



# ANALES DE PEDIATRÍA

www.elsevier.es/anpediatr



## ORIGINAL

# Modelo dietético en pacientes con déficit de atención e hiperactividad

T. Durá Travé\*, V. Diez Bayona, M.E. Yoldi Petri y S. Aguilera Albasa

Unidad de Neuropediatría, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, España

Recibido el 7 de enero de 2013; aceptado el 10 de mayo de 2013

### PALABRAS CLAVE

Trastorno de déficit de atención e hiperactividad;  
Encuesta dietética;  
Modelo dietético;  
Metilfenidato;  
Estado nutricional

### Resumen

**Objetivo:** Estudiar los hábitos alimentarios en un grupo de pacientes con trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en tratamiento con metilfenidato de liberación prolongada (MTF-LP).

**Material y métodos:** Encuesta nutricional (consumo de alimentos de 3 días consecutivos) a 150 pacientes con TDAH (100 varones y 50 mujeres) en tratamiento con MTF-LP, y a 150 sujetos sanos de la misma edad (grupo control). Se han comparado la ingesta de alimentos y nutrientes y el estado nutricional entre ambos grupos.

**Resultados:** La dosis media de MTF-LP era de 1,02 mg/kg/día. En el grupo con TDAH el estado nutricional era significativamente inferior ( $p < 0,05$ ). La ingesta de cereales, carnes, legumbres y frutas era significativamente inferior ( $p < 0,05$ ) en el grupo con TDAH. El aporte calórico del almuerzo, comida del mediodía y merienda era significativamente superior ( $p < 0,05$ ) en el grupo control; mientras que el aporte calórico de la cena era significativamente superior ( $p < 0,05$ ) en el grupo con TDAH. En el grupo control el aporte calórico y de proteínas, hidratos de carbono, grasas y fibra, calcio, hierro, magnesio, cinc, selenio y fósforo, tiamina, niacina, vitamina B<sub>6</sub> y folatos era significativamente superior ( $p < 0,05$ ) respecto al grupo TDAH.

**Conclusiones:** El tratamiento con MTF-LP modifica sustancialmente la distribución porcentual del aporte calórico de las distintas ingestas diarias. El aporte calórico y de nutrientes en los pacientes en tratamiento con MTF-LP es, en general, inferior al de la población sana de la misma edad. Habría que considerar la necesidad de impartir, simultáneamente con el tratamiento multimodal, programas de educación nutricional a estos pacientes y/o sus familias.

© 2013 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [tduratra@cfnavarra.es](mailto:tduratra@cfnavarra.es) (T. Durá Travé).

## KEYWORDS

Attention deficit  
hyperactivity  
disorder;  
Diet assessment;  
Dietary patterns;  
Methylphenidate;  
Nutritional status

## Dietary patterns in patients with attention deficit hyperactivity disorder

### Abstract

**Objective:** To evaluate the dietary patterns in a group of patients diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and under treatment with extended-release methylphenidate (MPH-ER).

**Material and methods:** A nutrition survey (food intake recall for three consecutive days) was carried out on 100 patients diagnosed with ADHD and under treatment with MPH-ER, and in 150 healthy children (control group). Calorie and nutrient intake, as well as nutrition status, were evaluated and compared in both groups.

**Results:** The mean MPH-ER dose was 1.02 mg/kg/day. Nutritional status in the ADHD group was significantly lower ( $P < .05$ ) than in control group. The consumption of cereals, meat, pulses and fruits in the control group was significantly higher ( $P < .05$ ) than in ADHD group. Calorie intake in the mid-morning snack, lunch and afternoon snack was significantly higher ( $P < .05$ ) in the control group. Calorie intake at supper was significantly higher ( $P < .05$ ) in the ADHD group. Total calorie intake, as well as protein, carbohydrates, fat, fibre, calcium, iron, magnesium, zinc, selenium and phosphorous, thiamine, niacin, vitamin B6 and folate intake in the control group was significantly higher than in ADHD group.

**Conclusions:** Treatment with MPH-ER substantially modifies the percentage distribution of calorie intake of the different meals. The daily calorie and nutrients intake in patients under treatment with MPH-ER is, generally, lower than in the healthy population of a similar age. Nutrition education should be provided, along with multimodal treatment, to the patients and/or their families.

© 2013 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

El tratamiento multimodal del trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH) combina la intervención psicosocial con la farmacoterapia que, generalmente, supone la administración a largo plazo de medicación psicoestimulante, siendo el metilfenidato (MTF) el fármaco de elección por su contrastada eficacia frente a los síntomas nucleares del TDAH<sup>1-8</sup>.

