

Modificación del tamaño de la ración y de la velocidad de la ingestión para atenuar los atracones durante una comida rápida (*fast food*): efectos sobre la ingestión de energía

Cara B. Ebbeling, PhD^a, Erica García-Lago, BA^a, Michael M. Leidig, RD^a, Linda G. Seger-Shippe, DT^a, Henry A. Feldman, PhD^{a,b}, y David S. Ludwig, MD, PhD^a

OBJETIVO: Se ha demostrado que el consumo de comida rápida (*fast food*) favorece el exceso de ingestión de energía en los adolescentes. La ingestión de grandes cantidades de comida a ritmo rápido, definida como *atracción*, puede contribuir a este resultado. Tratamos de evaluar si la modificación del tamaño de la ración y de la velocidad de ingestión podría disminuir la ingestión de energía durante una comida "extra grande" que contiene comida rápida convencional.

MÉTODOS: Los sujetos fueron adolescentes (n = 18) de 13 a 17 años de edad que informaron tomar comida rápida al menos 1 vez a la semana. El IMC superó el percentil 80 en todos los sujetos. Mediante un diseño cruzado se evaluaron tres alteraciones alimentarias. Las cantidades totales y los tipos de alimentos y bebidas servidos durante la comida se mantuvieron constantes en las alteraciones, y equivalían a cerca del 125% de las consumidas durante una visita de evaluación inicial en la que se ofreció a los sujetos cantidades ilimitadas. La comida –consistente en pollo frito, patatas fritas, bebida de cola, ketchup y salsa agrí dulce– se presentó en forma de

una ración grande en un momento (situación A, normal), fraccionada en cuatro raciones menores en otro momento (situación B, efectos del fraccionamiento) o fraccionada en cuatro raciones menores presentadas a intervalos de 15 minutos (situación C, efectos del fraccionamiento y el ritmo de ingestión). Se comparó la ingestión de energía en las situaciones mediante el análisis de la variancia.

RESULTADOS: La ingestión de energía no fue significativamente distinta, tanto expresada en kilocalorías (media [EEM] A: 1.232 [85]; B: 1.267 [103]; C: 1.372 [119]; p = 0,50) como en relación con el gasto energético diario total (A: 51,9% [3,5]; B: 48,2% [4,0]; C: 53,0% [4,3]; p = 0,56).

CONCLUSIONES: Los adolescentes consumieron cerca del 50% de las necesidades energéticas, independientemente de las manipulaciones del tamaño de la ración y del ritmo de la ingestión para atenuar el atracón. Este hallazgo sugiere que los factores nutricionales inherentes a la comida rápida –como los bajos valores de fibra dietética, la gran palatabilidad, la gran densidad energética, el gran contenido en grasa, la gran carga glucémica y el gran contenido de azúcar en forma líquida– favorecen el exceso de ingestión de energía.

^aDivision of Endocrinology, Department of Medicine, y ^bClinical Research Program, Children's Hospital Boston, Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

Conflicto de intereses: David Ludwig escribió un libro sobre obesidad infantil.

Fuentes de financiación: este estudio fue financiado por la beca P30 DK40561 otorgada por los National Institutes of Health (Bethesda, MD) en apoyo al Harvard Clinical Nutrition Research Center, Charles H. Hood Foundation (Boston, MA), la beca M01 RR02172 otorgada por los National Institutes of Health (Bethesda, MD) en apoyo al General Clinical Research Center del Children's Hospital Boston (Boston, MA) y la beca R01 DK59240 otorgada por el National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (Bethesda, MD).

Correspondencia: Cara B. Ebbeling, PhD, Department of Medicine, Children's Hospital, 300 Longwood Ave, Boston, MA 02115, Estados Unidos.

Correo electrónico: cara.ebbeling@childrens.harvard.edu

La comida rápida es ubicua, y su frecuente consumo puede constituir unos de los comportamientos dietéticos de gran impacto que contribuyen al aumento excesivo de peso de los adolescentes. Se estima que el 75% de los adolescentes ingiere comida rápida al menos una vez a la semana¹, lo que representa un espectacular aumento desde los años setenta². Las crecientes porciones de los artículos del menú³, junto al aumento de la frecuencia del consumo de comida rápida², han ido paralelas a la creciente prevalencia de obesidad⁴. Las tendencias paralelas plantean la posibilidad de una relación causal entre el consumo de comida rápida y la epidemia de obesidad. Además, varios estudios demuestran una asociación directa entre consumo de comida rápida y peso corporal o ingestión de energía⁵⁻⁷.

