

Efectos de la densidad energética y del nivel de grasa de las fórmulas lácteas sobre el consumo subsecuente de alimentos y energía en preescolares ¹

Gloria Vera ², Marcela Alviña W³, Nelly Pak D⁴, Juan Carlos Sola ⁵, Carlos Díaz⁶, Héctor Araya L⁷.

RESUMEN. El objetivo del presente estudio fue verificar el efecto de diferentes niveles de densidad energética y de grasa en un tiempo de comida (desayuno) sobre el consumo de alimentos y energía en la comida subsecuente (almuerzo).

El estudio se realizó en 51 preescolares de ambos sexos de 24 a 48 meses de edad que asistían a un jardín infantil de la Región Metropolitana. Los niños fueron seleccionados con estado nutricional normal de acuerdo al índice Peso/Talla, según los estándares del NCHS. La ingesta de alimentos se determinó por pesada diferencial y la energía consumida se derivó de la información del análisis químico proximal. Se utilizaron un total de 4 tratamientos dietéticos al desayuno con un diseño 2*2 factorial, dos niveles de densidad energética: 0.8 y 1.2 kcal/g y dos niveles de grasa: 6.3 y 0.9 g/250g de fórmula láctea; para los tratamientos I y III el aporte de energía fue 267.5 kcal y para los tratamientos II y IV fue de 367.5 kcal, incluyendo la fórmula láctea y tres galletas en cada caso. Se realizaron un total de 720 observaciones de consumo, considerando sólo aquellos niños que al desayuno consumieron sobre el 75% de la oferta energética del desayuno. En el almuerzo se ofrecieron en forma alternada dos guisos de consumo habitual un con base en fideos y otro con base en papas, con una densidad energética promedio de 0.97 kcal/g.

Los resultados demuestran que los niños fueron capaces de consumir significativamente más cantidad de alimentos y energía en el almuerzo después de consumir el tratamiento con menor aporte de energía y mayor aporte de grasa. Al evaluar la ingesta de energía total (desayuno y almuerzo) se aprecia que se reduce la diferencia energética del desayuno y esta reducción es influenciada por el nivel de grasa. De los resultados del presente estudio podemos concluir que hay una tendencia a la compensación energética en el corto plazo (comida subsecuente) y ésta fue de un 67% en el nivel más alto de grasa y sólo de un 34% en nivel de menor grasa. Estos hallazgos estarían apoyando el hecho de que la proporción grasa/hidratos de carbono es determinante y en consecuencia las grasas tienen un menor poder saciador que los hidratos de carbono, ya que en las fórmulas con una menor relación grasa/hidratos de carbono la compensación energética fue menor. Estos antecedentes son de importancia en la alimentación del preescolar normal así como también en situaciones de desnutrición, sobrepeso u obesidad.

Palabras claves: Ingesta de grasa, ingesta energética, densidad energética, ingesta de alimentos, compensación calórica, preescolares.

SUMMARY. Effect of energy density and the fat level of cow's milk formula on subsequent food and energy intakes in preschool children. The aim of this study was to examine the effects of two levels of energy intakes and two levels of fat at breakfast, on the food and energy intakes in subsequent meal (lunch). The study was performed in 51 children both genders, with ages ranging from 24 to 48 months, attending a day care center. The children selected had normal nutritional status (weight/height index) according to the NCHS standards. The food intake was determined by differential weighing and energy intake was calculated from proximal analysis. The energy densities of the cow's milk formula used were 0.8 and 1.2 kcal/g, resulting in a total energy offer (breakfast) of 267.5 and 367.5 kcal respectively, the fat levels were 6.3 and 0.9 g/250 g of formula, using the design 2*2 factorial. In the study, 720 observations of food intake were conducted in those children consuming higher than 75% of the total food offered at breakfast. In the lunch-time were offered in alternated form two preparations with an 0.97 kcal/g of energy density. The results demonstrated that the children consumed significantly higher energy amounts in the subsequent meal, after being fed the high fat and lower energy- content breakfast. When the total energy intake (breakfast + lunch) was compared these results show that the caloric difference of breakfast was reduced and the degree of reduction was influenced by the fat level. These results show evidence for partial caloric compensation of 67 % in the higher-fat level, and only 34% for the children with the lower of fat-level. It is concluded that the energy intake and fat intake at breakfast influences the energy intake at the subsequent meal. These findings are important to the preschool children's feeding with risk of malnutrition.

Key words : Fat intake, energy intake, energy density, food intake, caloric compensation, preschool children.

INTRODUCCION

En la alimentación del preescolar se ha demostrado que hay una serie de factores que están influyendo sobre la ingesta de alimentos y energía. Estos factores son de diferente índole, como aquellos de tipo fisiológico, psicológicos, ambientales y los de tipo alimentario nutricional (1-8).