En nuestro país existen 2 formas galénicas comercializadas de metilfenidato de liberación prolongada (MTF-LP): una formulación de liberación controlada mediante tecnología osmótica o *Concerta*<sup>®</sup>, y otra compuesta de microsferas de doble acción o *Medikinet*<sup>®9</sup>. Las propiedades farmacocinéticas de estos preparados de liberación prolongada garantizan unos niveles plasmáticos relativamente constantes a lo largo del día en contraste con los preparados de liberación inmediata<sup>10</sup>; sin embargo, dado el efecto hiporeizante del MTF, esta eventualidad hipotéticamente podría interferir en el apetito de distintas ingestas a lo largo del día.

Aunque los conocimientos y evidencias en relación con la «hipótesis nutricional» como factor etiológico y/o tratamiento del TDAH son poco concluyentes<sup>11-16</sup>, una situación de malnutrición calórico-proteica mantenida podría afectar a la capacidad cognitiva y, más concretamente, a las funciones ejecutivas, como consecuencia de alteraciones estructurales y/o funcionales en la maduración cerebral<sup>17,18</sup>. En este sentido, cabe considerar que en el momento del diagnóstico la situación nutricional de los pacientes con TDAH suele ser relativamente deficiente<sup>19</sup> y que, además, tiende a agravarse con la terapia prolongada con MTF<sup>20</sup>, lo que justificaría el interés por conocer el patrón alimentario de estos pacientes a lo largo del tratamiento.

El objetivo del presente trabajo consiste en estudiar los hábitos alimentarios en un grupo de pacientes con TDAH en tratamiento con MTF, y analizar la necesidad de diseñar estrategias de intervención nutricional en estos pacientes.

## Material y métodos

### Pacientes

Se ha realizado una encuesta nutricional a los primeros 150 pacientes diagnosticados de TDAH en una consulta de neuropediatría del Complejo Hospitalario de Navarra que acudieron a su control evolutivo ambulatorio en el año 2012 (las encuestas fueron realizadas entre los meses de enero y junio). Todos los pacientes debían estar en tratamiento continuado y exclusivo con MTF-LP: *Concerta*<sup>®</sup> o *Medikinet*<sup>®</sup>, al menos durante 12 meses. Para el diagnóstico y clasificación se han aplicado los criterios de la última edición del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*<sup>21</sup>. Los pacientes fueron agrupados en 2 subtipos clínicos: aquellos con predominio de déficit de atención o *subtipo inatento*, y aquellos con déficit de atención, hiperactividad e impulsividad o *subtipo combinado*. Simultáneamente se fue realizando una encuesta nutricional de similares características a un grupo de 150 sujetos sanos (75 varones y 75 mujeres) de las mismas edades que los pacientes encuestados, o grupo control.

Se excluyeron todos aquellos pacientes y/o controles que presentaban alguna enfermedad crónica conocida que pudiera condicionar su estado nutricional, así como aquellos que tomaban complementos energéticos y/o suplementos de minerales y vitaminas. También fueron excluidos

todos aquellos pacientes que dejaban de tomar medicación durante las vacaciones escolares o meses de verano.

## Encuesta nutricional

Las encuestas se llevaron a cabo mediante una entrevista personal en el momento de la consulta. El método utilizado fue el registro de consumo de alimentos de 3 días lectivos consecutivos. A cada paciente se le preguntaba detalladamente sobre los alimentos que habían consumido durante 3 días consecutivos en cada una de las diferentes ingestas (desayuno, almuerzo, comida del mediodía, merienda y cena). Para el cálculo del tamaño de las raciones correspondientes a las distintas variedades de alimentos que los encuestados referían haber consumido se recurrió a un cuaderno fotográfico de raciones y medidas del *Institut Scientifique et Technique de la Nutrition et de l'Alimentation* (París, 2002)<sup>22</sup>.

Los alimentos fueron divididos en los siguientes grupos:

- 1) Lácteos y derivados (leche, yogures, quesos, etc.).
- 2) Cereales y derivados (pan, cereales-desayuno, pastas, arroz, etc.).
- 3) Dulces, bollería y repostería (azúcar, mermeladas, galletas, croissant, magdalenas, bizcochos, etc.).
- 4) Frutas y zumos.
- 5) Grasas y aceites.
- 6) Carnes y derivados.
- 7) Huevos y derivados.
- 8) Vegetales (verduras y hortalizas, tubérculos y legumbres).
- 9) Pescados.

El consumo energético y de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, grasa total, ácidos grasos saturados [AGS], ácidos grasos monoinsaturados [AGMI] y ácidos grasos poliinsaturados [AGPI], fibra total y colesterol, minerales (calcio, hierro, yodo, magnesio, cinc, selenio y fósforo) y vitaminas (tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B<sub>6</sub>, folatos, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina C, vitamina A, vitamina D y vitamina E) se calculó individualmente mediante el programa de cálculo nutricional CESNID 1.0<sup>®</sup> (Centro de Enseñanza Superior de Nutrición y Dietética, Universidad de Barcelona)<sup>23</sup>. Como valores de referencia de los aportes dietéticos recomendados de minerales y vitaminas (ingestas dietéticas de referencia) para las distintas edades se han utilizado las tablas americanas actualizadas de la *National Academy of Sciences*<sup>24</sup>.