Los estudios de alimentación han demostrado que muchas características de la comida rápida favorecen la ingestión de energía. Entre ellas están el enorme tamaño de la ración^{8,9}, el rápido ritmo de ingestión¹⁰, los bajos valores de fibra dietética¹¹, la gran palatabilidad¹², la

gran densidad energética¹³, el gran contenido en grasa¹⁴, la gran carga glucémica¹⁵ y el gran contenido de azúcar en forma líquida¹⁶. De ellos, sólo dos –el enorme tamaño de la ración y el rápido ritmo de la ingestión– no son factores nutricionales inherentes a la comida rápida. El verbo *atracsarse* significa “deglutir a grandes bocados o en grandes cantidades” o “con avidez”¹⁷, lo que describe el consumo de porciones de enorme tamaño a un ritmo rápido.

Una potente evidencia relaciona el tamaño de la ración con la ingestión de energía^{8,9,18,19}. El gran tamaño de la ración puede anular los mecanismos homeostáticos internos que regulan la saciedad, posiblemente mediante la distorsión de las claves visuales y la disminución del conocimiento del consumo de alimento^{19,20}. En un estudio que utilizó “platos sin fondo” para alterar discretamente los tamaños de la ración, Wansink et al²⁰ concluyeron que los individuos comen más cuando no pueden autocontrolar visualmente la ingestión. Rolls et al¹⁹ llegaron a una conclusión similar en un estudio que demostró el aumento de la ingestión de energía con tamaños progresivamente mayores de la ración de tentempiés ofrecidos en envases opacos.

Los efectos del gran tamaño de la ración sobre la ingestión de energía también pueden deberse, en parte, a un ritmo rápido de ingestión^{8,10}. Kral et al¹⁰ encontraron una correlación directa entre el ritmo de alimentación y el tamaño de la comida al ofrecer a adultos obesos raciones ilimitadas de una comida líquida de ensayo. Fisher et al⁸ atribuyeron el aumento de la ingestión de energía a un ritmo acelerado, como indica el aumento del tamaño de los bocados sin cambio en la frecuencia de los mordiscos, cuando se sirve a los niños raciones relativamente grandes frente a adecuadas para la edad de una comida. Un ritmo rápido de ingestión puede no permitir el tiempo adecuado para el desarrollo de señales fisiológicas de saciedad implicadas en la finalización de la comida, aunque los datos son inconstantes^{10,21-24}.

Hemos demostrado previamente que el exceso de ingestión de energía es un resultado característico al presentar a los adolescentes, especialmente los que presentan exceso de peso, una comida rápida “extra grande”²⁵. Conceptualmente, una comida “extra grande” es un estímulo que fomenta una respuesta del comportamiento de atracón, siendo el resultado una ingestión excesiva de energía. El objetivo de este estudio fue determinar si disminuir el tamaño de la ración y frenar el ritmo de alimentación, para atenuar el atracón, disminuye la ingestión de energía en una comida rápida. Este estudio difiere de los anteriores sobre tamaño de la ración^{8,9,18,19} en que evaluamos el fraccionamiento (al dividir una comida “extra grande” en raciones más pequeñas sin modificar las cantidades absolutas de alimentos y bebidas) en contraposición al control de la ración (servir menor cantidad absoluta). Si las claves visuales aumentan el conocimiento del consumo y, por ello, frenan la ingestión de energía, medidas sencillas como el fraccionamiento y el envasado de comida rápida podrían ser útiles, desde el punto de vista de la salud pública, en la prevención y el tratamiento de la obesidad del adolescente. De no ser así, las mejorías fundamentales de los factores nutricionales inherentes a la comida rápida, una perspectiva que históricamente ha constituido un desafío²⁶, deberían me-

recer los esfuerzos destinados a combatir la epidemia de obesidad.

MÉTODOS

Sujetos

Incluimos a 20 adolescentes de 13 a 17 años de edad que notificaron consumir comida rápida al menos una vez a la semana. El cribado de los criterios de inclusión y exclusión se realizó mediante entrevistas telefónicas con el adolescente y uno de los progenitores. Los adolescentes con un IMC superior al percentil 85 específico para el sexo y la edad²⁷, según los datos autonotificados de peso y talla, fueron invitados a participar en el estudio. El peso y la talla fueron determinados en la visita inicial para garantizar que todos los sujetos enrolados tenían un IMC superior al percentil 80, suponiendo cierta inexactitud en los datos autonotificados. Excluimos a los adolescentes que informaron de un diagnóstico de enfermedad médica o trastorno alimentario mayor, los que habían fumado al menos 1 cigarrillo la semana anterior y los que tomaban cualquier medicación de prescripción que pudiera afectar a la ingestión de alimento. Durante las entrevistas telefónicas recogimos datos demográficos como el sexo, la etnia y la raza, así como la fecha de nacimiento.