Los antecedentes disponibles demuestran que el inadecuado consumo de energía de los preescolares de familias de bajos ingresos de países en desarrollo, está condicionado entre otros factores, por el consumo de dietas voluminosas y de baja densidad energética (1,9,10). Rutishauser y Frood (11) demostraron en Uganda que preescolares alimentados con dietas locales que tenían como alimento básico a los tubérculos, consumieron significativamente más dieta que los niños

- 1 Parcialmente financiado por Proyecto FONDECYT 670/92
- 2 Profesor del Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina. Universidad de Chile, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina.
- 3 Profesor del Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina. Universidad de Chile, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina.
- 4 Profesor del Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina. Universidad de Chile, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina.
- 5 Nutricionista
- 6 Alumno de la Carrera de Nutrición, Universidad de Chile
- 7 Profesor del Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina. Universidad de Chile, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina.

de igual edad, estado nutricional y nivel socioeconómico, a los cuales se les proporcionaba una alimentación de tipo occidental con un alto contenido de grasa. Sin embargo, aunque tenían una mayor ingesta de alimentos, el consumo energético fue menor que la de los niños alimentados con la dieta occidental. Resultados similares encontraron Araya y cols. (12) al evaluar en preescolares en un tiempo de comida, la ingesta de guisos de consumo habitual. En estudios de Pak y cols. (13) y Hudson y cols. (14) se demuestra que la cantidad de agua de las preparaciones o dietas era el factor determinante de la densidad energética. En nuestro país, estudios realizados en Jardines Infantiles han establecido que las dietas ofrecidas a preescolares tienen una baja densidad energética debido a su alto contenido de agua (15,16); otra característica frecuente de encontrar en estas preparaciones es una alta concentración de lípidos, en los guisos se presentan valores de G% de 35 a 50.

Alviña y cols. (17) evidenciaron en preescolares que consumían preparaciones tipo sopa, tratadas con enzimas dextrinizantes, que la densidad energética o el aporte de grasa no limitaron el consumo inmediato, de tal modo el consumo de las sopas con mayor densidad energética elevaron en forma considerable la ingesta de energía. Estos resultados no concuerdan con los hallazgos de otros investigadores, como los publicados por Fomon en lactantes (18) y Araya y cols. en preescolares (6, 19), quienes demostraron que al aumentar la densidad energética de las fórmulas en lactantes y de los guisos en preescolares, los niños consumieron significativamente menos cantidad de alimentos. Esta discrepancia se puede explicar porque los estudios diferían en las condiciones dietéticas de las preparaciones. Por otra parte, la concentración de grasa también

ha sido propuesta como un factor limitante de la ingesta, efecto atribuido a una menor velocidad de vaciamiento gástrico (20, 21).

Los trabajos publicados en relación al tema de compensación energética, se han realizado en animales de experimentación (22-24) y los que se han realizado en humanos han sido exclusivamente en adultos (25,26,27). En estos estudios una de las metodologías más utilizada fue la de proporcionar los alimentos en forma de una precarga (cantidad controlada de alimentos ofrecida entre 20 a 60 minutos antes de una comida) y posteriormente se determinó la ingesta de alimentos ofrecidos sin restricción. Utilizando esta metodología, Rolls y cols. (25,26) no observaron ningún efecto sobre el consumo posterior.

El efecto de la ingesta de grasa en el desayuno sobre la saciedad a corto plazo (almuerzo) en adultos, fue estudiado por Sepple y Read (28), y establecieron que la mayor ingesta de grasa en el desayuno reducía significativamente la ingesta energética del almuerzo en comparación con un desayuno bajo en grasa. Sin embargo, los autores no controlaron la densidad energética de la oferta, de tal manera que no se puede saber si el efecto es de la grasa per se o de la ingesta energética. Otros autores ensayaron en adultos varones, dietas con diferentes relaciones de hidratos de carbono-grasa, 0.77 a 2.04 (37 a 57% de hidratos de carbono respectivamente), y detectaron un mayor grado de saciedad de la comida alta en hidratos de carbono en relación a la comida alta en grasa (29).

Diferentes consumos energéticos en el almuerzo (431 kcal vs 844 kcal), condicionados por la manipulación, ya sea de hidratos de carbono o grasa, no produjo cambios en la ingesta energética del día en adultos cuando ellos podían elegir libremente sus alimentos durante el día (30).