## Estudio nutricional

De cada paciente y/o controles se registraron el sexo, la edad, el tipo clínico y la dosis de MTF (mg/kg/día), así como el peso, talla, pliegue tricípital y perímetro braquial. Las valoraciones del peso y la talla se realizaron en ropa interior y sin calzado. El peso se midió con básculas Año-Sayol<sup>®</sup>, con un rango de lectura de 0 a 120 kg y una precisión de 100 g, y la talla se midió con un tallímetro rígido inextensible de pared de 60 a 210 cm, con un rango de precisión de 0,1 cm. Para valorar el pliegue tricípital se ha utilizado un calibrador de presión constante tipo *Holtain*.

Mediante el programa SEINAPTRACKER (Medicalsoft Intercath, S.L. Universidad de Barcelona, 2007-2008) se calcularon los Z-score de los pesos, tallas y del perímetro braquial, así como el índice de masa corporal (IMC) porcentual. Las curvas y tablas de crecimiento utilizadas como referencia para estos cálculos fueron las del Centro Andrea Prader (Zaragoza, 2002).

Los resultados se expresan como medias y porcentajes con sus desviaciones estándar (DE) o intervalos de confianza del 95% (IC 95%). El análisis estadístico fue realizado mediante el programa informático *Statistical Packages for the Social Sciences* (SPSS) versión 20.0 (Chicago, Illinois, Estados Unidos). La significación estadística fue asumida cuando el valor de *p* era inferior a 0,05.

## Resultados

### Características de la muestra

La muestra de pacientes estaba compuesta por 100 varones y 50 mujeres. El subtipo combinado representaba el 60% de los casos frente al 40% del subtipo inatento. La proporción del subtipo combinado era significativamente superior ( $p < 0,001$ ) en los varones (68%) respecto a las mujeres (44%). La edad media de los pacientes era de 11,3 años (IC 95%: 11,03-11,57), sin que existieran diferencias estadísticamente significativas con la edad del grupo control que era de 11,12 años (IC 95%: 10,83-11,41). La totalidad de pacientes encuestados estaban en tratamiento con MTF-LP durante un tiempo medio de 28,0 meses (IC 95%: 24,9-31,1) y con una dosis media de 1,02 mg/kg/día (IC 95%: 0,97-1,07). Noventa y cinco pacientes eran tratados con *Concerta*<sup>®</sup> a una dosis media de 1,06 mg/kg/día (IC 95%: 0,98-1,14), y 55 con *Medikinet*<sup>®</sup> a una dosis media de 0,93 mg/kg/día (IC 95%: 0,84-1,02), sin que la diferencia fuera estadísticamente significativa.

### Estudio nutricional

En la *tabla 1* se muestran y comparan los resultados del estudio nutricional en ambos grupos. En el grupo TDAH el valor medio del peso (Z-score), talla (Z-score), IMC (Z-score), perímetro braquial (Z-score) y pliegue tricípital (cm) eran significativamente inferiores a los del grupo control. No existía correlación significativa entre las dosis de MTF-LP y los parámetros antropométricos registrados.

### Ingesta de alimentos

En la *tabla 2* se exponen y comparan los valores medios de la ingesta diaria de los distintos alimentos y grupos de alimentos en ambos grupos. En el grupo control, la ingesta de cereales y derivados, a expensas de pan blanco; de carne y derivados, a expensas de aves; de vegetales, a expensas de legumbres; y de frutas y zumos, a expensas de frutas, era significativamente superior ( $p < 0,05$ ) respecto al grupo con TDAH. Sin embargo, no existían diferencias significativas entre los consumos de lácteos y derivados, huevos, pescados, grasas y aceites y dulces, bollería y repostería, entre ambos grupos.

**Tabla 1** Resultados del estudio nutricional en ambos grupos

Ítem	Grupo con TDAH, X (DE)	Grupo control, X (DE)	p
Peso (Z-score)	-0,755 (0,86)	-0,202 (1,10)	< 0,000
Talla (Z-score)	-0,251 (1,00)	+0,072 (1,11)	< 0,010
IMC (Z-score)	-0,814 (0,76)	-0,369 (0,99)	< 0,000
PB (Z-score)	-0,546 (0,95)	-0,094 (1,07)	< 0,000
PT (cm)	12,6 (5,3)	16,4 (6,9)	< 0,000

IMC: índice de masa corporal; PB: perímetro braquial; PT: pliegue tricúspital.

