

## **Aspectes pràctics del tractament de l'obesitat infantil**

## **Aspectos pràcticos del tratamiento de la obesidad infantil**

Antonio Tinajas Ruiz\*

Jose Vicente Tinajas Ruiz\*\*

\* Professor agregat d'Educació Física

\*\* Llicenciat en Educació Física

### **RESUMEN**

L'obesitat infantil té conseqüències negatives per la salut a la edat adulta, essent cada dia més freqüent en els països industrialitzats.

La determinació de la condició de l'obès només és possible a través de l'estimulació del tant per cent de greix corporal i la posterior aplicació de criteris estadístics.

El fet de sotmetre un infant a un programa d'aprimament s'ha de fer respectant el seu procés de creixement. Aquest programa ha de fixar el dèficit energètic que es vol aconseguir, així com la proporció en què dieta i exercici hi contribueixen.

Es donen orientacions sobre la naturalesa dels hàbits d'alimentació i de l'exercici físic que hauran de formar part del programa d'aprimament i es quantifica el cost energètic involucrat.

### **RESUMEN**

La obesidad infantil tiene consecuencias negativas para la salud en la edad adulta, siendo cada día más frecuente en los países industrializados.

La determinación de la condición del obeso sólo es posible a través de la estimulación del tanto por ciento de grasa corporal y la posterior aplicación de criterios estadísticos.

El sometimiento del infante a un programa de adelgazamiento debe hacerse respetando su proceso de crecimiento. Dicho programa debe fijar el déficit energético que se desea lograr, así como la proporción en que dieta y ejercicio van a contribuir a ello.

Se dan orientaciones sobre la naturaleza de los hábitos alimenticios y del ejercicio físico que deben formar parte del programa de adelgazamiento y se cuantifica el coste energético involucrado.

### **1. Introducció**

Als EUA cada vegada és més gran el nombre de nens i nenes que són obesos, fet que s'ha relacionat amb una alimentació inadequada i amb una progressiva reducció de l'activitat física quotidiana.

Al nostre país, encara que ens manquen estadístiques que ho confirmin, cada vegada és més evident "l'americanització" dels hàbits alimentaris dels més joves; fet que, juntament amb el progressiu augment del nombre d'hores que aquests passen davant del televisor, ens pronostica per als propers anys un augment lent de l'obesitat entre aquest sector de la població.

### **1. Introducción**

En EEUU es cada vez mayor el número de niños y niñas que son obesos, lo que se ha relacionado con una alimentación inadecuada y con una progresiva reducción de la actividad física cotidiana.

En nuestro país, aunque carecemos de estadísticas que lo confirmen, es cada vez más evidente la "americanización" de los hábitos alimenticios de los más jóvenes; lo que, unido al progresivo aumento del número de horas que pasan delante del televisor, nos pronostica para los próximos años un paulatino aumento de la obesidad entre ese sector de la población.

## 2. El perfil del nen obès

L'obesitat, tant en el nen com en la persona adulta, és el resultat d'ingerir a través dels aliments més energia de la que es consum. Aquest excés d'energia s'emmagatzema en forma de greix en el teixit adipós.

Ser obès no significa tenir desajustada la ingestió i la despesa d'energia. Només suposa que, en algun període de la nostra vida, no cal que sigui l'actual, aquest ajust no s'ha donat. Això explica que sigui fàcil trobar en la bibliografia treballs que posen de manifest que les persones grasses no ingereixen més energia que les persones primes per quilogram de massa corporal.<sup>8</sup>

No sempre és fàcil determinar per què s'engreixa un nen. Abans que aprendi a desplaçar-se, fent el gat o caminant, i abans que pugui incrementar el consum calòric a través de l'exercici físic, la ingestió d'aliments depèn de la seva sensació de gana, que és sadollada amb un determinat volum d'aliment. Segons la seva composició qualitativa, el valor energètic pot ser molt diferent. Un excés d'energia (poca fruita i verdura i molts hidrats de carbó i greixos) conduirà a una acumulació de greix.

El desenvolupament de l'obesitat durant el primer any de vida afavoreix l'augment del nombre de cèl·lules grasses. Aquest efecte potenciador de la hiperplàsia cel·lular per part de l'obesitat té lloc també durant l'adolescència. Fins i tot abans del naixement. Així, un guany de pes de la mare en excés de 20 Kg s'associa amb un major panícula adiposa del nen en néixer.<sup>13</sup>

A partir d'un any, el nen té l'oportunitat de realitzar exercici, sobretot a través del joc, i augmentar així el consum d'energia, però també pot començar a participar, a mesura que creix, en l'elecció dels aliments que pren. L'adquisició d'hàbits alimentaris inadequats pot tenir lloc en edats molt

## 2. El perfil del niño obeso

La obesidad, tanto en el niño como en la persona adulta, es el resultado de ingerir a través de los alimentos más energía de la que se gasta. Ese exceso de energía se almacena en forma de grasa en el tejido adiposo.

Ser obeso no significa tener desajustada la ingestión y el gasto de energía. Sólo supone que en algún período de nuestra vida, que no tiene por qué ser el actual, dicho ajuste no se ha dado. Esto explica que sea fácil encontrar en la bibliografía trabajos que ponen de manifiesto que las personas gordas no ingieren más energía que las personas delgadas por kilogramo de masa corporal.<sup>8</sup>

No siempre es fácil determinar por qué engorda un niño. Antes de aprender a desplazarse, ya sea a gatas o andando, y poder incrementar el gasto calórico a través del ejercicio físico, la ingestión de alimentos depende de su sensación de hambre, que es saciada con un determinado volumen de alimento. Según sea su composición cualitativa, el valor energético puede ser muy diferente. Un exceso de energía (poca fruta y verdura y muchos hidratos de carbono y grasas) conducirá a una acumulación de grasa.

El desarrollo de la obesidad durante el primer año de vida favorece el aumento del número de células grasas. Ese efecto potenciador de la hiperplasia celular por parte de la obesidad tiene lugar también durante la adolescencia. Incluso antes del nacimiento. Así, una ganancia de peso de la madre en exceso de 20 kilogramos se asocia con un mayor pániculo adiposo del niño al nacer.<sup>13</sup>

A partir del año de edad, el niño tiene la oportunidad de realizar ejercicio, sobre todo a través del juego, aumentando el gasto de energía, pero también empieza a participar, a medida que crece, en la elección de los alimentos que toma. La adquisición de hábitos alimenticios inadecuados puede tener

EDAD (años)	0-2	3-5	6-11
<b>MÉTODO:</b>			
Densitometría	No aplic.	No aplic.	B/MB (*)
Agua corporal	B/MB	MB	MB
IMC	R	R	R
EPC Tríceps	B	B	B
Suma EPC	B	B	B
Circunferencias	Desconocida	Desconocida	B
Impedancia	Desconocida	Desconocida	B

MB = Muy buena (2%); B = Buena (3%); R = Regular (4-5%).

(\*) Usando tablas de corrección de la densidad con la edad.

**Tabla 1: Validez de métodos de determinación de la composición corporal en la estimación del % de grasa. Tomado de Lohman (12).**

**Taula 1: Validesa de mètodes de determinació de la composició corporal en l'estimació del % del greix. Extret de Lohman (12).**

primerenques i ha estat citada com una de les causes d'obesitat entre la població infantil dels països desenvolupats. Tanmateix, es creu que el factor que més contribueix a l'acumulació de greix en els nens és la disminució del nivell diari d'activitat física. Els diferents estudis que s'han realitzat per tal de comprovar aquesta afirmació topen amb la dificultat de mesurar el nivell d'activitat física habitual del nen. Els mètodes assajats<sup>14, 15, 24</sup> es divideixen en tres grans grups: els que observen el nen en un medi controlat; els que observen el nen en el seu medi natural; i els que es basen en la monitorització de l'activitat física a través de sensors que informen sobre el moviment o sobre la freqüència cardíaca. Aquests darrers són els que ofereixen una major fiabilitat i validesa.

Pel que fa als efectes de l'obesitat sobre la salut del nen, una recent revisió bibliogràfica de Després i col·laboradors seus recull dades interessants.<sup>6</sup> Així, reconeixen que existeixen pocs dubtes sobre l'inici de la deposició de lípids a les artèries en edats primerenques. Però, encara que s'accepta que la presència de factors de risc, com una elevada relació plasmàtica LDL-colesterol/HDL-colesterol, hipertensió, inactivitat físic o consum elevat de greix no han de tenir els mateixos efectes sobre la morbiditat i mortalitat que tenen en els adults, es creu que la seva presència en el nen obès pot conduir al cap dels anys al desenvolupament de l'arteriosclerosi coronària.

Tampoc no es disposa d'informació suficient com per afirmar rotundament que l'acumulació de greix abdominal té per al nen els mateixos efectes negatius que per a l'adult (resistència a la insulina, hipertensió, perfil lipídic desfavorable, etc.). Tanmateix, es considera probable que es reproduïxi en el nen el mateix model que fa que la distribució del greix, més que l'obesitat en si mateixa, sigui el veritable factor de risc cardíaco-vascular. Es desconeix si la pèrdua de greix a través de l'exercici pot alterar en el nen la seva distribució corporal.