El comité de Ética del Children’s Hospital Boston aprobó el protocolo. Para reclutar a los sujetos se utilizaron anuncios en la prensa y folletos, que indicaban que el objetivo del estudio era recoger información sobre cómo ingerían la comida rápida los adolescentes. En el momento de la inclusión, confirmamos que los sujetos no tenían aversión a los artículos del menú de la comida rápida servida durante las visitas del estudio (pollo, patatas fritas, bebida de cola). No mencionamos las estrategias para modificar el tamaño de la ración y el ritmo de la ingestión. Se tomó el consentimiento y el asentimiento informado por escrito de los padres y los sujetos, respectivamente. Los datos se tomaron durante el verano de 2005. Como incentivo, ofrecimos a cada sujeto 150 dólares en vales de compra, 25 dólares en cada una de las 4 visitas y otros 50 dólares al finalizar las 6 entrevistas telefónicas de recuerdo de la ingestión dietética y la actividad física de las últimas 24 horas.

Revisión

La visita inicial del estudio se consideró una “visita de evaluación inicial” para establecer las cantidades individualizadas de alimentos y bebida que se serviría durante cada una de las 3 “visitas de ensayo” siguientes. Instruimos a los sujetos para comer un desayuno estándar de cereales y leche fría a las 9 de la mañana del día de cada visita y luego no comer o beber nada, excepto agua, hasta después de la visita. A la 1 y media del mediodía, servimos una comida de una cadena nacional de comida rápida en el marco natural de un comedor. La duración de cada comida fue de 1 hora. Las comidas se sirvieron a grupos de 3 sujetos, por término medio, a fin de fomentar la socialización característica de la experiencia de comida rápida de los adolescentes. Los chicos y las chicas estuvieron en grupos separados para evitar los efectos de las interacciones sociales entre los sexos que pudieran influir sobre los comportamientos de alimentación.

Antes de las respectivas comidas pedimos a cada sujeto que calificara su estado de hambre en una escala analógica visual de 10 cm, dotada de las descripciones “nada de hambre” y “sumamente hambriento”. Después de las comidas, pedimos a cada sujeto que calificase el tamaño de la comida, en relación al tamaño de la comida rápida que típicamente consumía, utilizando una escala analógica visual de 10 cm que osciló entre “mucho menor que la habitual” y “mucho mayor que la habitual”.

El peso y la talla se determinaron en cada visita con una balanza electrónica (modelo BWB-800, Tanita Corporation, Tokio, Japón) y un tallímetro (modelo PE-ALM-101, Perspective Enterprises, Portage, MI), respectivamente. Calculamos el IMC como el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros.

TABLA 1. Comida rápida consumida durante la visita de evaluación inicial

Artículo del menú	Comida extra grande		Porción de reemplazo	
	Porción	Energía, kcal ^a	Porción	Energía, kcal ^b
Pollo	10 piezas, 160 g	437	6 piezas, 96 g	262
Patatas fritas	1 grande, 172 g	523	1 pequeña, 65 g	198
Bebida de cola ^b	1 botella, 570 ml	260	1 botella, 570 ml	260
Ketchup	4 bolsas, 32 g	30	fácil acceso	
Salsa agridulce	2 bolsas, 60 g	105	fácil acceso	

^aLos valores de energía representan datos derivados del Nutrition Data Sistema for Research Software y se basan en la media de gramos de peso de las "unidades de referencia". El valor energético total de la comida extra grande fue de 1.355 kcal. ^bSe ofreció una botella refrigerada de cola, en vez de una taza de cola, para evitar las inexactitudes de medición asociadas con las variables cantidades de hielo.

Visita de evaluación inicial

Durante la visita 1 evaluamos la ingestión de energía durante una comida "extra grande" que contenía comida rápida convencional (tabla 1), utilizando métodos modelados tras nuestro estudio anterior²⁵. Se leyeron las siguientes instrucciones estándar al grupo de sujetos antes de la comida: "Les vamos a traer una comida a cada uno. Coman tanto como quieran, hasta que hayan comido lo suficiente. Tenemos más comida, y pueden comer tanto como quieran. Por favor, no compartan su comida con los demás del grupo. Si necesita más de cualquier cosa, simplemente pídanlo. Mantenga sus envases en su propia bandeja. El personal de investigación monitorizó discretamente la ingestión de alimentos. Cuando se había consumido cerca de las tres cuartas partes de la ración extra grande de pollo o de patatas fritas se añadía una porción de repuesto del artículo a la bandeja (tabla 1). Los envases vacíos de bebida de cola eran sustituidos inmediatamente por envases llenos. Durante la comida se podía obtener ketchup y salsa dulce o ácida del centro de la mesa. Mediante este protocolo normalizado, ofrecimos más cantidad de los artículos preferidos por cada sujeto y que probablemente solicitaría en grandes raciones si tuviera la oportunidad.

