la capacidad orgánica funcional⁸⁰.

El tipo de combustible energético depende de la calidad y cantidad de ejercicio, de la nutrición y del nivel de entrenamiento. Mediante el entrenamiento se puede incrementar la capacidad metabólica del sistema oxidativo atendiendo al aumento descrito en el número y tamaño de las mitocondrias, conjuntamente con aumentos en la actividad de algunas enzimas anaeróbicas y, fundamentalmente, aeróbicas. El aumento tanto en el transporte de sustratos como de oxígeno a los músculos implica mejoras en el gasto cardíaco, volumen minuto respiratorio, redistribución sanguínea y del sistema capilar muscular⁸¹.

Educación física

Programa que se realiza en la escuela que proporciona a los estudiantes oportunidades de ser físicamente activos y de adquirir las habilidades y el conocimiento necesario para establecer y sostener un estilo de vida activo⁷⁶.

Educación física relacionada con la salud

Programa de educación física que enfatiza la participación en una clase de actividad física moderada a vigorosa y desarrolla el dominio de las habilidades motoras y conductuales que promueven la actividad física a los largo de toda la vida⁷⁶.

Concepto del término Deporte

La Carta Europea del Deporte, adoptada por el Comité de Ministros el 24 de septiembre de 1992, en su artículo 2.1. establece que “se entenderá por Deporte toda forma de actividad física que, a través de una participación organizada o no, tenga por objeto la mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o la obtención de resultados en competiciones de cualquier nivel”⁸².

No es fácil definir el concepto de deporte, pero es incuestionable que tiene dos características definitivas: competición y entrenamiento. Por lo tanto el deporte es una actividad física en la que, a través de un proceso de preparación denominado entrenamiento, el deportista busca

superar a rivales o a uno mismo en un contexto de competición.

Existen distintos tipos: deporte espectáculo, deporte de alta competición o rendimiento, deporte recreativo y/o deporte para todos y deporte educativo. Se trata de modalidades que no pueden configurarse como compartimentos estancos o individualizados, sino que, entre las mismas, se producen interrelaciones.

Deporte espectáculo

Tipo de deporte, profesional o no, con diverso nivel de rendimiento y que está enfocado hacia el espectáculo, con todos los condicionamientos económicos, comerciales y propagandísticos que esto conlleva. Se trata de una adaptación de la actividad deportiva al fenómeno de la sociedad de consumo, de forma que el gran deporte-espectáculo de nuestro tiempo tiende a codificarse como un gigantesco producto de consumo de la sociedad de masas⁸³.

Deporte de alta competición o de rendimiento

Tipo de deporte que se estructura en un proceso selectivo basado en la competición, con el objetivo prioritario de conseguir deportistas destinados a ser campeones o poseedores de una marca o récord, y a formar la representación de sus clubes y, en última instancia, del estado.

Deporte recreativo y/o deporte para todos

Tipo de deporte que tiene como fin fundamental el ocio y la diversión. Es el deporte para todos, el deporte-ocio, que se caracteriza por “dedicación voluntaria y nunca obligatoria; que sirva de descanso al trabajo diario; que sirva de distracción, que desarrolle participación social y, en fin, que desarrolle la capacidad creadora”⁸⁴.

Deporte educativo

La capacidad educativa del deporte o la competición deportiva es innegable; la controversia parece centrarse en la forma de utilizarlo adecua-

damente para que los objetivos de rendimiento deportivo se compatibilicen con los propósitos de educación de las personas que serán los deportistas. Los expertos en entrenamiento deportivo de diferentes escuelas y tendencias coinciden en resaltar el sustrato pedagógico del proceso de entrenamiento^{85,86}.

RECOMENDACIONES

La lucha contra la obesidad y el sobrepeso requiere una acción conjunta de todos los ele-

TABLA 6.
Medidas para
reducción de la
prevalencia de
la obesidad y el
sobrepeso en la
población infantil y
adolescente

- Favorecer estrategias que mejoren los hábitos alimentarios.
- Favorecer estrategias de promoción de los diversos tipos de actividad física.
- Sensibilizar a la sociedad para que entienda la necesidad de modificar los hábitos inadecuados de salud y transformarlos en prácticas saludables, especialmente en lo que afecta a la nutrición y a la realización de ejercicio.
- Sensibilizar a los profesionales de la salud sobre la necesidad de establecer mecanismos de detección de los problemas de exceso de peso en sus estadios iniciales para prevenir su progresión y para tratar contundentemente aquellos que ya estén establecidos.

mentos implicados: familia, entorno educativo, comunidad, entorno sanitario, autoridades y el propio individuo⁸⁷, y que se centra fundamentalmente en el aumento del tiempo dedicado al ejercicio físico⁸⁸ y a la modificación de los hábitos alimentarios^{6,67}.