Pel que fa al risc que l'obesitat infantil es mantingui a l'edat adulta, se sap que la probabilitat que això passi és major a la infància i a l'adolescència que durant els dos primers anys de vida. De fet, el risc d'esdevenir adult obès creix amb l'edat. Segons informes recollits per Lohman,<sup>12</sup> el tractament de l'obesitat durant els deu primers anys de vida redueix l'obesitat adulta en menys del 10%, mentre que la correcció de l'obesitat durant l'adolescència (11-19 anys) la redueix entre un 30 i un 45%. També es constata la major maleabilitat de l'obesitat juvenil en relació amb l'obesitat infantil.

### 3. Quant un nen és obès?

Els mètodes de que disposem actualment per a conèixer el grau d'obesitat d'un nen són nombrosos. El més emprat, per la seva fàcil utilització, el

lugar a edades muy tempranas y ha sido citada como una de las causas de obesidad entre la población infantil que más contribuye a la acumulación de grasa en los niños es la disminución del nivel diario de actividad física. Los diferentes estudios que se han realizado con el fin de comprobar tal afirmación tropiezan con la dificultad de medir el nivel de actividad física habitual del niño. Los métodos ensayados<sup>14, 15, 24</sup> se dividen en tres grandes grupos: Los que observan al niño en un medio controlado; los que observan al niño en su medio natural; y los que se basan en la monitorización de la actividad física a través de sensores que informan sobre el movimiento o sobre la frecuencia cardíaca. Estos últimos son los que ofrecen una mayor fiabilidad y validez.

En cuanto a los efectos de la obesidad sobre la salud del niño, una reciente revisión bibliográfica de Després y colaboradores recoge datos interesantes.<sup>6</sup> Así, reconocen que existen pocas dudas acerca de que la deposición de lípidos en las arterias empiece a edades muy tempranas. Aunque se acepta que la presencia de factores de riesgo como una elevada relación plasmática LDL-colesterol/HDL-colesterol, hipertensión, inactividad física o consumo elevado de grasas no tiene por qué tener en el niño los mismos efectos sobre la morbilidad y la mortalidad que tiene en los adultos, se cree que su presencia en el niño obeso puede conducir a lo largo de los años al desarrollo de la aterosclerosis coronaria.

Tampoco se dispone de suficiente información como para afirmar con rotundidad que la acumulación de grasa abdominal tiene en el niño los mismos efectos negativos que en el adulto (resistencia a la insulina, hipertensión, perfil lipídico desfavorable, etc.). Sin embargo, se considera probable que se reproduzca en el niño el mismo modelo que convierte a la distribución de la grasa, más que a la obesidad en si misma, en el verdadero factor de riesgo cardiovascular. Se desconoce si la pérdida de grasa a través del ejercicio puede alterar su distribución corporal en el niño.

En cuanto al riesgo de que la obesidad infantil se mantenga en la edad adulta, se sabe que la probabilidad de que eso ocurra es mayor en la niñez y en la adolescencia que durante los dos primeros años de vida. De hecho, el riesgo de devenir adulto obeso crece con la edad. Según informes recogidos por Lohman<sup>12</sup> el tratamiento de la obesidad durante los diez primeros años de vida reduce la obesidad adulta en menos del 10%, mientras que la corrección de la obesidad durante la adolescencia (11-19 años) la reduce entre un 30 y un 45%. También se constata la mayor maleabilidad de la obesidad juvenil frente a la obesidad infantil.

### 3. ¿Cuándo un niño es obeso?

Los métodos de los que se dispone hoy en día para conocer el grado de obesidad de un niño son

baix cost i el grau de precisió, és el basat en el mesurament de l'espessor del plex cutani (EPC).

S'han trobat nombroses fórmules matemàtiques que permeten obtenir el tant per cent de greix corporal del nen en funció de l'EPC. Varien d'acord amb el nombre de plec mesurat i dels llocs on s'efectua el mesurament. Segons Lohman,<sup>11</sup> en nens i nenes de 6 a 11 anys, és suficient la mesura de l'EPC en el tríceps i en la zona subescapular.

Aquest darrer mètode ha estat utilitzat pel National Center for Health Statistics (NCHS) per a establir el tant per cent de greix dels nens i joves d'ambdós sexes dels EUA. Les fórmules utilitzades per a establir el tant per cent de greix corporal en la franja d'edat que ens interessa, són les següents:

## NIÑOS

$$6-11 \text{ años \% GRASA} = 1,35 A - 0,012 A^2 - 3,4$$

$$12 \text{ años \% GRASA} = 1,35 A - 0,012 A^2 - 4,4$$

## NIÑAS

$$6-10 \text{ años \% GRASA} = 1,35 A - 0,012 A^2 - 1,4$$

$$11-12 \text{ años \% GRASA} = 1,35 A - 0,012 A^2 - 2,4$$

(A = Suma del espesor de los pliegues cutáneos).

Los valores medios obtenidos por dicho organismo durante la década de los años 60 aparecen en la tabla 2).

Els valors mitjans obtinguts per l'esmentat organisme durant la dècada dels anys 60 apareixen en la Taula 2.

Quan utilitzem la suma de l'EPC del tríceps i de la zona subescapular, considerem obès aquell nen o nena en què el contingut de greix determinat així queda situat en el percentil 85 dels de la seva edat i sexe.<sup>12</sup> Per exemple, l'aplicació del límit establert

numerosos. El más empleado por su sencillez de manejo, bajo coste y grado de precisión es el que se basa en la medición del espesor del pliegue cutáneo (EPC).

Se han hallado numerosas fórmulas matemáticas que permiten obtener el tanto por ciento de grasa corporal del niño en función del EPC. Varían de acuerdo con el número de pliegues medidos y de los lugares donde se ha efectuado la medición. Según Lohman,<sup>11</sup> en niños y niñas de 6 a 11 años es suficiente la medida del EPC en el tríceps y en la zona subescapular.

Este último método ha sido utilizado por el National Center for Health Statistics (NCHS) para establecer el tanto por ciento de grasa de los niños y jóvenes de ambos sexos de los EEUU. Las fórmulas empleadas para establecer el tanto por ciento de grasa corporal en la franja de edad que nos ocupa, son las siguientes:

Cuando se utiliza la suma del EPC del tríceps y de la zona subescapular se considera obeso a aquel niño o niña cuyo contenido en grasa determinado así se sitúa en el percentil 85 de los de su edad y sexo.<sup>12</sup> A título de ejemplo, la aplicación del límite establecido más arriba a los datos obtenidos por el NCHS<sup>10</sup> supone que a la edad de 6 años es obeso un niño con un 19% de grasa corporal y una niña con un 21%; mientras que a los 10 años el límite se sitúa en el 27% para los niños y en el 30% de grasa corporal para la niñas.<sup>9</sup>

Que nosotros sepamos, ni nuestro país ni otros de nuestro entorno disponen de este tipo de estadísticas, mientras que las elaboradas en los EEUU han variado sustancialmente entre 1960 y 1980, poniendo de manifiesto un aumento del contenido de grasa corporal de los niños estadounidenses.<sup>20</sup>

En las personas adultas es frecuente el empleo del Índice de Masa Corporal (IMC), que es el cociente entre la masa, expresada en kilogramos, y el cuadrado de la talla, expresada en metros. Sin embargo, su empleo en niños es de poca utilidad al variar la densidad corporal de éstos a lo largo de todo el proceso de crecimiento.

EDAD (años)	6	7	8	9	10	11	12
<b>NIÑOS</b>							
Suma del EPC	12	12	13	14	14	16	15
% de grasa	11	11	12	13	13	15	13
<b>NIÑAS</b>							
Suma del EPC	14	15	16	17	18	19	19
% de grasa	15	16	17	18	19	19	19

Tabla 2: Suma del EPC (mm) de la pantorrilla y de la zona subescapular, así como el % de grasa corporal que le corresponde de acuerdo con las fórmulas utilizadas, según edad y sexo. Tomado de Lohman (11).

Taula 2: Suma de l'EPC (mm) del panxell i de la zona subescapular, així com també el % de greix corporal que li correspon d'acord amb les fórmules utilitzades, segons l'edat i el sexe. Extret de Lohman (11).



més amunt a les dades obtingudes pel NCHS<sup>10</sup> suposa que a la edat de 6 anys un nen és obès amb un 19% de greix corporal i una nena amb un 21%; mentre que als 10 anys el límit queda situat en el 27% per als nens i en el 30% per les nenes.<sup>9</sup>

No ens consta que el nostre país ni altres del nostre entorn disposin d'aquest tipus d'estadístiques, mentre que les elaborades en els EUA han variat substancialment entre el 1960 i el 1980, cosa que posa en relleu un augment del contingut de greix corporal dels nens americans.<sup>20</sup>

En les persones adultes és freqüent la utilització de l'Índex de Massa Corporal (IMC), que és el quocient entre la massa, expressada en quilograms, i el quadrat de la talla, expressada en metres. Tanmateix, la seva utilització en nens és de poca utilitat, atès que la densitat corporal d'aquests varia durant tot el procés de creixement.