## Ingesta de calorías y nutrientes

En la **tabla 3** se muestran y comparan el aporte calórico diario total y el de cada una de las ingestas diarias (desayuno, almuerzo, comida del mediodía, merienda y cena) en ambos grupos. En el grupo control, el aporte calórico diario total, así como el aporte calórico del almuerzo, de la comida del mediodía y de la merienda era significativamente superior ( $p < 0,05$ ) respecto al grupo con TDAH, mientras que en el grupo con TDAH el aporte calórico de la cena era significativamente superior ( $p < 0,05$ ) respecto al grupo control. En el desayuno no existían diferencias estadísticamente significativas en el aporte calórico entre ambos grupos. No existían diferencias estadísticamente significativas entre el

aporte calórico diario total y de cada una de las ingestas diarias (desayuno, almuerzo, comida del mediodía, merienda y cena) entre los pacientes tratados con *Concerta*<sup>®</sup> y con *Medikinet*<sup>®</sup>. Tampoco existía correlación significativa entre las dosis de MTF-LP y la ingesta calórica diaria total.

En la **tabla 4** se muestran y comparan la ingesta diaria de macronutrientes, minerales y vitaminas en ambos grupos. En el grupo control el aporte diario de algunos macronutrientes, como proteínas, glúcidos, grasa total, AGS, AGMI, AGPI y fibra total; minerales, como calcio, hierro, magnesio, cinc, selenio y fósforo; y vitaminas, como tiamina, niacina, vitamina B<sub>6</sub>, folatos y vitamina A, era significativamente superior ( $p < 0,05$ ) respecto al grupo con TDAH. En el grupo control, salvo en el caso del calcio, yodo, vitamina A, vitamina D y vitamina E se cubrían suficientemente los aportes dietéticos recomendados de minerales y vitaminas, mientras que en el grupo con TDAH no se llegaban a cubrir los aportes dietéticos recomendados correspondientes al calcio, yodo, magnesio, folatos, vitamina A, vitamina D y vitamina E. No obstante, en el grupo control, los porcentajes de individuos que superaban las ingestas recomendadas de algunos minerales como hierro, cinc y fósforo, y algunas vitaminas, como tiamina y vitamina B<sub>6</sub>, eran significativamente superiores ( $p < 0,05$ ) respecto a los del grupo con TDAH.

En la **tabla 5** se muestran y comparan las contribuciones porcentuales de los principios inmediatos y ácidos grasos a la ingesta calórica total en ambos grupos. Se observa en ambos grupos un excesivo aporte proteico preferentemente de origen animal, un aporte muy ajustado de hidratos de carbono y un consumo de grasas saturadas superior al recomendado, sin que existieran diferencias significativas en la contribución porcentual de principios inmediatos y ácidos grasos entre ambos grupos.

**Tabla 2** Consumo medio diario de alimentos en ambos grupos

Grupos de alimentos	Grupo con TDAH (g/d)	Grupo Control (g/d)
Lácteos y derivados	414,9	431,7
Leche	254,5	264,7
Yogur	114,7	128,9
Quesos	22,4	22,5
Postres lácteos	23,3	15,6
Cereales y derivados*	201,4	255,4
Pastas/arroz	49,1	56,6
Cereales-desayuno	16,7	9,4
Pan*	120,0	170,1
Carnes y derivados*	186,8	221,1
Carnes rojas	97,9	103,9
Aves*	27,2	58,4
Embutidos	61,7	58,8
Huevos y derivados	27,1	20,1
Vegetales*	75,5	103,3
Hortalizas y verduras	30,7	37,7
Tubérculos	24,3	10,5
Legumbres*	20,5	55,1
Frutas y zumos*	140,2	255,3
Frutas*	106,9	226,3
Zumos	33,3	29,0
Pescados	41,1	31,9
Dulces y otros	56,3	58,1
Galletas	15,6	19,3
Dulces	20,8	21,3
Bollería	19,9	17,5
Grasas y aceites	2,5	4,5

\*  $p < 0,05$ .

## Discusión

Entre los aspectos epidemiológicos de esta serie cabe destacar que existía un predominio del sexo masculino y que el subtipo combinado era el patrón clínico más prevalente, lo que coincide con las referencias bibliográficas<sup>25-28</sup>. Estas peculiaridades permiten considerar que la muestra obtenida era representativa de una población estándar de pacientes con TDAH y que, por tanto, no cabría presentir ningún sesgo estadístico en este sentido en los resultados y/o conclusiones.