La ingestión de energía se calculó a partir de la diferencia de peso entre la cantidad servida y la sobrante de cada artículo del menú. Durante la preparación de la recogida de datos, compramos y pesamos 20 "unidades de referencia" de cada artículo del menú. El peso medio de las "unidades de referencia" se utilizó para estimar la cantidad servida de los respectivos artículos del menú (tabla 1). La comida sobrante se pesó hasta el gramo más cercano en una balanza digital electrónica (modelo TLC-100, Tanita Corporation, Tokio, Japón). Se utilizó el Nutrition Data System for Research Software (NDSR, versión 2005, Nutrition Coordinating Center, University of Minnesota, Minneapolis) para convertir el peso de cada artículo consumido en ingestión de energía.

Visitas de ensayo

Mediante un diseño cruzado para las visitas 2-4, asignamos aleatoriamente a cada sujeto a una de 6 posibles secuencias de tres situaciones de alimentación. La asignación aleatoria fue estratificada por sexo. Los números de identificación de los participantes masculinos fueron asignados aleatoriamente a un solo bloque de 12 asignaciones (cada posible secuencia de alimentación estuvo representada dos veces) y los de las chicas participantes en dos bloques respectivos de 12 y 6 asignaciones. Las asignaciones fueron preparadas en tarjetas índice por el estadístico del estudio y entregadas en sobres opacos al investigador principal para ser abiertas tras la visita de evaluación inicial de cada participante.

El suministro de comida variaba según la situación, como se describe en la tabla 2, manteniendo constante la cantidad total de alimentos y bebida en todas las situaciones. En resumen, la comida rápida se presentaba como una sola gran ración en un solo momento (situación A, normal), fraccionada en cuatro raciones más pequeñas presentadas en un solo momento (situación B, efectos del fraccionamiento), o fraccionada en cuatro raciones más pequeñas presentadas a intervalos de 15 minutos (situación C, efectos del fraccionamiento y del ritmo de alimentación). La cantidad total de cada artículo, aparte de los condimentos de la comida (es decir, pollo, patatas fritas, bebida de

cola), presentada como una sola ración grande o fraccionada en 4 raciones más pequeñas, equivalía a cerca del 125% de lo consumido durante la evaluación inicial. Durante las visitas de ensayo no ofrecimos porciones de repuesto.

Tras comprar el pollo y las patatas fritas en el establecimiento de comida rápida, fraccionamos y servimos inmediatamente estos artículos en las condiciones antes reseñadas. Los alimentos se retiraron del envase de venta y se sirvieron en envases pequeños, medianos o grandes, de forma que los sujetos tuvieron las adecuadas claves visuales del tamaño de la ración. De forma similar, la bebida fría de cola se pasó de grandes botellas a copas pequeñas, medianas o grandes. También se ofreció ketchup (4 bolsas por ración) y salsa dulce y ácida (2 bolsas por ración), con porciones de repuesto fácilmente accesibles en el centro de la mesa durante la comida.

La ingestión de energía, el objetivo principal del estudio, se calculó según la diferencia de peso entre la cantidad servida de cada artículo del menú y la restante en la bandeja o en las cajas al final de la comida. Todos los envases se pesaron hasta el gramo más cercano en una balanza electrónica digital antes y después de la comida, y se utilizó el NDSR para convertir el peso de cada artículo consumido en ingestión de energía, como se describe anteriormente.

Entrevistas de recuerdo dietético y de la actividad física

Recogimos datos dietéticos y de la actividad física durante entrevistas telefónicas de recuerdo de 24 horas, llamando al sujeto dos días después de cada una de las 3 visitas de ensayo para evaluar el comportamiento durante el día de la visita y el posterior. El foco de este informe corresponde a los datos del día de cada visita, prestando especial atención al recuerdo de la comida rápida consumida durante la visita. El entrevistador desconocía las secuencias de las situaciones.

La ingestión dietética se evaluó mediante un método de múltiple paso utilizando el NDSR. El entrevistador pidió al sujeto que enumerase por orden los alimentos y las bebidas consumidas durante los días anteriores, identificase las omisiones de la lista inicial y luego ofreciese detalles (como el tamaño de la ración, nombres comerciales) sobre cada artículo notificado. La ingestión se revisó y confirmó al final de cada entrevista. La ingestión de energía recordada durante la comida rápida en el comedor ofreció una medida del conocimiento del consumo de comida rápida.

Para evaluar la actividad física preguntamos al sujeto que recordase la actividad más realizada durante bloques de 15 minutos del día anterior (de las 12 de la mañana a las 12 de la noche) y luego que calificase la intensidad relativa como ligera, moderada, intensa o muy intensa²⁸. Este protocolo también ofreció información acerca de la inactividad (dormir, ver la televisión). Se asignó un equivalente metabólico (valor MET) a cada actividad para calcular un factor de actividad física (kcal/kg/hora). Como puntos de referencia, el reposo tuvo un valor MET de 1,0 y el paso enérgico un valor²⁹ de 5,0. El gasto energético total se estimó multiplicando el metabolismo basal, calculado a partir de ecuaciones validadas³⁰, por el factor de actividad física.