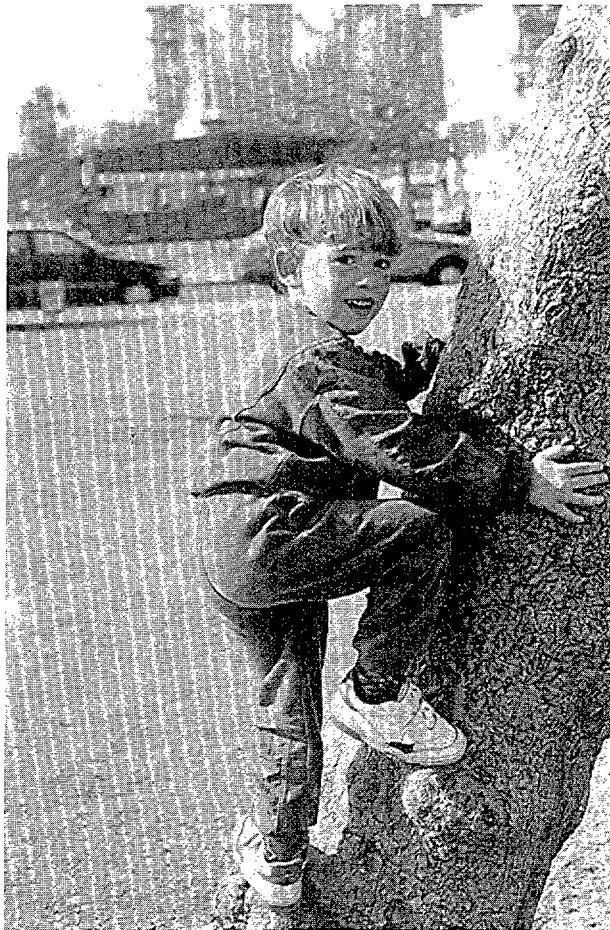
No disposant de millor informació, poden ser útils les taules d'estatura per edat i sexe, i de pes per estatura i sexe utilitzades per l'OMS per al coneixement de l'estat nutritiu de la població infantil (annex). És considerat que un nen té un pes elevat quan és superior en més d'una desviació estàndard a la mitjana del pes per estatura corresponent a la població de referència. Evidentment, tenir un pes alt no significa ser obès, encara que això serà més probable com menor sigui l'estatura per sota de la mitjana.

#### 4. El programa per aprimar

Les estratègies per a reduir el contingut de greix corporal dels nens no són diferents de les que se segueixen amb els adults. Consisteixen en la reducció del contingut energètic dels aliments que prenen i en l'increment de l'exercici físic. La dificultat comença a l'hora de quantificar les esmentades intervencions. No és fàcil trobar informació sobre la quantitat d'energia que ha de deixar d'ingerir un nen sotmès a un procés per aprimar o quina quantitat de volum d'exercici ha de realitzar en aquesta mateixa circumstància.

##### 4.1. Les necessitats infantils d'energia i proteïnes

Sotmetre un infant obès a dietes hipocalòriques com a mètode per aprimar té tantes conseqüències indesitjables que és desaconsellable. La més important es refereix a les alteracions que pot provocar la seva utilització inadequada en el desenvolupament corporal del nen.<sup>3</sup> Tanmateix, una reducció de l'energia a través dels aliments és imprescindible quan la quantitat de greix emmagatzemat és gran. Convé, aleshores, tenir una idea al més aproximada possible de quines són les necessitats energètiques del nen abans de procedir a la seva reducció.



*"Cuanto menor es la edad del niño mayor debe ser el carácter lúdico de la actividad física involucrada en un programa de adelgazamiento".*

*"Com menys edat té el nen més gran ha de ser el caràcter lúdic de l'activitat física involucrada en un programa per a aprimar".*

A falta de mejor información, pueden ser útiles las tablas de estatura por edad y sexo, y de peso por estatura y sexo empleadas por la OMS para el conocimiento del estado nutricional de la población infantil (anexo). Se considera que un niño tiene un peso elevado cuando es superior en más de una desviación estándar a la mediana del peso por estatura correspondiente a la población de referencia. Evidentemente, tener un peso alto no significa ser obeso, aunque eso será tanto más probable cuanto menor sea la estatura por debajo de la mediana.

#### 4. El programa de adelgazamiento

Las estrategias para reducir el contenido de grasa corporal de los niños no son diferentes de las que se siguen con los adultos. Consisten en la reducción del contenido energético de los alimentos que se toman y en el incremento del ejercicio físico. La dificultad empieza a la hora de cuantificar dichas intervenciones. No es fácil encontrar infor-

EDAD (años)	NIÑOS			NIÑAS		
	-2 DT	Mediana	+2DT	-2 DT	Mediana	+2DT
0	2,4	3,3	4,3	2,2	3,2	4,0
0,25	4,1	6,0	7,7	3,9	5,4	7,0
0,5	5,9	7,8	9,8	5,5	7,2	9,8
0,75	7,2	9,2	11,3	6,6	8,6	10,5
1,0	8,1	10,2	12,4	7,4	9,5	11,6
1,5	9,1	11,5	13,9	8,5	10,8	13,1
2,0	9,9	12,6	15,2	9,4	11,9	14,5
3	11,4	14,6	18,3	11,2	14,1	18,0
4	12,9	16,7	20,8	12,6	16,0	20,7
5	14,4	18,7	23,5	13,8	17,7	32,2
6	16,0	20,7	26,6	15,0	19,5	26,2
7	17,6	22,9	30,2	16,3	21,8	30,2
8	19,1	25,3	34,6	17,9	24,8	35,6
9	20,5	28,1	39,9	19,7	28,5	42,1
10	22,1	31,4	46,0	21,9	32,5	49,2

**Tabla 3: Peso (Kg) por edad en niños de ambos sexos de 1 a 10 años. Tomado de la OMS (17).**  
**Taula 3: Pes (Quilograms) per edat en nens d'ambdós sexes d'1 10 anys. Dades de l'OMS (17).**

D'acord amb l'OMS,<sup>17</sup> les necessitats energètiques d'un individu són la dosi d'energia alimentària ingerida que compensa el consum energètic, quan el tamany i composició de l'organisme i el grau d'activitat física de l'individu són compatibles amb un estat durable de bona salut, i permet el manteniment de l'activitat física que sigui econòmicament necessària i socialment desitjable. En els nens, les necessitats energètiques inclouen les associades amb la formació de teixits.

Una vegada fixat el pes corporal, l'activitat física i la taxa adequada de creixement, només hi ha una dosi d'ingestió amb la qual es pot assolir el balanç energètic. Aquesta dosi és la necessitat d'energia de l'individu.

El tamany corporal és el principal determinant de les necessitats absolutes d'energia. En els nens, malgrat que les necessitats d'energia per al creixement són relativament petites en comparació amb les de manteniment, és considerat que un creixement satisfactori indica que el nen té satisfetes les seves necessitats d'energia. És per això que s'ha intentat establir quin és el creixement satisfactori del nen.

Les estimacions de necessitats energètiques de nens de fins a 10 anys es basen en els valors de referència per al creixement publicats per a l'ús internacional per l'OMS<sup>17</sup> i que han estat, al mateix temps, tretes del NCHS dels EUA (Taula 3 i 4, i annex). Diferentment dels adults, no hi ha recomanacions per als nens sobre els marges dins dels

mación sobre cuánta energía debe ingerir de menos un niño sometido a un proceso de adelgazamiento o cuánto volumen de ejercicio debe realizar en esa misma circunstancia.

#### 4.1. Las necesidades infantiles de energía y proteínas

El sometimiento del infante obeso a dietas hipocalóricas como método de adelgazamiento tiene tantas consecuencias indeseables que se desaconseja su uso. La más importante se refiere a las alteraciones que su empleo inadecuado puede provocar en el desarrollo corporal del niño.<sup>3</sup> Sin embargo, una reducción de la energía ingerida a través de los alimentos es imprescindible cuando la cantidad de grasa almacenada es grande. Conviene entonces tener un idea lo más aproximada posible de cuáles son las necesidades energéticas del niño antes de proceder a su reducción.

De acuerdo con la OMS,<sup>17</sup> las necesidades energéticas de un individuo son la dosis de energía alimentaria ingerida que compensa el gasto de energía, cuando el tamaño y composición del organismo y el grado de actividad física del individuo son compatibles con un estado duradero de buena salud, y permite el mantenimiento de la actividad física que sea económicamente necesaria y socialmente deseable. En los niños, las necesidades energéticas incluyen las asociadas con la formación de tejidos.

quals, segons l'edat, els seus pesos i talles puguin considerar-se satisfactoris. Una explicació a aquesta afirmació és el fet que els nens neixen amb pesos diferents i, en conseqüència, segueixen durant algun temps tenint pesos inferiors o superiors a la mitjana.

Tenint en compte les dificultats pràctiques per a determinar les necessitats d'energia dels nens a través del mesurament experimental del consum energètic, el que es fa és determinar-les a partir dels valors d'ingestió observats en nens saludables que creixen normalment. Els estudis recollits per l'OMS estableixen el següent quadre de necessitats infantils d'energia que apareixen en la Taula 5.

A partir del 3-4 anys les ingestions observades són inferiors a les calculades pel mateix organisme l'any 1971. Aquesta reducció de les necessitats energètiques infantils ha estat atribuïda a la instauració d'una forma de vida més sedentària entre els nens de les grans ciutats dels països industrialitzats. L'OMS proposa un increment del 5% de l'energia ingerida observada per a satisfer un nivell adequat d'activitat física.