La medicación psicoestimulante, y en nuestro país concretamente el MTF, constituye el fármaco de primera línea

**Tabla 3** Aporte calórico total diario (kcal) y de cada una de las ingestas diarias en ambos grupos

Ingesta	Grupo con TDAH, X ± DE	Grupo control, X ± DE	p
Desayuno	305,58 ± 127,18	314,63 ± 91,87	< 0,489
Almuerzo	162,83 ± 130,40	262,04 ± 105,27	< 0,000
Mediodía	402,11 ± 173,36	742,57 ± 177,56	< 0,000
Merienda	270,22 ± 127,04	309,44 ± 104,25	< 0,005
Cena	577,24 ± 205,89	476,46 ± 169,62	< 0,000
Total	1.778,07 ± 315,98	2.072,45 ± 248,11	< 0,0001

en pacientes con TDAH, existiendo múltiples ensayos clínicos que corroboran la eficacia sostenida del MTF en la sintomatología atencional y conductual de estos pacientes, lo que permite, en gran medida, optimizar su situación académica, familiar y social<sup>1,5,6,29-35</sup>. La condición *sine qua non* para que los pacientes fueran incluidos en el estudio era que estuvieran con terapia prolongada y exclusiva con MTF-LP: *Concerta*<sup>®</sup> o *Medikinet*<sup>®</sup>, ya que las ventajas de sus curvas farmacocinéticas los hacen preferibles frente a la necesidad de la administración de múltiples dosis de los preparados de liberación inmediata<sup>10,30,34-37</sup>. La pauta de dosificación, dada la variabilidad interindividual en las concentraciones plasmáticas y/o duración del efecto terapéutico, debe acoplarse a las necesidades horarias, académicas y/o conductuales del paciente, lo que obliga al ajuste de las dosis en relación con la respuesta clínica. En esta serie las dosis de MTF-LP estaban dentro de unos supuestos márgenes de seguridad y tolerabilidad farmacológica y, en ningún caso se

prescribieron dosis manifiestamente elevadas (la dosis máxima fue de 1,68 mg/kg/día) que *a priori* hicieran pensar en la posibilidad de tener que suspender el tratamiento ante previsibles efectos secundarios<sup>1,4,8,32,38-40</sup>.

No obstante, al buscar y conseguir con los preparados de MTF-LP un efecto terapéutico mantenido durante gran parte del día, cabría considerar la posibilidad de que estas mismas formulaciones pudieran también incrementar y/o prolongar sus efectos secundarios como, por ejemplo, sería una pérdida del apetito en aquellas ingestas cuyos horarios coincidieran con niveles plasmáticos de MTF crecientes o ascendentes. En condiciones normales, la administración del MTF-LP se hace coincidir con el desayuno –entre las 08:00 y 09:00 h– para ajustar su previsible efecto terapéutico a los horarios de la actividad académica y/o social del paciente; sin embargo, esta circunstancia conlleva inevitablemente a que sus concentraciones plasmáticas en ascenso o máximas coincidan con los horarios de la ingesta de media mañana

**Tabla 4** Ingesta diaria de macronutrientes, minerales y vitaminas en ambos grupos

Nutrientes	Grupo con TDAH, X ± DE	Grupo control, X ± DE	p
Proteínas (g)	81,9 ± 19,1	98,5 ± 20,5	< 0,000
Glúcidos (g)	210,9 ± 53,7	252,7 ± 46,0	< 0,000
Grasa total (g)	62,3 ± 18,9	69,3 ± 19,1	< 0,002
AGS (g)	26,3 ± 8,5	28,4 ± 8,3	< 0,033
AGMI (g)	22,0 ± 7,6	24,8 ± 8,1	< 0,004
AGPI (g)	7,1 ± 2,3	8,7 ± 2,6	< 0,000
Fibra total (g)	15,3 ± 6,3	23,3 ± 11,7	< 0,000
Colesterol (mg)	310,8 ± 128,5	309,5 ± 105,6	< 0,923
Calcio (mg)	774,3 ± 206,8	859,8 ± 202,3	< 0,000
Hierro (mg)	13,2 ± 4,8	17,0 ± 5,8	< 0,000
Yodo (µg)	75,8 ± 22,3	79,8 ± 20,7	< 0,116
Magnesio (mg)	222,9 ± 49,8	291,2 ± 86,3	< 0,000
Cinc (mg)	8,6 ± 2,6	10,2 ± 2,7	< 0,000
Selenio (µg)	110,0 ± 48,6	135,3 ± 43,5	< 0,000
Fósforo (mg)	1320,1 ± 294,1	1534,8 ± 303,3	< 0,000
Tiamina (mg)	1,4 ± 0,5	1,6 ± 0,5	< 0,001
Riboflavina (mg)	1,8 ± 0,5	1,9 ± 0,5	< 0,694
Niacina (mg)	34,0 ± 9,0	38,4 ± 8,9	< 0,000
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	1,6 ± 0,6	2,0 ± 0,7	< 0,000
Folatos (µg)	214,5 ± 105,0	307,5 ± 163,7	< 0,000
Vitamina B <sub>12</sub> (mg)	6,1 ± 4,2	5,4 ± 3,1	< 0,116
Vitamina C (mg)	59,2 ± 35,2	58,4 ± 35,9	< 0,330
Vitamina A (µg)	491,5 ± 210,4	431,0 ± 202,6	< 0,040
Vitamina D (µg)	2,6 ± 3,4	2,28 ± 2,9	< 0,227
Vitamina E (mg)	3,4 ± 1,6	3,9 ± 1,6	< 0,160

AGMI: ácidos grasos monoinsaturados; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AGS: ácidos grasos saturados.