Lograr el objetivo de reducir la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en la población infantil y adolescente requiere las medidas que se presentan en la Tabla 6.

Es evidente que el trabajo planteado es arduo porque las medidas son aparentemente sencillas, pero en la realidad de una extrema complejidad, puesto que suponen atentar contra los hábitos sociales que el mundo consagra como aceptables, porque hay que modificar la vida de millones de personas y porque hay implicar a los agentes sociales y políticos en campañas de gran repercusión.

Estas dificultades son las que deben suponer el estímulo más importante por realizar el enorme esfuerzo que supone la lucha contra el sobrepeso y la obesidad en las edades más tempranas de la vida.

B I B L I O G R A F Í A

1. Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem L, Foz-Sala M, Moreno-Esteban B, Grupo Colaborativo SEEDO. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)* 2005;125:460-6.
2. European Environment and Health Information System. World Health Organization Europe. Prevalence of excess body weight and obesity in children and adolescents. Fact Sheet 2.3. May 2007. RPG2_Hous_E2.
3. Alegría E, Cordero A, Laclaustra M, Grima A, León M, Casanovas JA, Luengo E, Del Río A, Ferreira I. Investigadores del registro MESYAS. Prevalencia del síndrome metabólico en población laboral española. El registro MESYAS. *Rev Esp Cardiol* 2005;58:797-806.
4. Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher MJ, Lightwood J, Goldman L. Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. *N Engl J Med* 2007;357:2371-9.
5. Ngoma T. World Health Organization cancer priorities in developing countries. *Ann Oncol* 2006; 17(Suppl 8):VIII9-VIII14.
6. Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B, Grupo Colaborativo de la SEEDO*. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y

- la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2007; 128:184-96.
7. **Valtueña Martínez S, Arija Val V, Salas-Salvadó J.** Estado actual de los métodos de evaluación de la composición corporal: descripción, reproducibilidad, precisión, ámbitos de aplicación, seguridad, coste y perspectivas de futuro. *Med Clin (Barc)* 1996;106:624-35.
 8. **Serra-Majem L, Ribas Barba L, Aranceta-Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L.** Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)* 2003;121:725-32.
 9. **Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH.** Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320:1240-6.
 10. **Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, et al.** *Curvas y tablas de crecimiento. Instituto sobre Crecimiento y Desarrollo Fundación F. Orbegozo.* Madrid: Editorial Garsi, 1988.
 11. **Watts K, Jones TW, Davis EA, Green D.** Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Med* 2005;35:375-92.
 12. **Acosta MC, Manubay J, Levin FR.** Pediatric obesity: parallels with addiction and treatment recommendations. *Harv Rev Psychiatry* 2008;16: 80-96.
 13. **Powell LM, Szczypka G, Chaloupka FJ.** Exposure to food advertising on television among US children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2007;161: 553-60.
 14. **The National Academic Press.** Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) (2001). Fecha de acceso 15/07/2008. URL disponible en: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out64_en.pdf
 15. **Gong EJ, Heard FP.** Diet, nutrition and adolescence. En: Shils ME, Olson JA, Shike M, Eds. *Modern nutrition in health and disease.* 8th edition. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994.
 16. **Gidding SS, Dennison BA, Birch LL, Daniels SR, Gillman MW, Lichtenstein AH, Rattay KT, Steinberger J, Stettler N, Van Horn L.** American Heart Association; American Academy of Pediatrics. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners: consensus statement from the American Heart Association. *Circulation* 2005;112:2061-75.
 17. **Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary References Intakes, Panel on Micronutrients.** Washington, DC: National Academy Press (2002) Fecha de acceso 12/07/2008. URL disponible en: <http://www.nap.edu/>.
 18. **Stang J, Story M (eds)** Guidelines for Adolescent Nutrition Services (2005) Fecha de acceso 13/07/2008. URL disponible en: http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adol_book.shtm
 19. **European Micronutrient Recommendations Aligned (EURRECA) (2008)** Fecha de acceso 13/07/2008. URL disponible en: <http://www.eurreca.org/everyone>.
 20. **Doets EL, de Wit LS, Dhonukshe-Rutten RA, Cavelaars AE, Raats MM, Timotijevic L, et al.** Current micronutrient recommendations in Europe: towards understanding their differences and similarities. *Eur J Nutr* 2008;47 Suppl 1:17-40.
 21. **Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals by the Scientific Panel on Dietetic products, nutrition and allergies (NDA) and Scientific Committee on Food (SCF) (2006)** Fecha de acceso 15/07/2008. URL disponible en: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/Scientific_Document/upper_level_opinions_full-part33.pdf.
 22. **Serra-Majem L, Ribas L, Pérez-Rodrigo C, García-Closas R, Peña-Quintana L, Aranceta J.** Determinants of nutrient intake among children and adolescents: results from the enKid Study. *Ann Nutr Metab* 2002;46 Suppl 1:31-8.
 23. **García-Gabarra A.** Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales (1ª Parte). *Nutr Hosp* 2006;21:291-9.
 24. **Pedersen BK, Saltin B.** Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports* 2006; 16 (Suppl. 1):5-65.
 25. **Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F.** Evidence based phy-

