

Adecuación de la ingesta de calcio en una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años. Evolución en el aporte de calcio y en las fuentes alimentarias del mineral que se producen con la edad

Rosa M. Ortega Anta^{1,3}, Liliana G. González Rodríguez^{1,3}, Ana I. Jiménez Ortega², Lourdes Pérez-Olleros Conde¹, Aránzazu Aparicio Vizueté^{1,3}, Ana María López Sobaler^{1,3}

¹Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

²Hospital San Rafael. Madrid.

³Grupo de investigación nº 920030.

Recibido: 23.07.2012
Aceptado: 30.10.2012

Palabras clave:
Calcio. Lácteos.
Ingestas insuficientes.
Muestra representativa.
Niños. Adolescentes.

Resumen

Fundamentos: El consumo de lácteos debería aumentar al pasar de la infancia a la adolescencia de 2-3 raciones/día a 3-4, para ayudar a alcanzar la ingesta recomendada de calcio y otros nutrientes. Algunos estudios señalan que este incremento no se produce, pero otros indican que la ingesta de calcio y lácteos es muy satisfactoria e incluso excesiva. Por ello, el objetivo del estudio es analizar la ingesta y fuentes de calcio en escolares de 7 a 16 años.

Métodos: Se estudió una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años (n=1976), seleccionada en diez provincias: Burgos, Cáceres, Córdoba, Guadalajara, Lugo, Madrid, Salamanca, Tarragona, Valencia y Vizcaya. El estudio dietético se realizó por registro del consumo de alimentos durante 3 días. Los parámetros antropométricos estudiados fueron el peso y la talla, lo que permitió calcular el índice de masa corporal (IMC).

Resultados: La ingesta de calcio (880.8±482.6 mg/día) fue inferior a la recomendada (IR) en un 83% de los estudiados (menor del 67% de IR en 43.1%). La principal fuente de calcio fueron los lácteos (63.1%) seguidos de cereales (7.7%), varios (7.5%), verduras (3.8%) y frutas (3.6%). El cumplir con las ingestas recomendadas para el calcio se facilita cuando se toman las raciones de lácteos aconsejadas en función de la edad (OR=7.639 (5.824-10.019; p<0.001)), cuando la edad es menor (OR=1.287 (1.219-1.358; p<0.001)) y el sexo femenino (OR=1.324 (1.01-1.735; p<0.001)). Además, al aumentar la cobertura de las IR para el calcio se encuentra (p<0.05) una disminución del IMC (r=-0.054, p<0.05) y menor padecimiento de sobrepeso y obesidad (r=-0.055, p<0.05).

Conclusiones: La ingesta de calcio es inferior a la recomendada en un elevado porcentaje de los estudiados. Teniendo en cuenta que en la dieta media de niños y adolescentes españoles el aporte de calcio proviene mayoritariamente de los lácteos, aumentar el consumo de este grupo de alimentos resulta deseable, especialmente en el 71.4% de los niños que no toman la cantidad mínima aconsejada para su edad. Los varones, niños de mayor edad y con sobrepeso / obesidad merecen atención especial.

Adequacy of the intake of calcium in a representative sample of Spanish population aged 7-16 years. Evolution of the calcium contribution and of the food sources which are produced with the age

Summary

Background: Dairy consumption should increase when passing from childhood to adolescence from 2-3 to 3-4 servings/day, to meet the recommended intake of calcium and other nutrients. Some studies indicate that this increase does not occur, but others indicate that intake of calcium and dairy products are very satisfactory and even excessive. Therefore, the aim of the present study is to analyze the intake and sources of calcium in schoolchildren aged 7-16 years.

Methods: A representative sample of the Spanish population aged 7-16 years (n = 1976) selected from ten provinces (Burgos, Cáceres, Córdoba, Guadalajara, Lugo, Madrid, Salamanca, Tarragona, Valencia and Vizcaya) was studied. Dietary data were obtained by using a 3-day food record. The body weight and height were measured and the body mass index (BMI) was calculated.