El aumento en la ingesta de grasas se ha asociado con enfermedades coronarias, cáncer y obesidad (31), debido a esto la recomendación dietética es reducir la ingesta de grasa a un 30% o menos de

las calorías totales. Con información obtenida del Nationwide Food Consumption Survey (NFCS) los niños de 3-5 años de edad, entre los años 1987-1988 consumen menos calorías y menos grasas que entre 1977-1978; este descenso se hace evidente desde los años 60, en niños de 3-5 años de edad el G% de 38.7 en el 60, disminuyó a 34.9% en 1970 (32). Lissner y cols (33) demuestran que adultos sometidos a dietas con diferente contenido de grasas, disminuyen su ingesta energética cuando son sometidos a la condición baja en grasa. Aunque no hay evidencia de que la preferencia por grasas es innata, los niños están frecuentemente expuestos a alimentos altos en grasas desde pequeños, y se asocia el consumo de estos alimentos a una reducción del hambre. Además muchos alimentos altos en grasas son también altos en azúcar y sal, por lo cual son sabores preferidos por los niños. Esto provoca un desarrollo en las preferencias por alimentos altos en grasas que persisten en la edad adulta (34,35).

De acuerdo con la información disponible hay múltiples variables involucradas en el complejo proceso de la regulación de la ingesta energética en humanos (36,37). En consecuencia cobran gran relevancia los estudios que examinan la capacidad de compensación energética frente a diferentes niveles de ingesta energética y de grasa en un tiempo de comida sobre la ingesta de alimentos y energía en la comida subsecuente.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en 51 niños preescolares de ambos sexos, con edades de 24 a 48 meses, asistentes a un jardín Infantil de la Región Metropolitana. Se seleccionaron los niños con estado nutricional normal de acuerdo al índice Peso/Talla, según los estándares de la NCHS (38).

A los niños se les proporcionó a las 9.00 horas un desayuno que incluyó 250 g de una de las fórmulas lácteas en estudio y 3 galletas de 5 gramos cada una.

Se realizaron cuatro tratamientos dietéticos en las fórmulas lácteas: dos niveles de energía y dos niveles de grasa utilizando un diseño 2*2 factorial (Tabla 1). El aporte energético de las galletas fue de 67.5 kcal, por lo tanto los tratamientos I y III tuvieron un aporte energético de 267.5 kcal cada uno y los tratamientos II y IV un aporte de 367.5 kcal cada uno.

TABLA 1
Valor nutritivo de las formulas lácteas utilizadas en el estudio

Fórmula	Densidad energética (kcal/g)	Proteínas g/250g	Lípidos g/250g	Hidratos de carbono g/250g	Energía kcal/250
I	0.8	7.1	6.3	28.7	200
II	1.2	7.1	6.3	53.7	300
III	0.8	6.8	0.9	41.2	200
IV	1.2	6.8	0.9	66.2	300

Los ingredientes utilizados fueron leche con diferente contenido de materia grasa según el tipo de fórmula, saborizante y nessesucar; la proporción de los ingredientes cambió de acuerdo con los requisitos nutricionales impuestos en el diseño experimental. Las fórmulas se elaboraron en una batidora semi-industrial donde se homogenizó el agua previamente hervida y tibia con la leche en polvo, posteriormente se adicionó el saborizante y nessesucar, luego se completó con agua

hervida y tibia al volumen necesario. Las fórmulas lácteas se envasaron en termos adecuados para ser llevados al Jardín Infantil, donde se realizaron los ensayos. Las preparaciones fueron ofrecidas a una temperatura de 50° C.

El almuerzo fue ofrecido a las 12 horas, y entre el desayuno y almuerzo se cuidó que los niños no consumieran alimentos. El almuerzo estaba constituido por un guiso (280 g), un postre jalea (100 g) y un complemento yogur (175 g). Se ofrecieron en forma alternada, dos guisos de consumo habitual uno con base en fideos y otro con base en papas, el aporte nutritivo promedio se muestra en la Tabla 2. La densidad energética tanto de la jalea como la del yogur fue de 1 kcal/g.

TABLA 2
Valor nutritivo* de los dos guisos ofrecidos en el almuerzo

Energía (kcal/100g)	97.0
Proteínas (g/100g)	3.6
Lípidos (g/100g)	3.8
E.N.N.** (g/100g)	12.3
Cenizas (g/100g)	1.4
Humedad (g/100g)	79.0

* Valores promedios

** Extracto no nitrogenado

La determinación de la ingesta de alimentos en el desayuno y almuerzo, se efectuó utilizando el método de pesada diferencial, entre lo ofrecido y la cantidad dejada por el niño. Se realizaron un total de 720 observaciones de consumo, considerando sólo aquellos niños que al desayuno tuvieron una ingesta de energía superior al 75% de la oferta inicial. El total de observaciones de consumo fueron de 188, 158, 185 y 189 para los tratamientos I, II, III y IV respectivamente.