- sical activity for school-age youth. *J Pediatr* 2005;146:732-7.
26. **Council on Sports Medicine and Fitness and Council on School Health.** Active healthy living: prevention of childhood obesity through increased physical activity. *Pediatrics* 2006;117:1834-42.
 27. **Epstein LH, Wing RR, Penner BC, Kress MJ.** Effect of diet and controlled exercise on weight loss in obese children. *J Pediatr* 1985;107:358-61.
 28. **Ross R, Janssen I.** Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:S521-S527.
 29. **Fuchs RK, Snow CM.** Gains in hip bone mass from high-impact training are maintained: A randomized controlled trial in children. *J Pediatr* 2002;141:357-62.
 30. **Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, Wells G, Tugwell P, Cranney A.** Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane. Database Syst Rev* 2002 CD000333.
 31. **Guy JA, Micheli LJ.** Strength training for children and adolescents. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9:29-36.
 32. **Malina RM, Bielicki T.** Retrospective longitudinal growth study of boys and girls active in sport. *Acta Paediatr* 1996;85:570-6.
 33. **Bouchard C, Malina R.** Croissance et maturation de l'enfant. En: Thiebault CM, Sprumont P, Eds. *L'enfant et le sport*. Bruxelles: De Boeck & Larcier SA, 1998;15-26.
 34. **Kavey REW, Allada V, Daniels SR, Hayman LL, McCrindle BW, Newburger JW, Parekh RS, Steinberger J.** Cardiovascular risk reduction in high-risk pediatric patients: A Scientific Statement from the American Heart Association expert panel on population and prevention science; the Councils on cardiovascular disease in the young, Epidemiology and prevention, nutrition, physical activity and metabolism, high blood pressure research, cardiovascular nursing, and the kidney in heart disease; and the interdisciplinary working group on quality of care and outcomes research: endorsed by the American Academy of Pediatrics. *Circulation* 2006;114:2710-38.
 35. **Daniels SR, Greer FR, Committee on Nutrition.** Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics* 2008;122:198-208.
 36. **Kavey REW, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K.** American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation* 2003;107:1562-6.
 37. **Whelton SP, Chin A, Xin X, He J.** Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.
 38. **Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX, et al.** Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997;0:537-44.
 39. **Lawlor DA, Hopker SW.** The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systematic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2001;322:763-7.
 40. **Ekeland E, Heian F, Hagen KB.** Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* 2005;39:792-8.
 41. **Moreno LA, González-Gross M, Kersting M, Molnár D, de Henauw S, Beghin L, et al.** Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr* 2008;11:288-99.
 42. **Nassis GP, Sidossis LS.** Methods for assessing body composition, cardiovascular and metabolic function in children and adolescents: implications for exercise studies. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006;9:560-7.
 43. **Sothorn MS.** Exercise as a modality in the treatment of childhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:995-1015.
 44. **Whitlock EP, Williams SB, Gold R, Smith PR, Shipman SA.** Screening and interventions for childhood overweight: a summary of evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2005;116:125-44.
 45. **Reinehr T, Brylak K, Alexy U, Kersting M, Andler W.** Predictors to success in outpatient training in obese children and adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003;27:1087-92.
 46. **Guerra S, Teixeira-Pinto A, Ribeiro JC, Ascensao A, Magalhaes J, Andersen LB, Duarte JA, Mota**