Quan es redueix la ingestió d'energia que té un nen, cal fer-ho de forma que quedi garantit el seu creixement normal. Això exigeix, entre altres coses, incloure en la dieta les proteïnes necessàries per a subministrar els aminoàcids imprescindibles en quantitat i qualitat adequades. És el que s'anomena dosi innòcua d'ingestió de proteïnes i que es defineix com la mitjana de necessitats d'un grup d'individus amb les mateixes característiques més dues vegades la desviació típica. Al mateix temps, la necessitat de proteïna d'un individu es defineix com la dosi més baixa de proteïnes ingerides en la dieta que compensa les pèrdues orgàniques de

Una vez fijado el peso corporal, la actividad física y la tasa adecuada de crecimiento, sólo hay una dosis de ingestión con la que se puede lograr el balance energético. Esa dosis es la necesidad de energía del individuo.

El tamaño corporal es el determinante principal de las necesidades absolutas de energía. En los niños, y a pesar de que las necesidades de energía para el crecimiento son relativamente pequeñas en comparación con las de mantenimiento, se considera que un crecimiento satisfactorio es indicativo de que el niño ve satisfechas sus necesidades de energía. Por eso se ha intentado establecer cuál es el crecimiento satisfactorio del niño.

Las estimaciones de necesidades energéticas de niños de hasta 10 años se basan en valores de referencia para el crecimiento publicados para uso internacional por la OMS<sup>17</sup> y han sido tomados, a su vez, del NCHS de los EEUU (Tablas 3 y 4 y anexo). A diferencia de los adultos, no hay recomendaciones para los niños sobre los márgenes dentro de los cuales se pueden considerar satisfactorios el peso y la talla según la edad. Una explicación a esto es el hecho de que los niños nacen con pesos diferentes y, en consecuencia, siguen durante algún tiempo teniendo pesos inferiores o superiores a la mediana.

Teniendo en cuenta las dificultades prácticas de determinar las necesidades de energía de los niños a través de la medición experimental del gasto energético, lo que se hace es determinarlos a partir de los valores de ingesta observados en niños saludables que crecen normalmente. Los estudios recogidos por la OMS establecen el siguiente cuadro de necesidades infantiles de energía que aparecen en la Tabla 5.

TALLA (cm)	NIÑOS EDAD (años)			NIÑAS EDAD (años)		
	10	11	12	10	11	12
120				22,3		
125	24,2			24,6	24,7	
130	26,8	27,0		27,1	27,9	27,3
135	29,3	29,4	29,6	30,1	30,1	30,7
140	32,2	32,2	32,4	32,9	33,1	33,2
145	34,9	35,7	35,4	36,6	36,4	36,6
150	38,1	38,5	39,0	38,8	40,2	39,9
155		41,5	42,1		44,0	44,8
160			46,2			48,9
165						52,4

Tabla 4: Mediana de peso (Kg) por edad y talla en preadolescentes de ambos sexos. Tomado de la Oms (17).  
Taula 4: Mitjana de pes (Quilograms) per edat i talla en preadolescents d'ambdós sexes. Dades de l'OMS (17).

EDAD (años)	INGESTA			
	NIÑOS		NIÑAS	
	Kcal./día	Kcal./kg x día	Kcal./día	Kcal./kg x día
1-2	1,140	99	1,090	101
2-3	1,340	101	1,250	98
3-4	1,490	96	1,370	92
4-5	1,610	92	1,465	88
5-6	1,720	88	1,550	84
6-7	1,810	84	1,620	79
7-8	1,895	80	1,685	73
8-9	1,970	75	1,740	66
9-10	2,045	69	1,795	60
10-11	2,110	64	1,850	54
11-12	2,170	58	1,890	49

**Tabla 5: Promedio estimado de la ingesta energética diaria de niños y niñas -tomado de la OMS (17)-; así como de la ingesta energética diaria por kilogramo de peso corporal según la mediana del peso en el punto medio del año (16).**

**Taula 5: Mitjana estimada de la ingestió energètica diària de nens i nenes -dades de l'OMS (17)-, així com també de la ingestió energètica diària per quilogram de pes corporal segons la mitjana del pes en el punt mitjà de l'any (16).**

nitrogen en persones que mantenen un balanç d'energia a nivells moderats d'activitat física. Comprèn les necessitats associades amb la formació de teixits durant el creixement.<sup>17</sup> A la Taula 6 es recullen les dosi innòcues d'ingestió de proteïnes establertes per l'OMS.

Cal destacar que la ingestió de la dosi innòcua de proteïnes no garanteix, ni tan sols des del punt de vista proteic, un creixement normal. Per això és necessària la presència de tots els aminoàcids essencials en la proporció adequada, i això només s'aconsegueix ingerint una alimentació variada que inclogui proteïnes d'alt valor biològic. (ous, llet,

A partir de los 3-4 años las ingestas observadas son inferiores a las calculadas por el mismo organismo en 1971. Esta reducción de las necesidades energéticas infantiles se ha atribuido a la instauración de una forma de vida más sedentaria entre los niños de las grandes ciudades de los países industrializados. La OMS propone un incremento del 5% de la energía ingerida observada para satisfacer un nivel adecuado de actividad física.

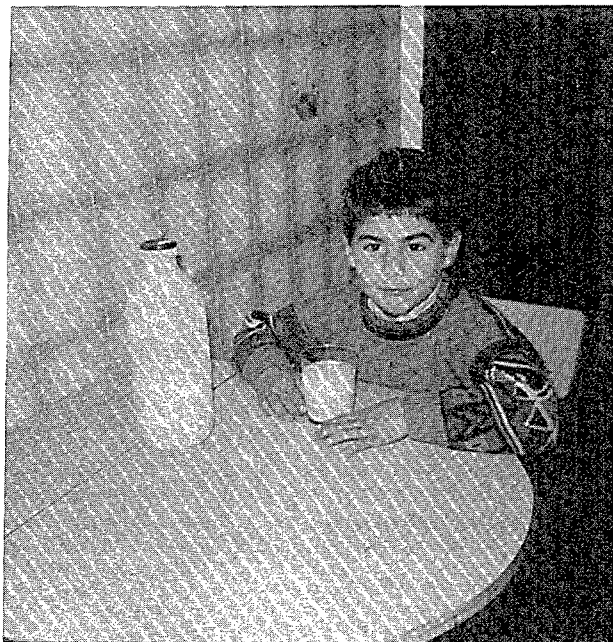
Quando se reduce la ingestión de energía que tiene un niño hay que hacerlo de forma que quede garantizado su crecimiento normal. Eso exige, entre otras cosas, incluir en la dieta las proteínas

EDAD (años)	DOSIS INOCUA (gr/kg x día)
3-4	1,09
4-5	1,06
5-6	1,02
6-7	1,01
7-8	1,01
8-9	1,01
9-10	0,99
10-11	0,99 (chicos)-1,00 (chicas)
11-12	0,98

**Tabla 6: Dosis inocua de ingestión de proteínas (de leche o huevo) en niños y niñas. Expresada en gramos de proteína por kilogramo de peso corporal y día (17).**

**Taula 6: Dosi innòcua d'ingestió de proteïnes (de llet o ou) en nens i nenes. Expressada en grams de proteïna per quilogram de pes corporal i dia (17).**





*"El niño debe tomar gran cantidad de leche a lo largo del día. La sustitución de leche entera por leche descremada ayuda a reducir el aporte de energía".*

*"El nen ha de prendre gran quantitat de llet al llarg del dia. La substitució de llet sencera per llet descremada ajuda a reduir l'aportació d'energia".*

carn, peix...). Tot això sense oblidar l'aportació de vitamines i de minerals, els principal proveïdors dels quals són les fruites i les verdures.

#### **4.2. La cuantificació del desequilibri energètic**

La primera dificultat que se'ns presenta a l'hora de plantejar una estratègia per a reduir el greix del nen obès és la quantificació del desequilibri que pretenem imposar en el seu balanç energètic.

Una altra vegada hem de fer front a la manca de dades referides a nens. En els adults es recomana un desequilibri que no suposi una pèrdua major d'1 Kg de teixit adipós per setmana, però és més aconsellable que quedi limitat a mig quilogram.<sup>1</sup> Això suposa un balanç negatiu setmanal de 3.750 Kcal., i per tant representa la ingestió d'un 18% menys de l'energia que habitualment consumeix un home mitjà. Suposarem que aquest percentatge és aplicable també als nens.

#### **4.3. La participació de la dieta i l'exercici en el desequilibri energètic**

Una vegada coneguda la magnitud del desequilibri energètic que desitgem assolir en el nen, la segona pregunta a la qual cal donar resposta és la del com han de contribuir la dieta i l'exercici en la gènesi de l'esmentat desequilibri.

En els adults, quan l'objectiu és la pèrdua de, si més no, mig quilogram de teixit adipós per setma-

necessarias para suministrar los aminoácidos imprescindibles para el crecimiento en cantidad y calidad adecuadas. Es lo que se denomina dosis inocua de ingestión de proteínas y que se define como el promedio de necesidades de un grupo de individuos con las mismas características más dos veces la desviación típica. A su vez, la necesidad de proteína de un individuo se define como la dosis más baja de proteínas ingeridas en la dieta que compensa las pérdidas orgánicas de nitrógeno en personas que mantienen un balance de energía a niveles moderados de actividad física. Comprende las necesidades asociadas con la formación de tejidos durante el crecimiento.<sup>17</sup> En la Tabla 6 se recogen las dosis inocuas de ingestión de proteínas establecidas por la OMS.

Hay que hacer hincapié en que la ingestión de la dosis inocua de proteínas no garantiza, ni tan siquiera desde el punto de vista proteico, un crecimiento normal. Para eso es necesaria la presencia de todos los aminoácidos esenciales en la proporción adecuada, lo que sólo se consigue ingiriendo una alimentación variada que incluya proteínas de alto valor biológico (huevos, leche, carne, pescado...). Todo ello sin olvidar el aporte de vitaminas y minerales de las que frutas y verduras son los principales proveedores.