Los niños fueron estimulados pero no obligados a comer. En caso que el niño lo solicitara se ofreció repetición de cualquiera de las tres preparaciones.

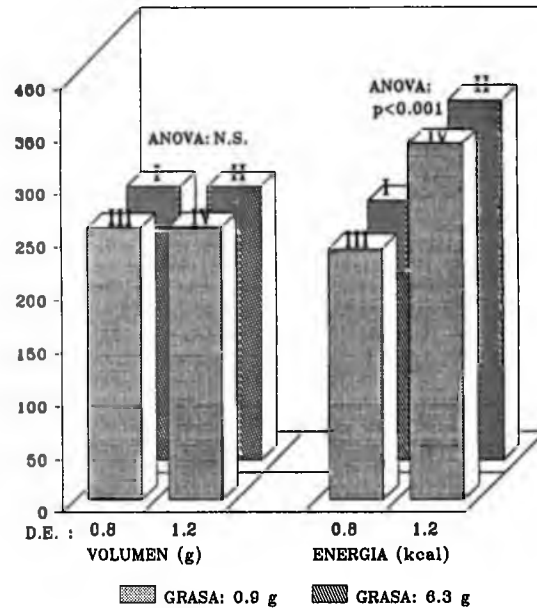
La ingesta de energía se calculó utilizando la información del consumo de alimentos y los resultados del análisis químico proximal de las preparaciones ofrecidas. De cada preparación se recolectaron muestras, se trasladaron al laboratorio y se realizó el análisis químico según las técnicas de la AOAC (39).

Para el análisis de los resultados se calculó promedio y desviación estándar, y para el análisis estadístico se utilizó el método de análisis de varianza (ANOVA) dos direcciones y el test de Tukey, según Snedecor y Cochran (40).

RESULTADOS

En el gráfico 1 se muestran los resultados del consumo inmediato (desayuno) de alimentos y energía para los cuatro tratamientos realizados. Se aprecia que no hubo diferencia en el volumen consumido según el tipo de fórmula, en cambio la ingesta de energía fue significativamente superior, 100 kcal más, en los tratamientos con mayor densidad energética (II y IV) en relación a los tratamientos con menor densidad energética (I y III), tal como era lo esperado por las características nutricionales del diseño experimental.

GRAFICO 1
Consumo inmediato: volumen y energía del desayuno en preescolares



En la tabla 3 se muestra el consumo subsecuente de alimentos (almuerzo). Se puede apreciar que el volumen de alimentos consumidos se modificó en relación inversa y significativa por efecto de la densidad energética y en relación directa por nivel de grasa de los tratamientos. Los cambios en el volumen de consumo del almuerzo total (guiso, jalea y yogur) se debieron a modificaciones en la ingesta de guiso y de yogur; en cambio la ingesta de jalea fue similar en los cuatro tratamientos. Cuando los niños consumieron al desayuno las fórmulas de menor densidad energética (I y III) el consumo de guiso y yogur fueron mayores, y en consecuencia el almuerzo total fue significativamente mayor que con los tratamientos de mayor densidad energética en el desayuno (II y IV). El nivel de grasa sólo provocó un efecto en relación directa y significativa sobre el consumo subsecuente en el nivel de inferior densidad energética (I versus III).

TABLA 3
Efecto de la densidad energética y del nivel de grasa del desayuno sobre el consumo subsecuente: volumen ingerido (g) del almuerzo* en preescolares

Grasa (g/250g)	Densidad energética (kcal/g)	
	0.8	1.2
6.3	I 481.2±100.5	II 411.5±89.6
0.9	III 430.9±102.4	IV 400.5±91.1

* Incluye el consumo de guiso, jalea y yogur

Significancia Estadística, ANOVA (dos direcciones):

Efecto de la densidad energética : p<<0.001

Efecto de la grasa : p<<0.001

Interacción densidad energ * grasa : p<<0.001

Test de Tukey:

densidad energética: p< 0.05

grasa : p<0.05

I ≠II, III, IV

III≠IV

En la tabla 4 se muestra la ingesta de energía del almuerzo que sigue la misma tendencia del volumen. La menor densidad energética de las fórmulas lácteas provocó una ingesta de energía mayor en el almuerzo. Al comparar las fórmulas del nivel superior de grasa (I vs II) se observa que la fórmula de densidad energética inferior provocó una ingesta energética de 65 kcal más que su homóloga de densidad energética superior. En cambio en el nivel inferior de grasa (III vs IV) se aprecia que la fórmula de menor densidad energética provocó una ingesta que sólo fue superior en 33 kcal. El nivel de grasa produjo un efecto significativo sobre la ingesta energética del almuerzo, sólo en el nivel de menor densidad energética; así con el tratamiento alto en grasa (I) consumen en promedio 51 kcal más que con el bajo en grasa (III).