**Tabla 5** Contribución porcentual (%) de los principios inmediatos y ácidos grasos a la ingesta calórica total

Nutrientes (porcentaje recomendable)	Grupo TDAH	Grupo Control
Proteínas (12-15%)	18,9	19,4
Origen animal	67,8	61,7
Hidratos de carbono (50-55%)	48,7	49,8
Lípidos totales (30-35%)	32,4	30,8
AGS (7-10%)	13,7	12,6
AGM (15-20%)	11,4	11,0
AGP (6-10%)	3,7	3,9

AGMI: ácidos grasos monoinsaturados; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AGS: ácidos grasos saturados.

(almuerzo) y de la del mediodía y, por tanto, que este solapamiento cronológico pudiera interferir en la optimización nutricional de estos pacientes.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto cómo el tratamiento con MTF-LP modifica sustancialmente la distribución porcentual del aporte calórico de las distintas ingestas diarias presumiblemente en relación con sus curvas farmacocinéticas. De hecho, en aquellos pacientes con TDAH en tratamiento continuado con *Concerta*<sup>®</sup> o *Medikinet*<sup>®</sup> se constata una reducción significativa de la ingesta calórica tanto en el almuerzo como en la comida del mediodía, que incluso se prolongaba hasta la hora de la merienda; y que se explicaría por la coincidencia temporal del horario de las comidas con los picos plasmáticos máximos de los componentes de liberación inmediata y modificada de estas formulaciones, respectivamente. Posteriormente, cuando se entiende que la acción farmacológica hubiera concluido, se constataba un «efecto rebote» manifestado por un incremento relativamente exagerado del apetito a la hora de la cena y que, en consecuencia, explicaría la mayor ingesta calórica que presentaban en relación con el grupo control. Sin embargo, este «efecto bulímico» no era lo suficientemente importante para que los aportes calóricos y de nutrientes (principios inmediatos, minerales y vitaminas) de estos pacientes fueran similares a los de la población sana de la misma edad. Es decir, los pacientes en tratamiento con *Concerta*<sup>®</sup> o *Medikinet*<sup>®</sup> desayunan como lo hacen el resto de niños sanos de su misma edad, pero paralelamente a la aparición de sus pretendidos efectos terapéuticos se produce una pérdida del apetito, que afecta especialmente al desayuno y a la comida del mediodía y, en menor medida, a la merienda, para luego tener lugar en la cena un «efecto rebote» que resulta ineficaz para compensar el menor aporte calórico y de nutrientes derivado del menor consumo de alimentos a lo largo del día. Esta eventualidad podría resultar muy contraproducente en estos pacientes ya que un menor aporte calórico y de nutrientes de forma continuada podría afectar negativamente a sus funciones cognitivas y, en consecuencia, agravar sus dificultades escolares<sup>17,18</sup>.

Las diferencias entre el modelo dietético de los pacientes con TDAH en tratamiento prolongado con MTF y los niños sanos de su misma edad eran esencialmente cuantitativas. Por una parte, la contribución porcentual de los principios inmediatos al aporte energético diario (excesivo aporte de

proteínas animales y grasas saturadas junto a un aporte muy ajustado de hidratos de carbono) era similar en ambos grupos. Y, por otra parte, las diferencias en sus hábitos alimentarios se concretaban en una menor ingesta diaria de pan blanco, carne de aves, legumbres y frutas que justificarían las diferencias en el aporte diario de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, grasas y fibra), minerales (calcio, hierro, magnesio, cinc, selenio y fósforo) y vitaminas (tiamina, niacina, vitamina B<sub>6</sub> y folatos) entre ambos grupos. Salvo en el caso del calcio, yodo y vitaminas A, D y E en el grupo control, y de calcio, yodo, magnesio, folatos y vitaminas A, D y E en el grupo con TDAH, se cubrían suficientemente las ingestas recomendadas de minerales y vitaminas, lo cual explicaría que a pesar de una inferior situación nutricional estos pacientes no desarrollen deficiencias nutricionales específicas con relativa frecuencia. No obstante, los datos obtenidos permiten considerar que en el grupo con TDAH existiría además un mayor riesgo de presentar una deficiencia de hierro, cinc, fósforo, tiamina y vitamina B<sub>6</sub> que la población sana de su misma edad, ya que el porcentaje de pacientes con TDHA que no alcanzaban las ingestas recomendadas era sensiblemente superior respecto al grupo control.