#### **4.2. La cuantificación del desequilibrio energético**

La primera dificultad que se nos presenta a la hora de diseñar una estrategia para reducir la grasa del niño obeso es la cuantificación del desequilibrio que pretendemos imponer en su balance energético.

De nuevo debemos hacer frente a la escasez de datos referidos a niños. En los adultos se recomienda un desequilibrio que no suponga una pérdida mayor de 1 Kg de tejido adiposo por semana, siendo lo aconsejable que se limite a medio kilogramo.<sup>1</sup> Eso supone un balance negativo semanal de 3.750 Kcal., lo que representa la ingestión de un 18% menos de la energía que habitualmente consume un hombre medio. Supondremos que dicho porcentaje es aplicable también a los niños.

#### **4.3. La participación de la dieta y el ejercicio en el desequilibrio energético**

Una vez conocida la magnitud del desequilibrio energético que deseamos lograr en el niño, la segunda pregunta a la que hay que dar respuesta es cómo deben contribuir dieta y ejercicio a la génesis de dicho desequilibrio.

En los adultos, cuando el objetivo es la pérdida de al menos medio kilogramo de tejido adiposo por semana, las recomendaciones que se hacen de ejercicio físico suponen el consumo de 300 Kcal. por sesión, con una frecuencia mínima de

na, les recomanacions que es fan d'exercici físic suposen el consum de 300 Kcal. per sessió, amb una freqüència mínima de tres cops per setmana.<sup>1, 19</sup> Això representa el 25% del desequilibri energètic total previst. Ara bé, cal tenir en compte que aquestes recomanacions van dirigides a persones adultes sedentàries, per a les quals les gairebé 1.000 Kcal, gastades mitjançant l'exercici practicat durant el seu temps d'oci són poc menys de les gastades en total en activitats de tipus físic. En els nens, aquest volum d'exercici és clarament insuficient si tenim en compte la necessitat de jugar i explorar a través del moviment. Com ja hem vist, l'OMS, a l'hora de calcular la mitjana estimada de les necessitats energètiques infantils, incrementen en un 5% els valors observats d'ingestió energètica quan han de ser aplicats en nens amb un nivell normal d'activitat física.

Anem a calcular, a través d'un exemple pràctic, quantes quilocalories ha de gastar mitjançant l'exercici i quantes n'ha de restar en la ingestió dels aliments un nen de 10 anys i 45 Kg de pes.

Segons la Taula 6, el seu consum energètic normal és de 69 Kcal./Kg (A), que s'ha d'incrementar en un 5% si el seu grau d'activitat física ha de ser acceptable (per tant, major de l'habitual). Atès que el desequilibri energètic buscat representa el 18% de la ingestió total d'energia i el 25% d'aquella part és deguda a l'exercici físic suplementari, resulta que l'energia consumida a través de l'exercici físic ( $E_{EF}$ ) ve donada per:

La quantitat restada a l'energia ingerida a través dels aliments ( $E_A$ ), la calcularem així:

$$E_A = A \times 0,05 + A(1 + 0,05) \times 0,18 \times 0,75 = A \times 0,09175$$

(1)                      (2)

- (1) Consum energètic per l'exercici físic habitual.
- (2) Consum energètic per l'exercici físic suplementari.

Abans de sotmetre el nen del nostre exemple a un programa per aprimar, l'equació del seu balanç d'energia pren els valors següents:

$$E_{ingerida} = E_{gastada} + E_{emmagatzemada} \quad (\text{kcal./kg x dia})$$
$$A = A + E_{emmagatzemada}$$
$$E_{emmagatzemada} = 0$$

Després d'iniciar el programa per aprimar, el balanç energètic serà el següent:

$$E_{ingerida} = E_{gastada} + E_{emmagatzemada} \quad (\text{kcal./kg x dia})$$
$$A - 0,09175 A + 0,09725 A + E_{emmagatzemada}$$
$$E_{emmagatzemada} = -0,189 A / \text{dia}$$

Com que el nen pesa 45 Kg, el desequilibri energètic setmanal serà de 4.108 Kcal. Atès que 1 Kg de teixit adipós proporciona unes 7.500 Kcal.,

tres veces por semana.<sup>1, 19</sup> Eso representa el 25% del desequilibrio energético total previsto. Ahora bien, hay que tener en cuenta que estas recomendaciones van dirigidas a personas adultas sedentarias, para las que las casi 1000 Kcal. gastadas mediante el ejercicio practicado durante su tiempo de ocio son poco menos de las gastadas en total en actividades de tipo físico. En los niños, tal volumen de ejercicio es claramente insuficiente si tenemos en cuenta la necesidad que tienen de jugar y explorar a través del movimiento. Como ya hemos visto, la OMS, a la hora de calcular el promedio estimado de las necesidades energéticas infantiles, incrementan en un 5% los valores observados de ingestión energética cuando han de ser aplicados a niños con un nivel normal de actividad física.

Vamos a calcular, a través de un ejemplo práctico, cuántas kilocalorías debe gastar por medio del ejercicio y cuántas debe de ingerir de menos con los alimentos un niño de 10 años y 45 Kg de peso.

Según la Tabla 6 su consumo energético normal es de 60 Kcal./Kg (A), que ha de ser incrementado en un 5% si su grado de actividad física va a ser aceptable (por tanto, mayor del habitual). Puesto que el desequilibrio energético buscado representa el 18% de la ingestión total de energía y el 25% de esa parte es debida al ejercicio físico suplementario, tendremos que la energía consumida a través del ejercicio físico ( $E_{EF}$ ) viene dada por:

La energía ingerida de menos a través de los alimentos ( $E_A$ ), la calcularemos así:

$$E_{EF} = A \times 0,05 + A(1 + 0,005) \times 0,18 \times 0,25 = A \times 0,09725$$

(1)                      (2)

- (1) Consumo energético para el ejercicio físico habitual.
- (2) Consumo energético para el ejercicio físico suplementario.

Antes de someter al niño de nuestro ejemplo a un programa de adelgazamiento, la ecuación de su balance de energía tomaba los siguientes valores:

$$E_{ingerida} = E_{gastada} + E_{almacenada} \quad (\text{kcal./kg x dia})$$
$$A = A + E_{almacenada}$$
$$E_{almacenada} = 0$$

Después de iniciar el programa de adelgazamiento el balance energético será el siguiente:

$$E_{ingerida} = E_{gastada} + E_{almacenada} \quad (\text{kcal./kg x dia})$$
$$A - 0,09175 A + 0,09725 A + E_{almacenada}$$
$$E_{almacenada} = -0,189 A / \text{dia}$$

Como el niño pesa 45 Kg, el desequilibrio energético semanal será de 4.108 Kcal. Puesto que 1 Kg de tejido adiposo proporciona unas 7.500 Kcal., la reducción semanal de dicho tejido será de



la reducció setmanal de l'esmentat teixit serà de 548 gr, cosa que permetrà al nen recuperar el seu pes normal en uns sis mesos.

Pot semblar incongruent i innecessari augmentar l'energia ingerida pel nen en un 5% per a consumir-la després a través d'un augment equivalent de l'activitat física. Tanmateix, convé recordar que per a qualsevol nivell d'ingestió de proteïnes, l'addició d'energia millora el balanç de nitrogen; és a dir, si s'incrementa la ingestió d'energia augmenta la síntesi de proteïnes i disminueix l'oxidació d'aminoàcids. El contrari també és cert: per a una determinada ingestió de proteïnes, l'aprofitament en la síntesi proteica és menor si disminueix l'energia consumida.<sup>17</sup>

D'acord amb aquest plantejament és bo que el nen mengi en abundància si després consumeix aquesta energia a través de l'exercici. Per altra banda, és aconsellable que els petits dediquin la major part del temps lliure a moure's, saltar i jugar. Tenint en compte que el nen obès és generalment hipoactiu, ens ha semblat encertat seguir el criteri de l'OMS d'incrementar un 5% la ingestió calòrica a condició, és clar, de fer el mateix amb l'activitat física.

La influència de la ingestió total d'energia en l'aprofitament de les proteïnes és el que confereix tota la importància a la distribució de la dieta i de l'exercici de cara al desequilibri energètic que es proposa en un programa per aprimar. Una baixa participació de la dieta en el dèficit calòric obliga a incrementar l'exercici físic fins a volums no aptes per als nens, mentre que una reducció dràstica de la ingestió d'energia, amb baixa aportació d'exercici físic al desequilibri energètic, podria afectar negativament el creixement del ne. La solució que hem proposat aquí, i que queda palesa en les equacions 1 i 2, suposen una distribució equilibrada entre dieta (285 Kcal., 49%) i exercici (302 Kcal., 51%).

Una altra decisió discutible, la de reduir un 18% la ingestió d'energia recomanada, té relació amb un altre tema important: la durada del programa per aprimar. Com ja hem vist en l'exemple proposat, l'aplicació d'aquest criteri a un nen de 10 anys, d'altura mitjana i 45 Kg de pes, exigeix un desequilibri energètic equivalent a la pèrdua setmanal de mig kilogram de teixit adipós. És possible que sigui excessiu. De fet, com més gran sigui el desequilibri programat, més ràpidament s'assolirà el pes normal, però si hi ha un esforç de voluntat important.