TABLA 4

Efecto de la densidad energética y del nivel de grasa del desayuno sobre el consumo subsecuente: ingesta energética (kcal) del almuerzo * en preescolares

Grasa (g/250g)	Densidad energética (kcal/g)	
	0.8	1.2
6.3	I 470.2±105.1	II 406.1±93.0
0.9	III 419.7±104.2	IV 385.6±92.2

* Incluye el consumo de guiso, jalea y yogur

Significancia Estadística, ANOVA (dos direcciones):

Efecto de la densidad energética : p<<0.001

Efecto de la grasa : p<<0.001

Interacción densidad energ * grasa : N.S

Test de Tukey:

densidad energética: p< 0.05

grasa : p<0.05

I ≠II, III, IV

III≠IV

En la tabla 5 se muestra la ingesta energética total (desayuno y almuerzo). Se aprecia que tanto la densidad energética como el nivel de grasa provocaron un efecto significativo sobre el consumo de energía de ambos tiempos de comida. Al comparar el efecto de la densidad energética en el nivel superior de grasa (I vs II) se observa que cuando al desayuno consumieron la fórmula de densidad energética inferior (I), la ingesta energética total fue 31 kcal menos, que con su homóloga de densidad energética de superior (fórmula II), y al comparar el efecto en el nivel inferior de grasa (III vs IV) con la fórmula de menor densidad energética consumen en total 66 kcal menos que con su homóloga de densidad energética 1.2 (IV). Al evaluar el efecto de la grasa en se aprecia que la ingesta energética es superior con las fórmulas del nivel superior de grasa (I y II) en comparación con sus fórmulas homólogas del nivel superior de grasa (III y IV) respectivamente. Es importante hacer notar que en el nivel de densidad energética inferior la diferencia en la ingesta energética por efecto de la grasa es mayor que en el nivel de densidad energética superior, esto se confirma con el ANOVA ya que la interacción es significativa lo que estaría demostrando que el efecto de la densidad energética y del nivel de grasa son dependientes. El tratamiento III (menor nivel de grasa y densidad energética) produce una ingesta energética inferior, y a la inversa se aprecia que con el tratamiento con mayor nivel de grasa y densidad energética, los niños presentan la mayor ingesta energética total.

TABLA 5

Efecto de la densidad energética y del nivel de grasa del desayuno sobre el consumo subsecuente: energía total (kcal) (desayuno y almuerzo) en preescolares

Grasa (g/250g)	Densidad energética (kcal/g)	
	0.8	1.2
6.3	I 714.3±117.3	II 745.7±108.0
0.9	III 656.0±113.7	IV 722.2±98.9

* Incluye el consumo de guiso, jalea y yogur

Significancia Estadística, ANOVA (dos direcciones):

Efecto de la densidad energética : p<<0.001

Efecto de la grasa : p<<0.001

Interacción densidad energ * grasa : p<<0.05

Test de Tukey:

densidad energética: p< 0.05

grasa : p<0.05

I ≠II, III

II≠III,IV

III≠IV

DISCUSION

Recientemente en un estudio realizado en preescolares divididos en dos grupos de edad 24 a 36 y de 36 a 48 meses de edad, se demostró que los niños al ser sometidos a una restricción energética en un tiempo de comida son capaces de compensar parcialmente su ingesta energética en la comida subsecuente (41).

Los resultados del presente estudio obtenidos con los tratamientos dietéticos realizados, demuestran que tanto la densidad energética como el nivel de grasa influyen sobre el consumo subsecuente de alimentos y energía. La densidad energética tiene una relación inversa y la grasa una relación directa con el consumo subsecuente de alimentos y energía. Estos resultados dan evidencias de que en los niños hay una tendencia a la compensación energética durante el almuerzo. Cuando al desayuno consumen una menor ingesta energética (tratamientos I y III) en el almuerzo presentan un consumo significativamente mayor de energía, comparado con los tratamientos que al desayuno tuvieron un mayor aporte energético (II y IV). Estos resultados son concordantes con otros estudios realizados en adultos que demuestran compensación energética; Foltin y cols (42) en adultos demuestran que compensan la dilución calórica, aumentando la ingesta de alimentos de mayor densidad energética. Posteriormente Foltin y cols. (30) observan compensación energética con almuerzos de diferente aporte energético (431 versus 844 kcal) logrado con modificación en el aporte de hidratos de carbono o de grasa, en este estudio no observan cambios en la ingesta energética del día en adultos que pueden elegir libremente sus alimentos. En un estudio realizado en adultos con manipulación de energía y de macronutrientes (hidratos de carbono y grasas) demuestran compensación energética pero no de macronutrientes (43). Sin embargo, los resultados de trabajos de investigación realizados en adultos son controvertidos (25-28), esto se explica en parte por los diseños experimentales que se han utilizado. En estudios de precarga con diferente densidad energética y tipo de productos no muestran ningún efecto sobre la comida subsecuente ofrecida a los 60 minutos (26); en cambio una serie de autores (27,28,29,44,45) han demostrado que la ingesta de macronutrientes influye sobre el consumo subsecuente, y estos estudios han sido realizados modificando el macronutriente, sin