Results: Calcium intake (880.8±482.6 mg/day) was lower than recommended intake (RI) in 83% of study participants (less than 67% of RI in 43.1%). The main sources of calcium were dairy products (63.1%), followed by cereals (7.7%), other foods (7.5%), vegetables (3.8%) and fruits (3.6%). Compliance with the RI for calcium is facilitated by the consumption of daily servings of dairy products which are recommended according to age (OR = 7,639 (5,824 - 10,019, P <0.001)), when age is lower (OR = 1,287 (1,219-1358, P <0.001)) and female gender (OR = 1,324 (1.01-1.735, P <0.001)). In addition, when the compliance of the RI for calcium increased, it observes a decrease in BMI (r=-0.054, p<0.05) and a lower proportion of participants with overweight and obesity (r=-0.055, p<0.05).

Conclusions: Calcium intake is lower than the recommended intake in a high percentage of the studied participants. Having into account that in the average diet of Spanish children and adolescents, the contribution of calcium comes mainly from dairy products, an increase in the consumption of this food group would be desirable, especially in 71.4% of children who do not take the minimum amount recommended for their age. Males, older children and overweight/obesity merit special attention.

Key words:
Calcium. Dairy products.
Insufficient intake.
Representative sample.
Children. Adolescents.

Correspondencia: Rosa María Ortega Anta
E-mail: rortega@ucm.es

Introducción

Lograr un aporte adecuado de calcio es importante en la adquisición de una correcta masa ósea a lo largo de la infancia y la adolescencia¹⁻³, lo que disminuye el riesgo de padecer osteoporosis en etapas posteriores de la vida³⁻⁶. También parece conveniente aproximar la ingesta de calcio a la recomendada para lograr otros beneficios sanitarios, en la prevención y control de obesidad e hipertensión⁷⁻¹⁰, resistencia a la insulina^{9,11}, formación de cálculos renales y cáncer de colon¹².

Pese a tratarse de un nutriente muy conocido y mencionado, existe controversia respecto a si el aporte de calcio que recibe la población es elevado o insuficiente. También el consumo de lácteos (que suelen ser la fuente principal del mineral)⁶ es controvertido, pues existen ideas que señalan la conveniencia de consumir leche solo durante el periodo de lactancia, para abandonar este hábito después¹³.

El paso de la infancia a la adolescencia tiene especial interés, pues las guías alimentarias aconsejan aumentar el consumo de lácteos de 2-3 raciones/día a 3-4 al comenzar la adolescencia, para ayudar a cumplir con la ingesta recomendada de calcio y otros nutrientes (que también se incrementan notablemente en esta etapa)^{14,15}. Sin embargo diversas investigaciones señalan que el consumo de lácteos en adolescentes, ha disminuido en las últimas décadas y que la ingesta resulta con frecuencia inferior a la recomendada¹⁶⁻²².

Teniendo en cuenta que los estudios llevados a cabo sobre la valoración de la ingesta de calcio de niños y adolescentes españoles son escasos^{1,10,16,18-23}, y ninguno ha sido realizado después de que fueran establecidas las ingestas recomendadas para el mineral por el *Institute of Medicine* (IOM)⁴, que faltan investigaciones analizando muestras representativas de la población, y la situación concreta en relación con este nutriente es bastante controvertida¹³. El objeto del presente estudio es analizar la adecuación de la ingesta de calcio en una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años, y estudiar los cambios que se producen con la edad en el aporte de calcio y en las fuentes alimentarias del mineral.

Material y métodos

Sujetos

Se ha estudiado un colectivo de 1976 escolares (de 7 a 16 años), de diez provincias españolas: Burgos (45 niños y 43 niñas), Cáceres (48 niños y 45 niñas), Córdoba (48 niños y 46 niñas), Guadalajara (46 niños y 44 niñas), Lugo (46 niños y 42 niñas), Madrid (48 niños y 45 niñas), Salamanca (44 niños y 48 niñas), Tarragona (40 niños y 53 niñas), Valencia (47 niños y 44 niñas) y Vizcaya (42 niños y 39 niñas).