Antes de las entrevistas, mantuvimos sesiones personales de formación en grupo sobre cómo estimar los tamaños de la ración de alimento y de bebida y describir la intensidad de la actividad física. Las sesiones de formación se realizaron tras la co-

TABLA 2. Situaciones de alimentación para las visitas de ensayo

Situación	Administración de la comida e instrucciones
A. Normal	La cantidad total de alimento se administró en la bandeja en el momento 0. Instrucciones: "Les daremos una comida de pollo, patatas fritas y bebida de cola. Coman lo que quieran, hasta que tengan bastante. Por favor, no compartan su comida con otras personas del grupo. Mantengan los envases en su bandeja"
B. Efectos del fraccionamiento	La cantidad total de alimento se dividió por igual entre una bandeja y 3 cajas de almuerzo, administrando la bandeja y todas las cajas en el momento 0. Instrucciones: "Les daremos 4 raciones de pollo y patatas fritas, 1 en la bandeja y 3 en cajas. Cada ración contiene exactamente la misma cantidad de alimento. Empiecen con lo que está en su bandeja. Coman tanto como les apetezca. Cuando acaben la primera caja, pueden abrir la siguiente y comer de ella. No tienen por qué acabar todos los alimentos de una caja antes de pasar a la siguiente. También hay copas extra de bebida de cola. Cuando haya finalizado con la copa de su bandeja, puede tomar otra. Siga con una caja tras otra, y una copa tras otra, hasta que tenga bastante. Por favor, no compartan su comida con otras personas del grupo"
C. Efectos del fraccionamiento y el ritmo de alimentación	La cantidad total de alimento se dividió por igual entre una bandeja y 3 cajas de almuerzo, administrando la bandeja el momento 0 y las cajas a intervalos regulares (15, 30 y 45 minutos). Instrucciones: "Les daremos una comida de pollo, patatas fritas y bebida de cola. Coman lo que quieran. Se les servirán tres raciones adicionales en cajas separadas durante el almuerzo. Cada ración contiene exactamente los mismos alimentos. También les serviremos raciones adicionales de bebida de cola. Cuando llegue la caja adicional, podrán abrirla y comer de ella. No tienen por qué acabar todos los alimentos de una caja antes de pasar a la siguiente. Siga con una caja tras otra hasta que tenga bastante. Por favor, no compartan su comida con otras personas del grupo"

mida rápida de la visita de evaluación inicial. Los sujetos practicaron el recuerdo de la ingestión dietética y la actividad física durante las sesiones de entrenamiento.

Métodos estadísticos

Supusimos que la ingestión de energía sería mayor al presentar la comida rápida en una sola gran ración servida en un momento (situación A) que al presentarla como numerosas raciones menores a intervalos de 15 minutos (situación C). Además, supusimos que la ingestión energética sería intermedia cuando la comida fuera presentada en múltiples raciones en un solo momento (situación B). Para comprobar esta hipótesis se realizaron análisis mediante el paquete informático estadístico SAS (versión 9.0, SAS Institute Inc, Cary, NC).

Comparamos los resultados del estudio a través de tres situaciones de alimentación mediante el análisis de la variancia de mediciones repetidas (ANOVA). Todos los resultados se presentan como media (EEM). La significación estadística se definió como un $p < 0,05$. El ANOVA incluyó un efecto fijo para comprobar la variación sistemática a través de las tres visitas sucesivas (efectos del orden) y un término de interacción para comprobar si las diferencias entre las situaciones de alimentación dependieron de la posición en la secuencia (efecto de modificación). Para explicar los resultados correlacionados en cada sujeto utilizamos una estructura de covariancia de simetría compuesta para el análisis de mediciones repetidas, equivalente a un efecto aleatorio de sujeto en el ANOVA ordinario.

El análisis de potencia en el diseño cruzado de 3 períodos se basó en una estimación de la variabilidad intersujeto de la ingestión de energía³¹ y en una estimación conservadora de 0,2 para la correlación intrasujeto, entre los días. La muestra de 18 ofreció una potencia del 80% para detectar una diferencia de 164 kcal entre la situación A y la situación C, nuestra comparación principal, mediante el criterio estadístico especificado ($p < 0,05$). En las dos comparaciones secundarias (A frente a B, B frente a C) utilizamos un valor crítico de $p < 0,025$, siguiendo la norma de Bonferroni, y tuvimos una potencia del 80% para detectar una diferencia de 183 kcal.