controlar la densidad energética por lo que se hace difícil poder discriminar si el efecto observado se debe al macronutriente o por la densidad energética; por esta razón en el presente estudio se utilizó un diseño 2*2 factorial, es decir dos niveles de densidad energética y en cada nivel de energía dos niveles de grasa, con un aporte constante de proteínas.

Un hecho destacable del presente trabajo es que se evidencia una compensación energética parcial en ambos niveles de grasa, sin embargo llama la atención que la magnitud de esta compensación fue diferente. En el nivel de mayor contenido de grasa se aprecia que la compensación energética fue de un 67% en cambio en las fórmulas con menor contenido de grasa la compensación energética fue sólo de un 34%. Estos resultados están demostrando que la grasa tiene un menor poder saciador y en consecuencia en la comida subsecuente los niños son capaces de consumir más y compensar mejor el déficit de energía del desayuno cuando consumen la fórmula I en comparación con la fórmula III. Hay estudios que demuestran que las grasas tienen un débil poder saciador comparado con macronutrientes como los hidratos de carbono. La mayor parte de los estudios le atribuyen a los hidratos de carbono complejos (almidón) un rol importante en la saciedad (25,46,47,48), en preescolares demostramos que preparaciones tipo sopa con niveles crecientes de almidón producían una disminución del consumo subsecuente en la medida que se incrementó en nivel de almidón (49), lo que estaría apoyando que los almidones son importantes en la regulación de la ingesta y en la saciedad en preescolares.

Astrup y Raben (50) sugieren que los hidratos de carbono y proteínas tienen un mayor poder saciador que las grasas, por lo tanto una reducción dietética de la proporción grasa/hidratos de carbono produce en sujetos normales balance negativo de grasa en sujetos que consumen dieta ad-libitum, en cambio un aumento en la proporción grasa/hidratos de carbono produce un balance positivo de grasa y aumento de peso. Blundell (51) al comparar un suplemento de hidratos de carbono con el mismo aporte de energía que uno de grasa, demostró en adultos que el suplemento de hidratos de carbono produjo supresión del apetito a los 90 minutos pero no tuvo efecto a los 270 minutos, en cambio las grasas no inhibieron el apetito en ninguno de los dos tiempos.

Warwick y cols. (52) estudiando el efecto de las propiedades sensoriales y composición de macronutrientes (altos en hidratos de carbono y altos en grasas) sobre la intensidad de hambre demostraron que las dietas altas en hidratos de carbono presentan una mayor saciedad que las altas en grasas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que los niños con el nivel de menor densidad energética y de grasa presentan un menor consumo de energía total, y son concordantes con lo que observó Lissner y cols. (33) en adultos sometidos a dietas con diferente contenido de grasa, en la condición baja en grasa demostró una menor ingesta de energía.

De los resultados del presente estudio podemos concluir que en los preescolares hay una tendencia a la compensación energética en el corto plazo (comida subsecuente) y la magnitud de ésta es menor cuando en el consumo inmediato la dieta tiene un menor aporte de grasa y en consecuencia un mayor contenido de hidratos de carbono. Estos hallazgos estarían apoyando el hecho que una menor proporción grasa/hidratos de carbono produce una mayor saciedad, es decir las grasas tendrían un menor poder saciador que los hidratos de carbono. Estos antecedentes son de gran importancia en la alimentación del preescolar y en el manejo dietético de la desnutrición así como también en casos de sobrepeso u obesidad.