Este estudio presenta ciertas limitaciones metodológicas. No se ha incluido un grupo de pacientes con TDAH sin tratamiento con MTF como grupo control, tal y como sería deseable, por razones éticas. Es decir, los resultados obtenidos tanto sobre la ingesta calórica y de nutrientes como sobre el estado nutricional de los pacientes se han comparado con un grupo de niños sanos de su misma edad, aplicando unas curvas y tablas de crecimiento infantil que, por otra parte, son habitualmente utilizadas como patrones de referencia en la práctica clínica diaria. En realidad, se llegó a pensar en conformar un grupo control reuniendo a pacientes con TDAH sin tratamiento farmacológico, pero el número de pacientes en estas circunstancias atendidos en las consultas era más bien escaso y muchos de ellos acababan necesitando MTF, dado su progresivo deterioro psicosocial y educativo, y en los no tratados siempre cabía la duda diagnóstica. Además, tampoco se registraron variables relacionadas con los estilos de vida de los encuestados (status socioeconómico y/o nivel de estudio familiar, práctica de actividad física, hábitos televisivos, etc.) que podrían condicionar, en cierta medida, sus necesidades calóricas y de nutrientes.

En resumen, los aportes calóricos y de nutrientes diarios en los pacientes en tratamiento continuado con MTF-LP son, en general, sensiblemente inferiores a los de la población sana de la misma edad, lo cual justificaría que los parámetros nutricionales registrados en estos pacientes, incluyendo variables que determinan las reserva grasa y proteica, también fueran significativamente inferiores. Por tanto, habría que considerar formalmente la necesidad de impartir, simultáneamente con el tratamiento multimodal, programas de educación nutricional a los pacientes y/o sus familias, así como la aplicación de estrategias nutricionales, como incrementar el aporte calórico ofreciendo alimentos «preferidos» y/o adicionar suplementos energéticos, especialmente a la hora del almuerzo y comida del mediodía, para evitar las consecuencias nutricionales que pudieran derivarse del tratamiento con MTF-LP.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Wolraich ML, Greenhill LL, Pelham W, Swanson J, Wilens T, Palumbo D, et al. Randomized, controlled trial of OROS methylphenidate once a day in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*. 2001;108:883–92.
2. American Academy of Child, Adolescent Psychiatry. Practice parameter for the use of stimulant medications in the treatment of children, adolescents, and adults. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2002;41 Suppl 2:26–49.
3. Mulas F, Roselló B, Morant A, Hernández S, Pitarch I. The effects of psychostimulants on the cognitive results and behaviour of children with the combined subtype of attention deficit with hyperactivity. *Rev Neurol*. 2002;35:17–24.
4. Wilens T, McBurnett K, Stein M, Lerner M, Spencer T, Wolraich M. ADHD treatment with once-daily OROS methylphenidate: final results from a long-term open-label study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2005;44:1015–23.
5. Brown RT, Amler RW, Freeman WS, Perrin JM, Stein MT, Feldman HM, et al. American Academy of Pediatrics, Committee on Quality Improvement. Subcommittee on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: overview of the evidence. *Pediatrics*. 2005;115:749–57.
6. Pliszka S, AACAP Work Group on Quality Issues. Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2007;46:894–921.
7. Molina BS, Hinshaw SP, Swanson JM, Arnold LE, Vitiello B, Jensen PS, et al., MTA Cooperative Group. The MTA at 8 years: prospective follow-up of children treated for combined-type ADHD in a multisite study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2009;48:484–500.
8. Fernández-Jaén A, Fernández-Mayoralas D, Calleja-Pérez B, Muñoz-Jareño N. Sustained effectiveness of osmotic-release methylphenidate: a study of 266 cases. *Rev Neurol*. 2009;48:339–45.
9. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Disponible en: <http://www.aemps.gob.es/cima/fichasTecnicas.do?metodo=buscar>
10. Montañés-Rada F, Gangoso-Fermoso AB, Martíñez-Granero MA. Drugs for attention deficit hyperactivity disorder. *Rev Neurol*. 2009;48:469–81.
11. Chen JR, Hsu SF, Hsu CD, Hwang LH, Yang SC. Dietary patterns and blood fatty acid composition in children with attention-deficit hyperactivity disorder in Taiwan. *J Nutr Biochem*. 2004;15:467–72.
12. Arnold LE, Bozzolo H, Hollway J, Cook A, DiSilvestro RA, Bozzolo DR, et al. Serum zinc correlates with parent- and teacher-rated inattention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2005;15:628–36.
13. Stebenon J. Dietary influences on cognitive development and behaviour in children. *Proc Nutr Soc*. 2006;65:361–5.
14. Quintero J, Rodríguez-Quirós J, Correias-Laufer J, Pérez-Templado J. Nutritional aspects of attention-deficit/hyperactive disorder. *Rev Neurol*. 2009;49:307–12.