RESULTADOS

Dieciocho (4 varones, 14 mujeres) de los 20 sujetos incluidos en el estudio completaron todas las visitas del estudio. La tabla 3 presenta las características descriptivas. Uno de los sujetos era latinoamericano (no se informó de la raza). La distribución racial de los demás fue la siguiente: 3 de raza blanca, 11 de raza negra y 3 no especificado. Los sujetos consumieron una media de 1.383 (105) kcal en la visita de evaluación inicial, cuan-

TABLA 3. Características de los sujetos

Característica	Media (EEM)
Edad (años)	15,3 (0,3)
Peso corporal (kg)	78,6 (4,3)
Talla (cm)	163,5 (7,5)
IMC (kg/m ²)	29,2 (1,3)
Percentil de IMC*	93,9 (1,4)

*Calculado según las curvas de crecimiento específicas de sexo y edad²⁷.

do se les indicó que comiesen tanta comida como desearan. Las calificaciones del hambre y el tamaño de la comida fueron 5,5 (0,6) y 7,6 (0,5) cm, respectivamente.

La tabla 4 presenta los resultados del estudio. No hubo diferencias entre las situaciones respecto a la ingestión de energía durante la comida rápida, tanto expresada en kilocalorías como en relación con el gasto energético total. La posición en la secuencia de visita no tuvo un efecto sistemático sobre la ingestión ($p > 0,29$), ni hubo interacción significativa entre la situación de la alimentación y el número de visita ($p > 0,12$).

Es de destacar que ninguno de los sujetos consumió todos los alimentos y la bebida ofrecidos; por consiguiente, la energía servida superó a la ingestión de energía de todos los sujetos en todas las situaciones (tabla 4). El peso en gramos de los alimentos y la bebida consumidos y las calificaciones del hambre y el tamaño de la comida tampoco difirieron entre las situaciones. No obstante, los sujetos recordaron la ingestión de energía con mayor exactitud en la situación C que en la situación A. La actividad física y el gasto energético durante el día de la visita de alimentación no difirieron entre las situaciones.

DISCUSIÓN

Podríamos argumentar que el modelo muy atareado de la industria de la comida rápida favorece el atracón. Las campañas publicitarias suelen reforzar el "valor extra" de los enormes tamaños de ración ofrecidos con un aumento aparentemente mínimo del coste respecto a raciones menores²⁶. Un ejemplo de esta estrategia es la re-

TABLA 4. Resultados

Variable	Media ± SEM			p
	Situación A	Situación B	Situación C	
Visitas de control				
Energía suministrada, kJ ^a	7.350 ± 496	7.287 ± 491	7.333 ± 487	0,30
Peso consumido, g ^b	1.061 ± 92	1.025 ± 109	1.136 ± 113	0,19
Energía consumida, kJ ^b	5.552 ± 357	5.321 ± 433	5.762 ± 500	0,50
Energía consumida, porcentaje del total ingerido ^c	51,9 ± 3,5	48,2 ± 4,0	53,0 ± 4,3	0,56
Calificación del hambre, cm	4,4 ± 0,6	4,5 ± 0,7	5,0 ± 0,6	0,43
Calificación del tamaño de la comida, cm	6,3 ± 0,7	6,5 ± 0,5	6,0 ± 0,5	0,87
Entrevistas telefónicas				
Recordatorio energía consumida, porcentaje de la ingesta actual ^c	81,8 ± 6,2	89,6 ± 6,5	99,8 ± 7,4	0,04
Actividad física, equivalente metabólico durante el día de alimentación	1,50 ± 0,03	1,55 ± 0,06	1,51 ± 0,04	0,61
Gasto energético, kJ durante el día de alimentación	10.702 ± 487	11.126 ± 718	10.836 ± 592	0,49

¹ kcal = 4,2 kJ.

^aEnergía contenida en los ítems pesados de la comida (pepitas, patata fritas y cola); no incluye salsas agrídulces, las cuales estaban en el centro de la mesa durante la comida. Por el diseño no había diferencias entre diferentes condiciones.

^bPeso y energía consumidas, considerando todos los alimentos; incluye salsas agrídulces.

^cn = 17. Uno de los 18 sujetos no cumplió la dieta durante las 24 h ni las llamadas de la dieta y de la actividad física por avería telefónica durante los días posteriores a las visitas de control.

petición gratuita de las bebidas en algunos establecimientos. Además, la industria se basa en la premisa de un servicio rápido, comunicado por el término *comida rápida*, y confía en el rápido recambio de clientes para asegurar los beneficios^{32,33}.