Atès que un dels principals objectius de tot el programa per aprimar és l'adquisició per part de la persona obesa d'hàbits saludables, tant alimentària com d'exercici físic, això serà més fàcil com menys dràstica sigui la modificació que fem dels costums del nen. Així, un programa menys ambiciós que limiti el desequilibri energètic a un 13% de la ingestió calòrica recomanada en comptes d'una d'un 18%, no hi ha cap dubte que serà més fàcil

548 gr, lo que permitirá al niño recuperar su peso normal en unos seis meses.

Puede parecer incongruente e innecesario aumentar la energía ingerida por el niño en un 5% para consumirla después a través de un aumento equivalente de la actividad física. Sin embargo, conviene recordar que para cualquier nivel de ingestión de proteínas, la adición de energía mejora el balance de nitrógeno; es decir, si se incrementa la ingestión de energía aumenta la síntesis de proteínas y disminuye la oxidación de aminoácidos. Lo contrario también es cierto: para una determinada ingestión de proteínas su aprovechamiento en la síntesis proteica es menor si disminuye la energía consumida.<sup>17</sup>

De acuerdo con este planteamiento es bueno que el niño coma en abundancia si luego consume esa energía a través del ejercicio. Por otra parte, es aconsejable que los pequeños dediquen la mayor parte de su tiempo libre a moverse, saltar y jugar. Teniendo en cuenta que el niño obeso es generalmente hipoactivo, nos ha parecido acertado seguir el criterio de la OMS de incrementar un 5% la ingestión calórica a condición, claro está, de hacer lo mismo con la actividad física.

La influencia de la ingestión total de energía en el aprovechamiento de las proteínas es lo que confiere toda su importancia al reparto que dieta y ejercicio se hacen del desequilibrio energético que se propone en un programa de adelgazamiento. Una baja participación de la dieta en el déficit calórico obligaría a incrementar el ejercicio físico hasta volúmenes no aptos para los niños; mientras que una reducción drástica de la ingestión de energía, con baja aportación del ejercicio físico al desequilibrio energético, podría afectar negativamente al crecimiento del niño. La solución que hemos propuesto aquí, y que se plasma en las ecuaciones 1 y 2, suponen un reparto equilibrado entre dieta (285 Kcal., 49%) y ejercicio (302 Kcal. 51%).

Otra decisión discutible, la de reducir un 18% la ingestión de energía recomendada, guarda relación con otro tema importante: la duración del programa de adelgazamiento. Como hemos visto en el ejemplo propuesto, la aplicación de este criterio a un niño de 10 años, de altura media y 45 Kg de peso, exige un desequilibrio energético equivalente a la pérdida semanal de medio kilogramo de tejido adiposo. Es posible que sea excesivo. De hecho, cuanto mayor sea el desequilibrio programado más rápidamente se alcanzará el peso normal, pero a costa de un esfuerzo de voluntad importante.

Puesto que uno de los principales objetivos de todo programa de adelgazamiento es la adquisición por parte de la persona obesa de hábitos saludables, tanto alimenticios como de ejercicio físico, ello será tanto más fácil cuanto menos drástica sea la modificación que hagamos de las costumbres del niño. Así, un programa menos ambi-

de seguir encara que això suposi incrementar la durada del programa en la mateixa proporció.

#### 4.4. La modificació dels hàbits alimentaris

No ens hem sentit capaços de detallar com ha de ser modificada la dieta d'un nen obès sotmès a un programa per aprimar. Sí podem donar, tantmateix, unes orientacions generals.

Així, doncs, sembla obvi que la reducció de la ingestió d'aliments ho ha d'afectar la quantitat i la qualitat de les proteïnes de la dieta. Tampoc no ha de ser reduït el consum de verdures, hortalisses i fruita, que aporten no solament les sals minerals i vitamines que necessita el nen, sinó també una bona quantitat de fibra que, en no ser digerida, augmenta la sensació d'estar ple.

L'únic grup de nutrients que val la pena reduir és el dels greixos, sobretot si són saturats. Això no resulta molt difícil en el cas dels nens, si tenim en compte que entre els 3 i 9 anys d'edat es recomana el consum entre 500 i 700 ml diaris de llet.<sup>3</sup> La substitució de la llet sencera per llet desnatada proporcionarà entre 135 i 202 Kcal. menys.

Tampoc no s'ha de subestimar el dèficit calòric que pot resultar de convertir els hàbits alimentaris del nen en hàbits més racionals. Així, substituir a l'esmorzar 100 gr de magdelenes per 80 gr de pa i 20 gr de mermelada suposa restar d'ingerir 129 Kcal., a més dels beneficis que pugui representar per al perfil lipídic del nen prescindir de tot tipus de pastisseria industrial en la qual predominen els greixos animals i altres saturats.

Finalment, volem resaltar la conveniència que tothom que elabori el menjar d'un nen obès utilitzi tècniques culinàries i receptes que donin com a resultat plats amb un moderat contingut de greix. La utilització de poc oli en els sofregits, el desgreixatge dels brous mitjançant el fred, l'eliminació dels arrebossats, el cuinat al vapor i a la planxa i la utilització d'oli d'oliva quan el fregit resulti imprescindible, són algunes de les estratègies que podem utilitzar per normalitzar o reduir el contingut energètic de dinars i sopars. Cal tenir clar que ingerir menys calories no significa una renúncia al plaer de menjar. De fet, con més gran sigui la satisfacció que experimentem amb la ingestió d'un aliment més fàcil serà que formi part dels nostres hàbits alimentaris.

#### 4.5. L'exercici físic i el seu cost energètic

Bar-OR<sup>4</sup> i Rowland<sup>21</sup> recullen en sengles treballs bibliogràfics nombrosos estudis en els quals s'avalua, des d'un punt de vista fisiològic, la capacitat d'adaptació del nen a l'exercici físic, especialment al de tipus aeròbic. La conclusió majoritària és que els programes destinats a incrementar el consum màxim d'oxigen (VO<sub>2</sub> màx.) del nen poden seguir els mateixos criteris que són utilitzats per les persones

cioso que limite el desequilibri energètic a un 13% de la ingestió calòrica recomenada en lloc de un 18%, no hay duda de que será más llevadero aunque eso suponga incrementar la duración del programa en la misma proporción.

#### 4.4. La modificación de los hábitos alimenticios

No nos sentimos capaces de pormenorizar cómo debe de ser modificada la dieta de un niño obeso sometido a un programa de adelgazamiento. Sí podemos dar, sin embargo, unas orientaciones generales.

Así, parece obvio que la reducción de la ingestión de alimentos no debe afectar a la cantidad y la calidad de las proteínas de la dieta. Tampoco debe ser reducido el consumo de verduras, hortalizas y frutas, que aportan no sólo las sales minerales y vitaminas que necesita el niño, sino una buena cantidad de fibra que, al no ser digerida, aumenta la sensación de saciedad.

El único grupo de nutrientes cuyo consumo vale la pena reducir es el de las grasas, sobre todo si son saturadas. Eso no resulta muy difícil en el caso de los niños si tenemos en cuenta que entre los 3 y los 9 años de edad, se recomienda el consumo de entre 500 y 700 ml diario de leche.<sup>3</sup> La sustitución de leche entera por leche descremada proporcionará entre 135 y 202 Kcal. menos.

Tampoco hay que subestimar el dèficit calòrico que puede resultar de tornar los hábitos alimenticios del niño más racionales. Así sustituir en el desayuno 100 gramos de madalenas por 80 gramos de pan y 20 gramos de mermelada supone ingerir unas 120 Kcal. de menos, amén de los beneficios que puede representar para el perfil lipídico del niño prescindir de todo tipo de bollería industrial en la que predominan las grasas animales u otras saturadas.

Por último, queremos resaltar la conveniencia de que quienes elaboran la comida de un niño obeso empleen técnicas culinarias y recetas que den como resultado platos con un moderado contenido de grasa. La utilización de poco aceite en los sofritos, el desgrasado de los caldos mediante el frío, la eliminación de los rebosados, el cocinado al vapor y a la plancha y la utilización de aceite de oliva cuando la fritura resulte imprescindible, son algunas de las estrategias que podemos emplear para normalizar o reducir el contenido energético de comidas y cenas. Hay que tener claro que ingerir menos calorías no tiene porque significar una renuncia al placer de comer. De hecho, cuanto mayor sea la satisfacción que experimentemos con la ingestión de un alimento, más fàcil será que forme parte de nuestros hábitos alimenticios.

#### 4.5. El ejercicio físico y su coste energético

Bar-OR<sup>4</sup> y Rowland<sup>21</sup> recogen en sendos trabajos bibliográficos numerosos estudios en los que se



adultes pel que fa a la freqüència, intensitat i durada de l'exercici. Tanmateix, convé desllindar la millora del VO<sub>2</sub> màx. dels efectes de l'exercici en el balanç energètic. Així, l'exercici aeròbic prolongat de baixa intensitat és capaç de contribuir a la reducció del greix corporal i a millorar el perfil lipídic del nen obès sense que això comporti una millora del VO<sub>2</sub> màx.

Ens manca informació sobre quant exercici físic (intensitat, durada i freqüència) convé que realitzi un nen per a disposar d'una bona salut i d'una bona condició física. L'American College of Sports Medicine<sup>2</sup> recomana de 20 a 30 minuts d'exercici vigorós, mentre que, com ja hem vist, l'OMS recomana que els nens que ja realitzen mitja hora diària d'exercici físic vigorós, incrementin el seu nivell d'activitat física en l'equivalent al 5% del seu consum energètic diari.