REFERENCIAS

1. Scrimshaw N S. Through a glass darkly: discerning the practical implications of human dietary protein-energy interrelationships. *Nutr Rev*; 53:321-337. 1977
2. Novotny R. Preschool feeding, health and nutritional status in Gualaceo, Ecuador. *Arch Latinoamer Nutr.*; 37:417- 443. 1987.
3. Alvarez M L, Guzman M T, Vial M, Jaque G & Gattas V. Hábitos alimentarios. *Arch Latinoamer Nutr.*; 27:125-139. 1977.
4. Araya H, Vera G & Alviña M. Editores. Manual de Alimentación del Preescolar, Santiago, Chile, 1991.
5. Church M. Dietary factors in malnutrition: quality and quantity of diet in relation to child development. *Proc Nutr Soc.*; 38:41-49. 1979
6. Araya H, Vera G & Pak N. An experimental model to establish recommended values of energy density. *Nutr Rep Internat.*; 37:241-248. 1988.
7. Araya H, Alviña M, Vera G, Araya J & Pak N. Consumo de preparaciones con diferentes atributos nutricionales y texturales por preescolares de 2 a 3 años. *Rev Chil Nutr.*; 17:182-189. 1989.
8. Vera G, Alviña M, Pak N & Araya H. Efecto de la ingesta de almidón sobre el consumo de alimentos y energía en preescolares. X Congreso Chileno de Nutrición, 1-3 Octubre 1992, Resumen N° 23, *Rev Chil Nutr.*; 20:90. 1992.
9. Payne PR. Safe protein-calorie ratios in diets. The relative importance of protein and energy intake as causal factors in malnutrition. *Am J Clin Nutr.*; 28:281-286. 1975.
10. Nicol BM. Protein and calorie concentration. *Nutr Rev*; 29:83-88. 1971.
11. Rutishauser IHE & Frood JDL. The effect of a traditional low-fat diet on energy and protein intake, serum albumin concentration and body-weight in Ugandan preschool children. *Brit J Nutr.*; 29:261-268. 1973.
12. Araya H, Vera G & Pak N. Effect of dietary energy density on food intake of preschool children in one meal. *Nutr Rep Int.*; 28:965-971. 1983.
13. Pak N, Vera G & Araya H. Energy density of diets: analysis of the dietary variables that allow its prediction. *Nutr Rep Internat.*; 28:305-308. 1983.
14. Hudson GJ, John PMV & Paul AA. Variation in the composition of Gambian foods: the importance of water in relation to energy and protein content. *Ecol Food Nutr.* 1980; 10:9.
15. Pak N, Vera G & Araya H. Valor nutritivo de la alimentación otorgada por el Programa de Alimentación al preescolar en el Area Metropolitana de Santiago. *Rev Chil Nutr.* 1984; 12:41-46.
16. Araya H, Alviña M, Vera G, Araya J & Pak N. Consumo de preparaciones con diferentes atributos nutricionales y texturales por preescolares de 2 a 3 años. *Rev Chil Nutr.* 117: 182-189. 1989.
17. Alviña M, Vera G, Pak N & Araya H. Effect of the addition of malt flour to extruded pea-rice preparations on food and energy intake by preschool children. *Ecol Food Nutr.* 24:189-193. 1990.
18. Fomon SJ, Filer LJ Jr, Thomas LN, Anderson TA & Nelson TA. Influence of formula concentration on caloric intake and growth of normal infants. *Acta Paediatr Scand.* 64:172-178. 1975.
19. Araya H, Vera G & Pak N. Relación entre densidad energética y consumo de alimentos en niños preescolares. VII Congreso Latinoamericano de Nutrición 26-29. Resumen N°34. Noviembre 1984;
20. Kissileff HR & Van Italie TB. Physiology of the control of food intake. *Ann Rev Nutr.* 2:371. 1982.
21. Low AG. Nutritional regulation of gastric secretion, digestion and emptying. *Nutr Research Reviews* 3:229-252. 1990.
22. Kanarek RB. Energetics of meal pattern in rats. *Physiol Behav.* 17: 395-399. 1976.
23. Levitsky DA & Collier G. Effects of diet and deprivation on meal eating behaviour in rats. *Physiol Behav.* 3:137-140. 1968.
24. Snowdon CT. Motivation, regulation and the control of meal patterns with oral and intragastric feeding. *J Comp Physiol Psychol.* 69: 91-100. 1969.