Este colectivo forma parte de una muestra más amplia seleccionada para ser representativa de la población española de 0 a 60 años. Se hizo una predeterminación del tamaño muestral considerando necesario estudiar 400 individuos en cada provincia para alcanzar un 5% de precisión. La muestra concreta a estudiar en cada provincia se estableció en proporción a la edad (menores de 7 años, de 7-11 años, de 12-16 años y de 17-60 años), sexo (varones y mujeres) y tamaño de las poblaciones de cada provincia (<20.000 habitantes, 20.000-50.000 habitantes, 50.000-100.000 habitantes y >100.000 habitantes). Las poblaciones concretas a estudiar, en cada provincia, se seleccionaron aleatoriamente dentro de cada estrato establecido y además se estudió la capital. El presente estudio se centra en la submuestra de niños y adolescentes de 7-11 y 12-16 años, y teniendo en cuenta el tamaño de población censada de esa edad, y el tamaño final estudiado, la muestra es representativa de la población infantil española de 7 a 16 años, para ambos sexos y con un error inferior al 5%.

El protocolo del estudio cumplió con las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio los escolares que tuvieron algunas de las siguientes características:

- No contar con autorización firmada de padres/tutores.
- Padecimiento de alguna enfermedad que pudiera modificar los resultados del estudio: cáncer, diabetes, enfermedades renales, hepáticas, o del aparato digestivo (malabsorción, enfermedad celiaca, colon irritable...).
- Consumo de fármacos que pudieran interferir con los resultados del estudio, por modificar el apetito, el consumo de alimentos o la absorción de nutrientes, como antineoplásicos, anorexígenos, anabolizantes, diuréticos...

Como compensación por el esfuerzo que suponía rellenar los cuestionarios, se ofreció el envío de un informe individualizado sobre las características de la dieta controlada (ingesta de alimentos, energía y nutrientes y comparación con las ingestas recomendadas y objetivos nutricionales) junto con las posibles modificaciones que se podían introducir para conseguir una mejora de la misma, en relación con cada uno de los participantes en el estudio.

Estudio dietético

Se utilizó un "Registro del consumo de alimentos" durante 3 días consecutivos, incluyendo un domingo (de domingo a martes)²⁴ el registro incluyó preguntas sobre consumo de bebidas, dietéticos, suplementos, etc. Los escolares y sus padres fueron instruidos para anotar el peso de los alimentos consumidos

siempre que fuera posible, debiendo usar medidas caseras (cucharadas, tazas, etc.) cuando no lo fuera.

La energía y nutrientes aportados por los alimentos consumidos se calcularon utilizando las "Tablas de Composición de alimentos" del Departamento de Nutrición²⁵. Los valores obtenidos fueron comparados con los recomendados¹⁵ para determinar la adecuación de las dietas. También se han considerado las ingestas de referencia para el calcio establecidas recientemente por el IOM⁴. Se utilizó el programa DIAL (Alce Ingeniería, 2004) para procesar toda la información dietética²⁶.

Con el objeto de conocer el número de raciones de alimentos consumidas por los escolares, se han dividido los gramos ingeridos de cada producto por el tamaño de la ración estándar^{27,28}, para comparar, posteriormente, el aporte obtenido con el recomendado en las guías que establecen el consumo aconsejado de alimentos¹⁴.

El gasto energético teórico (GET) se estableció teniendo en cuenta el peso, altura, edad y el coeficiente de actividad física (CA) de cada escolar usando las ecuaciones propuestas por el IOM²⁹.

Las fórmulas específicas consideradas (teniendo en cuenta que la muestra puede incluir niños y adolescentes con peso normal, sobrepeso, obesidad) fueron:

Varones (3-18 años)

$$\text{GET} = 114 - (50.9 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times ((19.5 \times \text{peso [kg]}) + (1161.4 \times \text{altura [m]}))$$

Mujeres (3-18 años)

$$\text{GET} = 389 - (41.5 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times ((15.0 \times \text{peso [kg]}) + (701.6 \times \text{altura [m]}))$$

Al total obtenido se le suma un valor adicional (correspondiente al gasto asociado al crecimiento) de 20 en niños/as de 3-8 años y de 25 para los niños/as de 9 años y más (siempre que no tuvieran sobrepeso/obesidad, en cuyo caso no se suma este valor).