15. Kiddie JY, Weiss MD, Kitts DD, Levy-Milne R, Wasdell MB. Nutritional status of children with attention deficit hyperactivity disorder: a pilot study. *Int J Pediatr*. 2010;2010, <http://dx.doi.org/10.1155/2010/767318>.
16. Menegassi M, Mello ED, Guimarães LR, Matte BC, Driemeier F, Pedroso GL, et al. Food intake and serum levels of iron in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Rev Bras Psiquiatr*. 2010;32:132–8.
17. Bellisle F. Effects of diet on behaviour and cognition in children. *Br J Nutr*. 2004;92 Suppl 2:227–32.
18. Kar BR, Rao SL, Chandramouli BA. Cognitive development in children with chronic protein energy malnutrition. *Behav Brain Funct*. 2008;4:31–3.
19. Durá-Travé T, Yoldi-Petri ME, Zardoya-Santos P. Nutrition and attention deficit hyperactivity disorder: developmental follow-up of the anthropometric variables of a group of patients receiving treatment with osmotic controlled-release methylphenidate. *Rev Neurol*. 2011;53:257–64.
20. Durá-Travé T, Yoldi-Petri ME, Gallinas-Victoriano F, Zardoya-Santos P. Effects of osmotic-release methylphenidate on height and weight in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) following up to four years of treatment. *J Child Neurol*. 2012;27:604–9.
21. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th edition Washington, DC: American Psychological Association; 2000.
22. SUVIMAX. Portions Alimentaires. Manuel photos pour l'estimation des quantités. Paris: Polytechnica; 2002.
23. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica. Programa de càlcul nutricional CESNID 1. 0 (Cd-rom). Barcelona: Universitat de Barcelona-McGraw-Hill; 2003.
24. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes: Macronutrients, Elements and vitamins (2004). Disponible en: [www.nap.edu](http://www.nap.edu)
25. Greenhill LL. Diagnosing attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *J Clin Psychiatry*. 1998;59 Suppl 7:S31–41.
26. Brown RT, Freeman WS, Perrin JM, Stein MT, Amler RW, Feldman HM, et al. Prevalence and assessment of attention-deficit/hyperactivity disorder in primary care settings. *Pediatrics*. 2001;107:43.
27. Cardo E, Severa-Barceló M. The prevalence of attention deficit hyperactivity disorder. *Rev Neurol*. 2005;40 Suppl 1:S11–5.
28. Froelich TE, Lanphear BP, Epstein JN, Barbaresi WJ, Katusic SK, Kahn RS. Prevalence, recognition, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in a national sample of US children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2007;161:857–64.
29. American Academy of Pediatrics. Clinical practice guideline: diagnosis and evaluation of the child with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*. 2000;105:1158–70.
30. American Academy of Child, Adolescent Psychiatry. Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2007;46:894–921.
31. Swanson J, Gupta S, Williams L, Agler D, Lerner M, Wigal S. Efficacy of a new pattern of delivery of methylphenidate for the treatment of ADHD: effects on activity level in the classroom and on the playground. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2002;41:1306–14.
32. Kutcher S, Aman M, Brooks SJ, Buitelaar J, van Daalen E, Fegert J, et al. International consensus statement on attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and disruptive behaviour disorders (DBDs): clinical implications and treatment practice suggestions. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2004;14:11–28.
33. Rappley MD. Attention deficit-hyperactivity disorder. *N Engl J Med*. 2005;352:165–73.
34. National Institute for Health Clinical Excellence (NICE). NICE clinical guideline 72: attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). London, England: NICE; 2008.
35. Montañés-Rada F, Gastaminza-Pérez X, Catalá MA, Ruiz-Sanz F, Ruiz-Lázaro PM, García-Giral M, et al. GEITDAH consensus

- on attention deficit hyperactivity disorder. *Rev Neurol.* 2010;51:633–7.
36. Banaschewski T, Coghill D, Santosh P, Zuddas A, Asherson P, Buitelaar J, et al. Long-acting medications for the hyperkinetic disorders. *Eur Child Adolesc Psychiatry.* 2006;15:476–95.
  37. Faraone SV, Biederman J, Spencer T, Aleardi M. Comparing the efficacy of medications for ADHD using meta-analysis. *Med Gen Med.* 2006;8:4.
  38. MTA Cooperative Group. National Institute of mental Health Multimodal treatment Study of ADHD. Follow-up, changes in effectiveness and growth after the end of treatment. *Pediatrics.* 2004;113:762–9.
  39. Charach A, Figueroa M, Chen S, Ickowics A, Schachar R. Stimulant treatment over 5 years: effects on growth. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2006;45:415–21.
  40. Wilens TE, McBurnett K, Bukstein O, McGough J, Greenhill L, Lerner M, et al. Multisite controlled study of OROS methylphenidate in the treatment of adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2006;160:82–90.