25. Rolls BJ, Hetherington M & Burley VJ. The specificity of satiety: the influence of foods of different macronutrient content on the development of satiety. *Physiol Behav.* 43 (2):145-153. 1988.
26. Rolls BJ, Hetherington M & Burley BJ. Sensory stimulation and energy density in the development of satiety. *Physiol Behav.* 44 (6):727-733. 1988.
27. Barkeling B, Rossner S & Bjornell H. Effects of a high- protein meal (meat) and high carbohydrate meal (vegetarian) on satiety measured by automated computerized monitoring of subsequent food intake, motivation to eat and food preferences. *Int J Obes.* 14:743-751. 1990.
28. Sepple CP & Read NW. Effect of prefeeding lipid on food intake and satiety in man. *Gut.* 31:158-161. 1990.
29. Van Amelsvoort JM, Van Stratum P, Dubbelman GP & Lussenburg RN. Effects of meal size reduction on postprandial variables in male volunteers. *Ann Nutr Metab.* 43:163. 1990.
30. Foltin RW, Fischman MW, Moran TH, Rolls BJ & Kelly TH. Caloric compensation for lunches varying in fat and carbohydrate content by human in a residential laboratory. *Am J Clin Nutr.* 52: 969-980. 1990.
31. Arteaga A. Situación nutricional del adulto en Chile. En: Vera G, Araya H, Atalah E. Eds. Alimentación y Nutrición en Salud y Enfermedad, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile, p77. 1992.
32. Schlicker SA, Borra ST & Regan C. The weight and fitness status of United States children. *Nutrition Reviews* 52:11. 1994.
33. Lissner L, Levitsky DA, Strupp BJ, Kalkwarf HJ & Roe DA. Dietary fat and the regulation of energy intake in human subjects. *Am J Clin Nutr* 46:886. 1987.
34. Rolls B. Changing the preference for fat in foods. *Nutrition Reviews* 52:21. 1994.
35. Kern DL, Mc Phee L, Fisher J, Johnson S, Birsh LL. The postingestive consequences of fat condition preferences for flavors associated with high dietary fat. *Physiol Behav* 54:71-76. 1993.
36. Tremblay A, Lavallé N, Almérás N, Allard L, Després JP, Bouchard C. Nutritional determinants of the increase in energy intake with a high-fat diet. *Am J Clin Nutr* 53:1134-1137. 1991.
37. Read N, French S, Cunningham K. The role of the gut in regulating food intake in man. *Nutrition Reviews* 52:1-10. 1994.
38. NCHS, Growth curves for children birth-18 years. United States. Hyattsville, Md.: US Department of Health Education and Welfare, Public Health Service, National Center for Health Statistics, Vital and Health Statistics, Series 11, N° 165. 1977.
39. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis 13 th. ed. Washington DC. AOAC, 1980.
40. Snedecor G N, Cochran W G. Statistical methods. Ames, Iowa University Press, 1972.
41. Vera G, Alviña M, Pak N, Oyarzún MT, Fuentes A & Araya H. Efecto de la ingesta energética del desayuno sobre el consumo de energía del almuerzo en preescolares. *Rev Chil Nutr.* 21:133-141. 1993.
42. Foltin RW, Fischman MW, Emurian CS & Rachlinski JJ. Compensation for caloric dilution in humans given unrestricted access to food in a residential laboratory. *Appetite* 10:13-14. 1988.
43. Foltin R W, Rolls B J, Moran T H, Kelly T H, Mac Nelis A L & Fischman M W. Caloric, but not macronutrient, compensation by humans for required-eating occasions with meals and snack varying in fat and carbohydrate. *Am J Clin Nutr.* 55:331-342. 1992.
44. Hill AJ & Blundell JE. Sensitivity of appetite control system in obese subjects to nutritional and serotonergic challenges. *Int J Obes.* 14: 219. 1990.
45. Birch LL, Mc Phee LS, Bryant JL & Johnson SL. Children's lunch intake: effects of midmorning snacks varying in energy density and fat content. *Appetite* 20(2), 83-94. 1993.
46. Rodin J. Effects of pure sugar vs. mixed starch fructose loads on food intake. *Appetite* 17, 213-219. 1991.
47. Rogers PJ & Blundell JE. Separating the actions of sweetness and calories: effects of saccharin and carbohydrates on hunger and food intake in human subjects. *Physiol Behav.* 45: 1093-1099. 1989.
48. Duncan KH, Bacon JA & Weinsier RL. The effects of high and low energy density diets on satiety, energy intake and eating time of obese and nonobese subjects. *Am J Clin Nutr.* 37:763. 1983.
49. Araya H, Vera G, Alviña M, Fuentes A, Oyarzún MT & Pak N. Efecto de diferentes niveles de almidón y fibra dietética de preparaciones sobre el consumo inmediato y subsecuente de preescolares de 24 a 48 meses. *Arch Latinoamer Nutr.* 44:12-17. 1994.
50. Astrup A & Raben A. Obesity: an inherited metabolic deficiency in control of macronutrient balance?. *Eur J Clin Nutr.* 46: 611-620. 1992.
51. Blundell JE, Burley VJ, Cotton JR & Lawton CL. Dietary fat and the control of energy intake: evaluating the effects of fat on meal size and postmeal satiety. *Am J Clin Nutr.* 57 (Suppl):772S-778S. 1993.
52. Warwick ZS, Hall WG, Pappas TN & Schiffman SS. Taste and smell sensations enhance the satiating effect of both a high-fat meal in humans. *Physiol Behav* 53:553. 1993.

Recibido: 29-09-1994

Aceptado: 21-08-1996