Previamente se ha demostrado que el gran tamaño de la ración^{8,9,18,19} y el rápido ritmo de la ingestión^{8,10} favorecen el exceso de ingestión de energía en distintas situaciones. Además, las estrategias dirigidas al control de la ración frenan constantemente la ingestión de energía, presumiblemente por la carencia de alimento disponible. Al contrario que en estudios anteriores^{8,9,18,19}, nuestro objetivo no fue evaluar si los adolescentes consumen menos cuando se les administra menor cantidad absoluta de alimentos y bebida, sino explorar los efectos del fraccionamiento y el ritmo de ingestión eliminando los factores de confusión creados por las cantidades ofrecidas. En este estudio, la ingestión de energía durante una comida rápida no estuvo influida por el fraccionamiento (situación A frente a B) o el ritmo de ingestión (situación B frente a C). Suponiendo un patrón diario de 3 comidas y 1 o 2 tentempiés al día, el tamaño medio de la comida para conseguir el equilibrio energético correspondería a del 25 al 30% de las necesidades energéticas totales, equivalentes a de 650 a 780 según el gasto energético estimado por los sujetos en el presente estudio. Como los sujetos consumieron cerca de 1.300 kcal en todas las situaciones, tuvieron un exceso, independientemente de las manipulaciones en la presentación de la comida. Los sujetos recordaron la ingestión de comida rápida con mayor exactitud tras la situación C que tras la situación A; presumiblemente porque la combinación del fraccionamiento y el más lento ritmo de ingestión ofrece claves visuales que favorecen el conocimiento de la ingestión. No obstante, las calificaciones del tamaño de la comida no difirieron entre las situaciones, y cualquier aumento del conocimiento careció evidentemente de efecto sobre la ingestión total de energía.

Nuestros hallazgos no reflejan simplemente el “fenómeno del plato limpio” –consumir toda la comida sea cual sea la cantidad– porque todos los sujetos dejaron residuos en sus bandejas o en sus cajas de almuerzo al final de cada comida rápida. Así pues, los sujetos po-

drían haber comido hasta su límite físico en todas las visitas de ensayo. Para evaluar esta posibilidad, estimamos los volúmenes correspondientes a los gramos de peso de los alimentos y la bebida consumida, suponiendo que la densidad media tras la masticación y la deglución es cercana a 1 g/ml. El volumen total consumido, promediado en las tres situaciones, fue de 1.074 ml. Aunque nuestros cálculos no tuvieron en cuenta el vaciado gástrico durante las comidas, esta cifra se aproxima a la capacidad máxima del estómago (cerca de 800 a 1.000 ml) según las calificaciones máximas de molestias abdominales en los estudios de distensión gástrica de los individuos obesos^{34,35}. Además, la ingestión de energía durante las visitas de ensayo fue similar a lo que observamos durante la visita de evaluación inicial, cuando el alimento se sustituyó continuamente para garantizar que ningún sujeto tuviera un “plato limpio” en cualquier momento.

La propensión de los individuos con exceso de peso a consumir grandes cantidades no se restringe a la comida rápida. Sin embargo, la ingestión de comidas con escasa densidad energética, como frutas, verduras, legumbres u cereales mínimamente procesados –incluso con límites físicos– no favorecería una ingestión excesiva de energía en la misma medida que el consumo de la comida rápida convencional³⁶. La densidad energética de la comida rápida es sumamente elevada en relación con los patrones dietéticos predominantes³⁷ dado su escaso contenido en agua y fibra y su muy elevado contenido en grasas, almidón y azúcar añadido. Además, es habitual el empleo de manipulaciones químicas para conseguir una gran palatabilidad³³, lo que podría favorecer aún más la ingestión de energía¹².

Varios temas del diseño del estudio merecen un comentario. Las potencias incluyen el marco natural de un comedor para realizar los protocolos de alimentación y un diseño cruzado para el estudio de la hipótesis, lo que reduce al mínimo la posibilidad de confusión por variables demográficas y el comportamiento. Las limitaciones incluyen el pequeño tamaño de la muestra, la limitada capacidad de generalización y la evaluación de una sola combinación de artículos del menú de comida rápida.

En conclusión, el fraccionamiento de los artículos del menú y el freno de la velocidad de la ingestión no disminuyó la ingestión de energía durante una comida rápida. Nuestros hallazgos indican que el exceso de ingestión de energía durante una comida rápida “extra grande” no se debe sencillamente a la distorsión de las claves visuales acerca del consumo de alimentos o de bebida o de un tiempo inadecuado para el desarrollo de señales de saciedad. Son las características inherentes a la composición nutricional de la comida rápida convencional las que probablemente fomenten el exceso de ingestión de energía. Aunque no podemos descartar los posibles beneficios para la salud pública de las estrategias dirigidas al control de la ración, como eliminar las comidas “extra grandes” de los menús de comida rápida, puede ser necesario mejorar fundamentalmente la calidad nutricional de la comida rápida para disminuir la notificada contribución de la comida rápida a la ingestión de energía y el riesgo de obesidad^{7,25,37}.