- J. Relationship between physical activity and obesity in children and adolescents. *J Sports Med Phys Fitness* 2006;46:79-83.
47. Carrel AL, Bernhardt DT. Exercise prescription for the prevention of obesity in adolescents. *Curr Sports Med Rep* 2004;3:330-6.
48. Epstein LH, Coleman KJ, Myers MD. Exercise in treating obesity in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:428-35.
49. Maziekas MT, LeMura LM, Stoddard NM, Kaercher S, Martucci T. Follow up exercise studies in paediatric obesity: implications for long term effectiveness. *Br J Sports Med* 2003;37:425-9.
50. Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes* 2006;30:1027-40.
51. Flodmark CE, Marcus C, Britton M. Interventions to prevent obesity in children and adolescents: a systematic literature review. *Int J Obes* 2006;30:579-89.
52. Stice E, Shaw H, Marti CN. A meta-analytic review of obesity prevention programs for children and adolescents: the skinny on interventions that work. *Psychol Bull* 2006;132:667-91.
53. Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Intervenciones para prevenir la obesidad infantil (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2*. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
54. Ministerio de Sanidad y Consumo, Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. Programa Perseo: programa Piloto Escolar de referencia para la Salud y el Ejercicio contra la obesidad. (Consultado 20/006/08) Disponible en: <http://www.naos.aesan.msc.es/naos/ficheros/escolar/programaperseo.pdf>.
55. Scheffler C, Ketelhut K, Mohasseb I. Does physical education modify the body composition? Results of a longitudinal study of pre-school children. *Anthropol Anz* 2007;65:193-201.
56. Patrick K, Norman GJ, Calfas KJ, Sallis JF, Zabinski MF, Rupp J, Cella J. Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors for overweight in adolescence. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004;158:385-90.
57. Farpour-Lambert NJ, Nydegger A, Kriemler S, L'Allemand D, Puder JJ. How to treat childhood obesity? Importance of primary prevention. *Rev Med Suisse* 2008;4:533-6.
58. Foster GD, Sherman S, Borradaile KE, Grundy KM, Vander Veur SS, Nachmani J, et al. A policy-based school intervention to prevent overweight and obesity. *Pediatrics* 2008;121:e794-802.
59. Sacks G, Swinburn BA, Lawrence MA. A systematic policy approach to changing the food system and physical activity environments to prevent obesity. *Aust New Zealand Health Policy* 2008;5:5-13.
60. Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Bellido D, de la Torre ML, Formiguera X, Moreno B. Prevention of overweight and obesity: a Spanish approach. *Public Health Nutr* 2007;10:1187-93.
61. Grandes G, Sánchez A, Torcal J, Sánchez-Pinilla RO, Lizarraga K, Serra J; PEPAF Group. Targeting physical activity promotion in general practice: characteristics of inactive patients and willingness to change. *BMC Public Health* 2008;22;8:172.
62. Allenspach EC, Handschin M, Joss MK, Hauser A, Nüscher M, Grize L, Braun-Fahrlander C. Patient and physician acceptance of a campaign approach to promoting physical activity: the "Move for Health" project. *Swiss Med Wkly* 2007;137:292-9.
63. The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group. Effects of physical activity counseling in primary care: The activity counseling trial: A randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:677-87.
64. Pérez-Rodrigo C, Aranceta Bartrina J, Serra Majem L, Moreno B, Delgado Rubio A. Epidemiology of obesity in Spain. Dietary guidelines and strategies for prevention. *Int J Vitam Nutr Res* 2006;76:163-71.
65. Nowicka P. Dietitians and exercise professionals in a childhood obesity treatment team. *Acta Paediatr Suppl* 2005;94:23-9.
66. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centres for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995;273:402-7.