Para validar los resultados del estudio dietético, se comparó la ingesta energética obtenida con el gasto energético teórico. El porcentaje de discrepancia en lo declarado se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$(\text{Gasto energético} - \text{Ingesta energética}) \times 100 / \text{Gasto energético}$$

Cuando se utiliza este método, un valor negativo indica que la ingesta energética declarada es mayor que el gasto energético estimado (probable sobrevaloración) mientras que un valor positivo, indica que la ingesta energética declarada es menor que el energético total estimado (probable infravaloración)³⁰.

Actividad física

Los individuos rellenaron un cuestionario sobre su actividad física habitual³¹. Debiendo anotar las horas dedicadas a cada

actividad específica: dormir, aseo personal, tiempo sentado, horas viendo la televisión, leyendo o escribiendo, comiendo, conversando, así como las actividades escolares y extraescolares, comprobando que la suma era de 24 horas. Posteriormente, el tiempo dedicado a cada tipo de actividad se multiplicó por su coeficiente correspondiente (1 para actividades de reposo, 1.5 para actividades muy ligeras, 2.5 para actividades ligeras, 5 para moderadas y 7 para muy intensas), y la suma de estos valores se dividió entre 24.

El resultado es el coeficiente de actividad individualizado (CAI)^{31,32}, que se sustituyó por su equivalencia con los coeficientes propuestos por el IOM²⁹ para el cálculo del gasto energético total:

CA = 1.00 si el CAI estimado es $\geq 1.0 < 1.4$ (actividad sedentaria)

CA = 1.12 en varones y 1.18 en mujeres si el CAI estimado es $\geq 1.4 < 1.6$ (ligera)

CA = 1.24 en varones y 1.35 en mujeres si el CAI estimado es $\geq 1.6 < 1.9$ (moderada)

CA = 1.45 en varones y 1.60 en mujeres si el CAI estimado es $\geq 1.9 < 2.5$ (intensa)

Estudio antropométrico

Los datos de peso y talla fueron los declarados en un cuestionario que recogía datos sanitarios y socioeconómicos del escolar. Aunque los datos antropométricos autodeclarados tienen un sesgo por la tendencia a infraestimar el peso y sobrestimar la talla, existe una buena correlación entre datos reales y declarados, y dada la sencillez y economía de las mediciones, estos datos se utilizan con frecuencia en estudios epidemiológicos^{33,34}.

A partir de los datos de peso y talla se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC): $\text{peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m}^2\text{)}$.

Se considera que los escolares tienen déficit ponderal, normopeso, sobrepeso u obesidad, considerando los estándares de crecimiento de la OMS para niños y adolescentes³⁵. Se establece el exceso ponderal cuando el IMC supera en 1 DS la mediana de referencia (para edad y sexo) (o lo que es lo mismo, una puntuación Z o Z-Score de IMC $> +1$), mientras que se considera obesidad cuando el valor supera en 2 DS dicho valor (o un Z-Score de IMC $> +2$). Teniendo esto en cuenta, el sobrepeso se establece con un Z-Score > 1 y ≤ 2 . Sin embargo hablamos de déficit ponderal cuando el IMC está por debajo de -2 DS respecto a la mediana de referencia (para edad y sexo) (puntuación Z o Z-Score de IMC < -2).