BIBLIOGRAFÍA

- French SA, Story M, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan P. Fast food restaurant use among adolescents: associations with nutrient intake, food choices and behavioral and psychosocial variables. *Int J Obes*. 2001;25:1823-33.
- Guthrie JF, Lin B-H, Frazao E. Role of food prepared away from home in the American diet, 1977-78 versus 1994-96: changes and consequences. *J Nutr Educ Behav*. 2002;34:140-50.
- Nielson SJ, Popkin BM. Patterns and trends in food portion sizes, 1977-1998. *JAMA*. 2003;289:450-3.
- Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA*. 2002;288:1728-32.
- Bes-Rastrollo M, Sanchez-Villegas A, Gomez-Gracia E, Martinez JA, Pajares RM, Martinez-Gonzalez MA. Predictors of weight gain in a Mediterranean cohort: the Seguimiento Universidad de Navarra Study 1. *Am J Clin Nutr*. 2006;83:362-70.
- Bowman BA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of fast food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics*. 2004;113:112-8.
- Pereira MA, Kartashov AI, Ebbeling CB, et al. Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet*. 2005;365:36-42.
- Fisher JO, Rolls BJ, Birch LL. Children's bite size and intake of an entree are greater with large portions than with age-appropriate or self-selected portions. *Am J Clin Nutr*. 2003;77:1164-70.
- Levitsky DA, Youn T. The more food young adults are served, the more they overeat. *J Nutr*. 2004;134:2546-9.
- Kral JG, Buckley MC, Kissileff HR, Schaffner F. Metabolic correlates of eating behavior in severe obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25:258-64.
- Burton-Freeman B. Dietary fiber and energy regulation. *J Nutr*. 2000;130(suppl):272S-5S.
- McCrorry MA, Saltzman E, Rolls BJ, Roberts SB. A twin study of the effects of energy density and palatability on energy intake of individual foods. *Physiol Behav*. 2006;87:451-9.
- Kral TV, Roe LS, Rolls BJ. Combined effects of energy density and portion size on energy intake in women. *Am J Clin Nutr*. 2004;79:962-8.
- Prentice AM. Manipulation of dietary fat and energy density and subsequent effects on substrate flux and food intake. *Am J Clin Nutr*. 1998;67(suppl):535S-41S.
- Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index foods, overeating, and obesity. *Pediatrics*. 1999;103(3). Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/content/full/103/3/e26
- DiMeglio DP, Mattes RD. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:794-800.
- Webster's Dictionary. Definition of gorge [27/9/2006]. Disponible en: www.webster-dictionary.net/d.aspx?w_gorge
- Rolls BA, Morris EL, Roe LS. Portion size of food affects energy intake in normal-weight and overweight men and women. *Am J Clin Nutr*. 2002;76:1207-13.
- Rolls BJ, Roe LS, Kral TVE, Meengs JS, Wall DE. Increasing the portion size of a packaged snack increases energy intake in men and women. *Appetite*. 2004;42:63-9.
- Wansink B, Painter JE, North J. Bottomless bowls: why visual cues of portion size may influence intake. *Obes Res*. 2005;13:93-100.
- Epstein LH, Parker L, McCoy JF, McGee G. Descriptive analysis of eating regulation in obese and nonobese children. *J Appl Behav Anal*. 1976;9:407-15.
- Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H, et al. Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J Epidemiol*. 2006;16:117-24.
- Spiegel TA, Kaplan JM, Tomassini A, Stellar E. Bite size, ingestion rate, and meal size in lean and obese women. *Appetite*. 1993;21:131-45.
- Yeomans MR, Gray RW, Mitchell CJ, True S. Independent effects of palatability and within-meal pauses on intake and appetite ratings in human volunteers. *Appetite*. 1997;29:61-76.
- Ebbeling CB, Sinclair KB, Pereira MA, Garcia-Lago E, Feldman HA, Ludwig DS. Compensation for energy intake from fast food among overweight and lean adolescents. *JAMA*. 2004;291:2828-33.
- Brownell KD, Horgen KB. Food fight: the inside story of the food industry, america's obesity crisis, and what we can do about it. Chicago, IL: Contemporary Books; 2004.
- Kuczumarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data*. 2000;314:1-27.
- Weston AT, Petosa R, Pate RR. Validation of an instrument for measurement of physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29:138-43.
- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(suppl):S498-504.
- Dietz WH, Bandini LG, Schoeller DA. Estimates of metabolic rate in obese and nonobese adolescents. *J Pediatr*. 1991;118:146-9.
- Nelson M, Black AE, Morris JA, Cole TJ. Between- and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am J Clin Nutr*. 1989;50:155-67.
- Jekanowski MD. Causes and consequences of fast food sales growth. *Food Rev*. 1999;22:11-6.
- Schlosser E. *Fast Food Nation: The Dark Side of the All-American Meal*. Boston, MA: Houghton Mifflin; 2001.
- Geliebter A, Schachter S, Lohmann-Walter C, Feldman H, Hashim SA. Reduced stomach capacity in obese subjects after dieting. *Am J Clin Nutr*. 1996;63:170-3.
- Geliebter A, Hashim SA. Gastric capacity in normal, obese, and bulimic women. *Physiol Behav*. 2001;74:743-6.
- Ello-Martin JA, Ledikwe JH, Rolls BJ. The influence of food portion size and energy density on energy intake: implications for weight management. *Am J Clin Nutr*. 2005;82(suppl):236S-41S.
- Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. *Obes Rev*. 2003;4:187-94.