Referent a la naturalesa de l'exercici físic que ha d'integrar un programa per aprimar, creiem que està determinada per dos factes: l'edat del nen i la seva condició d'obès. Així, encara que no sembla un inconvenient que nens de 6-8 anys s'iniciïn en exercicis de resistència aeròbica,<sup>23</sup> les limitacions imposades pel sobrepès i l'escassa motivació poden convertir algunes d'aquestes activitats en inadequades.

Sembla lògic que com menor sigui l'edat de l'infant, major cal que sigui el predomini de la component lúdica de l'esforç i més importància s'ha de donar a la participació d'altres companys. Per evitar els problemes d'integració del nen obès amb altres que no ho són, s'han plantejat dues solucions:

- Organitzar activitats només per a nens obesos.<sup>18</sup>
- Proposar activitats que per a la seva execució no sigui un inconvenient tenir un pes elevat: marxa, natació, waterpolo, hoquei sobre patins, esquí, handbol, judo frontennis.<sup>23</sup>

En ambdós casos s'haurà de tenir molt en compte la pitjor capacitat termoreguladora del nen en relació amb l'adult, tot acostumant-lo a beure aigua amb freqüència i a evitar les condicions meteorològiques desfavorables.

Pel que fa a l'avaluació del cost energètic de l'exercici físic realitzat, només pot ser calculat quan es tracta d'una activitat perfectament definida, com córrer, nadar, etc. Així i tot les equacions per a aquest càlcul han estat obtingudes amb persones adultes. Suposarem que poden ser utilitzades en nens, encara que sigui només per a tenir una idea aproximada del cost energètic lligat a d'activitats físiques.

És possible que en utilitzar-les obtiguem volums d'exercici que semblen elevats per a ser duts a terme per nens. En aquest cas recordem el que s'ha exposat en un altre punt d'aquest treball sobre l'elecció del grau de desequilibri energètic i sobre la seva distribució entre dieta i exercici físic. No oblidem tampoc que el cost energètic d'un exercici no varia perquè s'efectuï en etapes en comptes de fer-lo tot seguit. Així, es el mateix nadar 1.000 m de

evalúa, desde un punto de vista fisiológico, la capacidad de adaptación del niño al ejercicio físico, especialmente al de tipo aeróbico. La conclusión mayoritaria es que los programas destinados a incrementar el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx.) del niño pueden seguir los mismos criterios que son utilizados por las personas adultas en cuanto a la frecuencia, intensidad y duración del ejercicio. Sin embargo conviene deslindar la mejora del VO<sub>2</sub> máx. de los efectos del ejercicio en el balance energético. Así, el ejercicio aeróbico prolongado de baja intensidad es capaz de contribuir a la reducción de la grasa corporal y a mejorar el perfil lipídico del niño obeso sin que ello conlleve una mejora del VO<sub>2</sub> máx.

Carecemos de información sobre cuánto ejercicio físico (intensidad, duración y frecuencia) conviene que realice un niño para disponer de una buena salud y una buena condición física. El American College of Sports Medicine<sup>2</sup> recomienda de 20 a 30 minutos de ejercicio vigoroso; mientras que, como ya hemos visto, la OMS recomienda que los niños que ya realizan media hora diaria de ejercicio físico vigoroso, incrementen su nivel de actividad física en el equivalente al 5% de su consumo energético diario.

En cuanto a la naturaleza del ejercicio que debe integrar un programa de adelgazamiento creemos que está determinada por dos factores: la edad del niño y su condición de obeso. Así, aunque no parecen haber inconvenientes en que niños de 6-8 años se inicien en ejercicios de resistencia aeróbica,<sup>23</sup> las limitaciones impuestas por el sobrepeso y la escasa motivación pueden convertir a algunas de estas actividades en inadecuadas.

Parece lógico que cuanto menor sea la edad del infante, mayor sea el predominio de la componente lúdica del esfuerzo y más importancia se dé a la participación de otros compañeros. Para evitar los problemas de integración del niño obeso con otros que no lo son se han planteado dos soluciones:

- Organizar actividades sólo para niños obesos.<sup>18</sup>
- Proponer actividades para cuya ejecución no sea un inconveniente un peso elevado: marcha, natación, waterpolo, hockey sobre patines, skí, balonmano, judo, frontón-tenis.<sup>23</sup>

En ambos casos se habrá de tener muy en cuenta la peor capacidad termoreguladora del niño en relación con el adulto, acostumbrándole a beber agua con frecuencia y a evitar las condiciones meteorológicas desfavorables.

En cuanto a la evolución del coste energético del ejercicio físico realizado, sólo puede ser calculado cuando se trata de una actividad perfectamente definida, como el correr, el nadar, etc. Aún así, las ecuaciones de que disponemos para dicho cálculo han sido obtenidas con personas adultas. Supondremos que pueden ser utilizadas en niños, aun-

cop que fre-ho descansan t cada 250 m, mentre no modifiquem l'estil i la velocitat.

A continuació facilitarem les equacions i els gràfics que permeten el càlcul del cost energètic de la marxa, de la cursa, de la natació i del ciclisme.

#### a) Marxa

La Figura 1 ens dóna informació de les kcal. consumides per Km recorregut i Kg de massa corporal, en funció de la velocitat de la marxa (Km/h).

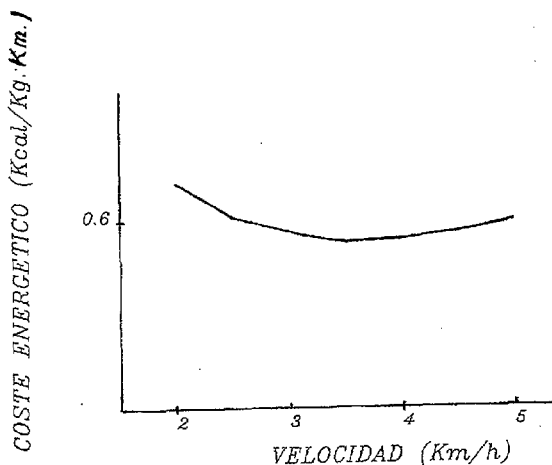


Figura 1: Coste energètic de la marxa. Adaptado de Di Prampero (7).

Figura 1: Cost energètic de la marxa. Adaptat de Di Prampero (7).

A 5Km/h es consumeixen 0,5 Kcal/Km x Kg. Si un nen/a de 45 Kg que recorria 5 Km consumiria unes 135 Kcal.

#### b) Cursa

Per al càlcul del cost energètic de la cursa podem utilitzar les equacions obtingudes per Bunc, Heller, Sprynarová i Leso (5). Permeten conèixer el consum d'oxigen d'homes i dones independentment de la seva edat i del seu nivell d'entrenament, en funció de la velocitat de la cursa.

$$\text{Homb. } VO_2 \text{ (ml de } O_2 \text{/kg x min.)} = 3.154 \times V \text{ (km/h)} + 3.881$$

$$\text{Mujer. } VO_2 \text{ (ml de } O_2 \text{/kg x min.)} = 2.756 \times V \text{ (km/h)} + 8.516$$

D'acord amb aquesta equació, un nen/a de 45 Kg que corri durant 30 m a 6 m/Kg, consumeix unes 243 Kcal.

#### c) Natació

Un altre cop ens trobem amb equacions diferents per a homes i dones (7) i, una altra vegada,

que sólo sea para tener una idea aproximada del gasto energético ligado a determinadas actividades físicas.

Es posible que al utilizarlas obtengamos volúmenes de ejercicio que parecen elevados para ser llevados a cabo por niños. En ese caso recordemos lo expuesto en otro punto de este trabajo sobre la elección del grado de desequilibrio energético y sobre su reparto entre dieta y ejercicio físico. No olvidemos tampoco que el coste energético de un ejercicio físico no varía porque se efectúe en etapas en lugar de hacerlo todo seguido. Así, da casi lo mismo nadar 1.000 metros de un tirón que descansado cada 250 metros, mientras no modifiquemos el estilo y la velocidad.

A continuación facilitamos las ecuaciones y gráficos que permiten el cálculo del coste energético de la marcha, de la carrera, de la natación y del ciclismo.

#### a) Marcha

La Figura 1 nos da información de las kilocalorías consumidas por kilómetro recorrido y kilogramos de masa corporal, en función de la velocidad de marcha (Km/h).

A 5 Km/h se consumen 0,6 Kcal./Km x Kg. Un niño/a de 45 Kg que recorriera 5 Km consumiría unas 135 Kcal.

#### b) Carrera

Para el cálculo del coste energético de la carrera podemos utilizar las ecuaciones obtenidas por Bunc, Heller, Sprynarová y Leso.<sup>5</sup> Permiten conocer el consumo de oxígeno de hombre y mujeres con independencia de su edad y de su nivel de entrenamiento, en función de la velocidad de carrera:

Puesto que hay que escoger una para aplicar en niños, elegimos la ecuación hallada para mujeres que, tras convertir el volumen de oxígeno en kilocalorías, adopta la siguiente expresión:

$$\text{Consumo energético (CE)} = (13,78 V \text{ (Km/h)} + 42,58) \times 10_3 \text{ (kcal./kg x min.)}$$

De acuerdo con ella, un niño/a de 45 Kg que corra durante 30 minutos a 6 minutos por kilómetro, consume unas 243 Kcal.