Análisis estadístico

Se presentan valores medios y desviación típica para cada uno de los parámetros estudiados, o porcentajes para variables

cualitativas. Las diferencias entre medias fueron establecidas utilizando la prueba de la "t" de Student y, en los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea, se aplicó el test de Mann-Whitney, como prueba estadística no paramétrica. Para la comparación de variables cualitativas se ha empleado el test de la Chi cuadrado. Teniendo en cuenta las diferencias de discrepancia ingesta-gasto energético entre los diferentes grupos de edad/sexo, se presentan los datos dietéticos ajustados respecto a la ingesta energética, tanto en niños de 7-11 años, como en el grupo de mayor edad. Se calcularon los coeficientes de correlación lineal entre datos. También se ha empleado un ANOVA de dos vías considerando la influencia en cada variable de la edad y sexo y se ha aplicado un análisis de regresión logística para analizar los condicionantes de diferentes parámetros. Para

realizar el análisis se ha utilizado el programa RSIGMA BABEL (Horus Hardward, Madrid). Se consideran significativas las diferencias con $p < 0.05$.

Resultados

En la Tabla 1 se presentan valores globales para los 1976 niños y adolescentes estudiados y datos agrupados por bloques de edad (en función de que esta sea de 7-10 años, de 11-13 años o de 14-16 años) y por sexo (47% niños y 53% niñas). Se comprueba que con la edad aumenta el peso, talla, IMC, pero disminuye el porcentaje de niños con sobrepeso/obesidad (que es de 32% en los más pequeños, de 27.3% en los de 11-13 años y de 17% en

Tabla 1. Datos personales, antropométricos y consumo de alimentos de la muestra estudiada. Diferencias en función del sexo y la edad

	Total	7-10 años		11-13 años		14-16 años	
		Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
n	1976	264	323	379	369	286	355
Edad (años)	12.1±2.5	9.2±1.0	9.0±1.1	11.9±0.8	11.7±0.79	15.0±0.8	15.1±0.8 E*** S**
Peso (kg)	46.3±13.3	34.3±7.02	33.3±7.0	46.3±9.9	45.0±8.6	62.0±11.6	55.4±8.0 E***S*** I***
Talla (cm)	153.0±14.8	137.5±9.8	137.0±9.4	153.8±9.6	153.5±8.4	171.3±9.1	162.7±6.8 E***S*** I***
IMC (kg/m ²)	19.4±3.1	18.1±2.9	17.7±2.6	19.4±2.9	19.0±2.8	21.0±2.8	21.0±2.9 E***S**
Clasificación ponderal							E*** S**
Bajopeso (%)	2.2	2.3	3.1	0.8	3.8	1.1	2.0
Normopeso (%)	72.5	66.7	64.1	74.7	66.1	84.6	78.9
Sobrepeso (%)	20.1	23.1	22.9	21.6	24.7	12.9	15.2
Obesidad (%)	5.2	7.9	9.9	2.9	5.4	1.4	3.9
Consumo de alimentos							
Lácteos (raciones/día)	2.37±1.98	2.54±1.12	2.35±1.11	2.43±1.19	2.16±0.99	2.83±4.43	2.07±1.07 S*** I*
Cereales (raciones/día)	5.24±2.36	4.98±1.96	4.50±1.88	5.62±2.07	4.81±1.96	6.95±3.27	4.76±2.09 E***S*** I***
Legumbres (raciones/día)	0.27±0.32	0.31±0.37	0.31±0.31	0.26±0.28	0.22±0.28	0.27±0.34	0.26±0.36 E***
Verduras (raciones/día)	1.77±0.99	1.66±1.04	1.56±0.88	1.90±1.04	1.85±0.96	1.85±1.01	1.78±0.96 E***
Frutas (raciones/día)	1.00±0.93	0.96±0.90	0.97±0.79	1.00±0.93	1.03±0.91	0.94±0.90	1.09±1.08
Carnes (raciones/día)	2.35±1.18	2.25±1.04	2.05±0.88	2.47±1.43	2.32±1.04	2.84±1.33	2.21±1.10 E***S*** I***
Pescados (raciones/día)	0.51±0.56	0.50±0.54	0.52±0.53	0.51±0.55	0.53±0.56	0.51±0.58	0.51±0.60
Huevos (raciones/día)	0.41±0.37	0.37±0.36	0.37±0.31	0.43±0.36	0.40±0.41	0.48±0.41	0.41±0.34 E**
Cumplimiento Guías Alimentos (%)							
Lácteos (≥2 raciones/día)	59.51	67.42	63.78	60.42	55.01	62.24	51.27 E***S**
Cereales + Legumbres (≥6 r/d)	2.83	2.27	1.86	1.32	1.63	8.04	2.82 E***
Verduras (≥3 raciones/día)	10.58	9.47	7.74	12.66	12.47	10.84	9.58
Frutas (≥2 raciones/día)	12.14	11.36	10.84	11.61	10.30	86.01	14.93
Carnes+Pescados+Huevos (≥2 raciones/día)	86.54	84.47	82.66	87.86	88.35	92.66	83.38 E*S*