67. **US Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture.** Dietary Guidelines for Americans 2005 [consultado 18/08/2008]. Disponible en: www.healthierus.gov/dietaryguidelines).
68. **Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, Volek J, Volpe SL; American College of Sports Medicine.** American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:2145-56.
69. **Saris WH, Blair SN, Van Baak MA, Eaton SB, Davies PS, Di Pietro L, et al.** How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev* 2003;4:101-14.
70. **Jeffery RW, Wing RR, Sherwood NE, Tate DF.** Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? *Am J Clin Nutr* 2003;78:684-9.
71. **Hughes AR, McLaughlin R, McKay J, Lafferty K, McKay T, Mutrie N.** The B'Active programme for overweight primary school children in Glasgow: determining the prevalence of overweight and obesity and piloting an activity intervention. *Br J Nutr* 2007;97:204-9.
72. **Al-Nakeeb Y, Duncan MJ, Lyons M, Woodfield L.** Body fatness and physical activity levels of young children. *Ann Hum Biol* 2007;34:1-12.
73. **Weineck J.** *Biologie du sport*. Paris: Vigot. 1982: 7-32.
74. **Hollman W, Hettinger T.** *Sportmedizin Arbeits und Trainingsgrundlagen*. Stuttgart-New York: Schattauer-Verlag. 1980.
75. **Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM.** Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports* 1985;100:126-31.
76. **Pate RR, Davis MG, Robinson TN, Stone EJ, McKenzie TL, Young JC.** Promoting physical activity in children and youth. A leadership role for schools. A Scientific Statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation* 2006; 114:1214-24.
77. **Villa JG, De Paz JA, González Gallego J.** Bases para la evaluación de la condición física y la preparación deportiva. En Santonja, R. (ed.). *Olimpismo y Deporte*. Madrid: Santonja. 1996:23-34.
78. **A.C.S.M.** *Guidelines for exercise testing and prescription* (3 ed.) American College Sports Medicine. Philadelphia: Lea and Febiger. 1986.
79. **Cazorla G, Léger L, Marini JF.** Les épreuves d'effort en physiologie: épreuves et mesures du potencial anaerobie et aerobie. *INSEP* 1984;7:82-120.
80. **Bouchard C, Lesage R, Lortie G, Simoneau JA, Hamel P, Boulay MR, Pérusse L, Thériault G, Leblanc C.** Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:639-46.
81. **Howald H.** Training induced morphological and functional changes in skeletal muscle. *Int J Sports Med* 1982;3:1-8.
82. **Consejo Superior de Deportes.** *El trabajo del Consejo de Europa en materia del deporte 1992-1993*. Sección I: Textos políticos y jurídicos. Sección II: Textos Generales. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura/Consejo Superior de Deportes. 1995.
83. **Cagigal JM.** *¡Oh Deporte! (Anatomía de un gigante)*. Valladolid: Miñón. 1981.
84. **Hernández Vázquez M.** Juegos y Deportes alternativos. Concepto y Clasificación. En: VV. AA., Unisport. *El deporte hacia el Siglo XXI*. Málaga: Instituto Andaluz del Deporte/Junta de Andalucía. 1995.
85. **Verjoshanskij IV.** *Entrenamiento deportivo. Planificación y programación* (Roser Coll Arañó, Trans.). Barcelona: Martinez Roca, 1990.
86. **Matveev L.** *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Madrid: Rubiños-Raduga 1985.
87. **Floriani V, Kennedy C.** Promotion of physical activity in primary care for obesity treatment/prevention in children. *Curr Opin Pediatr* 2007;19:99-103.
88. **Dugan SA.** Exercise for preventing childhood obesity. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2008;19:205-16.

CON FINANCIACIÓN DE:GOBIERNO
DE
ESPAÑAMINISTERIO
DE SANIDAD
Y CONSUMO**AUTORES**

Pedro Manonelles Marqueta: Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Secretario General de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Julián Alcaraz Martínez:* Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Coordinador de Calidad. Hospital Morales Meseguer. Murcia. *Javier Álvarez Medina.* Departamento de Fisiatría y Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza. *Fernando Jiménez Díaz:* Profesor de la Facultad de Ciencias del

Deporte de la Universidad de Castilla la Mancha. *Emilio Luengo Fernández:* Jefe de Servicio de Cardiología. Hospital General de la Defensa. Zaragoza. *Begoña Manuz González:* Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Secretaria del Grupo de Trabajo sobre nutrición en el deporte de la Federación Española de Medicina del Deporte. *José Naranjo Orellana:* Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Centro Andaluz de Medicina del Deporte. Sevilla. *Nieves Palacios Gil-Antuñano:* Jefe de Servicio de Medicina, Endocrinología y Nutrición del Centro de Medicina del Deporte del Consejo Superior de Deportes. Madrid. *Máximo Pérez Gascón:* Especialista en Pediatría. Asociación Aragonesa de Medicina del Deporte. *José Antonio Villegas García:* Catedrático de Fisiología. Universidad Católica de Murcia. Presidente del Grupo de Trabajo sobre nutrición en el deporte de la Federación Española de Medicina del Deporte.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD
Y CONSUMO