#### c) Natación

Otra vez nos encontramos con ecuaciones diferentes para hombres y mujeres<sup>7</sup> y, de nuevo, volvemos a sugerir la utilización de la expresión hallada para las mujeres:

$$\text{Hombres CE (kcal.)} = 0,21 Sc \times D$$

$$\text{Mujeres CE (kcal.)} = 0,152 Sc \times D$$

En ellas, Sc es la superficie corporal expresada en m<sup>2</sup>, que puede calcularse mediante el nomogra-

tornem a suggerir la utilització de l'expressió trobada per a les dones:

En aquestes,  $Sc$  és la superfície corporal expressada en  $m^2$ , que pot calcular-se mitjançant el mnemograma de la figura 2; i  $D$  és la distància nedada expressada en metres.

Un nen d'1,32 m d'alçada i 45 Kg de massa ( $Sc = 1,24 m^2$ ), nedant 800 m consumiria unes 150 Kcal.

#### d) Ciclisme

El cost energètic del desplaçament en bicicleta depèn de nombrosos factors; especialment del grau d'inclinació del terreny i de la posició sobre la bicicleta. Suposant un recorregut horitzontal amb el corredor en posició inclinada sobre el manillar i sense vent, el cost energètic ve donat per l'equació següent:<sup>7</sup>

$$CE (kcal.) = (0,17 M + 0,43 Sc V^2) \frac{D}{4,18}$$

En aquesta equació,  $M$  és la suma de la massa del ciclista i de la bicicleta expressada en Kg;  $Sc$  és la superfície corporal expressada en  $m^2$ ;  $V$  és la velocitat en m/s i  $D$  és la distància recorreguda expressada en Km.

El mateix nen que hem agafat com a exemple, si recorre durant 30 minuts a 30 Km/h sobre una bicicleta de 10 Kg, consumeix unes 166 Kcal.

## 7. Annexes

Taules d'estatures per edat i de pes per estatura per a nois i noies. Dades de l'OMS (16).

ma de la Figura 2; y  $D$  es la distancia nadada expresada en metros.

Un niño de 1,32 m de altura y 45 Kg de masa ( $Sc = 1,24 m^2$ ) que nadase 800 m, consumiría unas 150 Kcal.

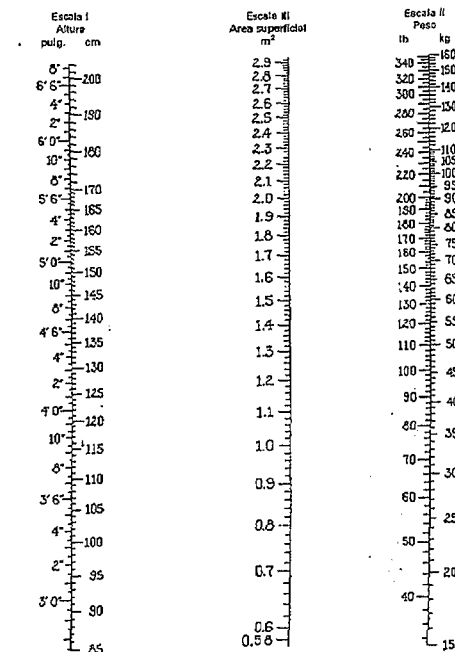


Figura 2: Mnemograma para estimar la superficie corporal a partir de la altura y el peso. Tomado de McArdle y col. (13).  
Figura 2: Mnemograma per estimar la superfície corporal a partir de l'alçada i el pes. Extret de McArdle i col. (13).

#### d) Ciclismo

El coste energético del desplazamiento en bicicleta depende de numerosos factores; especialmente del grado de inclinación del terreno y de la postura sobre la bicicleta. Suponiendo un recorrido horizontal con el corredor en posición inclinada sobre el manillar y sin viento, el coste energético viene dado por la siguiente ecuación:<sup>7</sup>

En ella,  $M$  es la suma de la masa del ciclista y de la bicicleta expresada en Kg;  $Sc$  es la superficie corporal expresada en  $m^2$ ;  $V$  es la velocidad en metros por segundo y  $D$  es la distancia recorrida expresada en kilómetros.

El mismo niño que hemos tomado como ejemplo, si corriera durante 30 minutos a 30 Km/h sobre una bicicleta de 10 Kg, consumiría unas 166 Kcal.

## 7. Anexos

Tablas de estatura por edad y peso por estatura para chicos y chicas. Tomado de la OMS (16).



ESTATURA (CM) POR EDAD DE MUCHACHOS

ESTATURA (CM) POR EDAD DE MUCHACHAS

Table with columns for Centiles (50th to 95th), Desviaciones Estándar (-3D.E. to +3D.E.), Edad Años (0 to 18), and Estatura (cm) for boys.

Table with columns for Centiles (50th to 95th), Desviaciones Estándar (-3D.E. to +3D.E.), Edad Años (0 to 18), and Estatura (cm) for girls.

ESTATURA (CM) POR EDAD DE MUCHACHOS

ESTATURA (CM) POR EDAD DE MUCHACHAS

Table with columns for Centiles (50th to 95th), Desviaciones Estándar (-3D.E. to +3D.E.), Edad Años (0 to 18), and Estatura (cm) for boys.

Table with columns for Centiles (50th to 95th), Desviaciones Estándar (-3D.E. to +3D.E.), Edad Años (0 to 18), and Estatura (cm) for girls.





## Bibliografía

---

1. AMERICAM COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: Position statement on proper and improper weight loss programs. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 15: IX-XIII, 1983.
2. AMERICAM COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: Opinion Statement on Physical Fitness in Children and Youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 20: 422-423, 1988.
3. ANDERSON, L.; DIBBLE, M.V.; MITCHELL, H.S.; RYNBERGEN, H.J.: *Nutrición humana. Principios y aplicaciones*. Barcelona: Ediciones Bellaterra, S.A., 1988.
4. BAR-OR, O.: Trainability of the prepubescent children. *The Physician and Sportmedicine*, 17 (5): 65-82, 1989.
5. BUC, V.; HELLER, J.; SPRYNAROVA, S.; LESO, J.: Relationship of energy expenditure and running speed in laboratory. *Exercise Physiology*. 3: 121-131, 1991.
6. DESPRES, J.P.; BOUCHARD, CL.; MALINA, R.M.: Physical activity and coronary heart disease risk factors during childhood and adolescence. *Exerc. Sport Sic.*, 18: 243-261, 1990.
7. DI PRAMPERO, P.E.: The energy cost of human locomotion on land and in water. *Int. J. Sports Med.* 7: 55-72, 1986.
8. FRICKER, J.; APFELBAUM, M.: El metabolismo de la obesidad. *Mundo Científico*, 90: 404-412, 1989.
9. GORTMAKER, S.L.; DIETZ, W.H.; SOBOL, A.M.; WEHLER, C.A.: Increasing Obesity in the United States. *American Journal of Diseases of Children*. 141: 535-540, 1987.
10. JOHNSTON, F.E.; HAMILL, P.V.V.; LEMESHOW, J.: *Skinfold Thickness of Children 6-11 Years*. National Health Survey, Series 11, nº 120, V.S. Dept. of HEW. Washington, D.C.: V.S. Government Printing, 1972.
11. LOHMAN, T.G.: Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exercise and Sports Sciences Reviews*. 14: 325-356, 1986.
12. LOHMAN, T.G.: Assessment of body composition in children. *Pediatric Exercise Science* (1): 19-30, 1989.
13. McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L.: *Fisiología del ejercicio. Energía, nutrición y rendimiento humano*. Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1990.
14. NOLAND, M.; DANNER, F.; DEWALT, K.; McFADDEN, M.; KOTCHEN, J.M.: The measurement of physical activity in young children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 61 (2): 146-153, 1990.
15. O'HARA, N.M.; BARANOWSKI, T.; SIMONS-MORTON, B.G.; WILSON, B.S.; PARCEL, G.S.: Validity of the observation of children's physical activity. *Res. Q. Exerc. Sport* 60 (1): 42-47, 1989.
16. OMS: *Medición del cambio de estado nutricional*. Ginebra: OMS, 1983.
17. OMS: *Necesidades de energía y proteínas*. Ginebra: OMS, 1985.
18. PLIMPTON, C.E.: Childhood obesity. A concern for the educator. *JOPERD*, 24-27, Octubre, 1987.
19. POLLOCK, M.L.: Implementation of aerobic programs. *AAHPER*: 52-64, 1979.
20. ROSS, J.G.; PATE, R.R.; LOHMAN, T.G.; CHRISTENSON, G.M.: Changes in the body composition of children. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance* 58 (9): 26-29, 1987.
21. ROWLAND, T.W.: Aerobic response to endurance training in prepubescent children: a critical analysis. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise*. 17 (5): 493-497, 1985.
22. SHEPHARD, R.J.: L'activité physique et la croissance de l'enfant. *Medicine du Sport* 63 (5) 253-257, 1989.
23. TINAJAS, A.; TINAJAS, J.V.: La obesidad y su tratamiento en el prepubescente. *Stadium*, 26 (151): 19-23, 1992.
24. TREIBER, F.A.; MUSANTE, L.; HARTDAGAN, S.; DAVIS, H.; LEVY, M.; STRONG, W.B.: Validation of a heart rate monitor with children in laboratory and field settings. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise*. 21 (3) 338-342, 1989.