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. ANOVA teniendo en cuenta edad (E) y sexo (S), I: interacción entre sexo y edad

Tabla 2. Ingesta de calcio. Diferencias en función del sexo y la edad

	7-10 años			11-13 años		14-16 años	
	Total	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
n	1976	264	323	379	369	286	355
Ingesta energética (kcal/día)	2209.1±639.6	2156.4±617.5	1994.65±483.8	2315.1±542.2	2099.9±485.5	2632.7±952.3	2102.4±521.6 S***E***I***
Gasto Energético (kcal/día)	2328.4±522.2	2244.2±274.5	1778.1±170.8	2647.3±384.0	2053.5±249.1	3121.6±435.0	2198.0±264.8 S***E***I***
Discrepancia ingesta/ gasto							
(kcal/día)	119.3±685.4	87.86±649.53	-216.6±501.72	332.2±634.8	-46.4±545.2	488.9±942.5	95.51±576.67 S***E***
(%)	2.43±28.20	2.85±28.22	-13.02±28.70	11.07±23.3	-3.68±26.53	15.06±28.47	3.12±25.85 S***E***
Ingesta Calcio (mg/día) ¹	880.8±482.6	891.2±255.7	876.7±242.8	866.0±307.7	884.6±294.6	817.5±1046.7	941.26±341.82
Cobertura IR (%) ¹	73.9±40.8	88.0±33.9	88.8±30.5	66.6±23.7	68.1±22.7	62.9±80.5	72.4±26.3 S* E***
Ingestas < IR (%)	83.1	65.5	66.3	91.3	91.6	91.3	87.0 E***
Ingestas < 67% IR	43.1	33.3	27.6	49.6	49.6	58.7	38.3 S*** E***
Calcio/Fósforo	0.75±0.60	0.76±0.21	0.74±0.20	0.74±0.22	0.72±0.20	0.83±1.49	0.72±0.22
Calcio/Proteínas	9.77±2.93	10.39±2.83	10.14±2.81	9.81±2.87	9.54±2.68	9.43±3.24	9.43±3.04 E***
Densidad calcio (mg/1000kcal)	397.6±125.5	424.5±119.1	418.7±117.3	399.5±116.0	388.8±113.0	386.7±158.3	380.6±124.7 E***
INQ Calcio	0.77±0.32	0.93±0.34	0.75±0.27	0.80±0.26	0.61±0.19	0.93±0.44	0.65±0.23 S*** E***I*
Calcio/Fósforo < 1	90.8	89.02	92.57	89.97	93.22	88.11	91.27 S*
Calcio/proteína < 20 mg/g	99.8	100	99.69	100	99.73	99.65	99.44
INQ < 1	81.4	60.6	83.6	80.5	95.7	67.5	92.1 S***E***

IR: Ingestas recomendadas, INQ: densidad obtenida/densidad recomendada (densidad: mg/1000 kcal), ¹Ajustado por la ingesta energética, * P<0.05, ** P<0.01, ***P<0.001 (Diferencias significativas), S: en función del sexo, E: en función de la edad, I: Interacción entre sexo y edad

los de 14-16 años) (p<0.001), también se observa un mayor peso, talla e IMC en población masculina.

El consumo de cereales (r=0.171), verduras (r=0.079), carnes (r=0.117) y huevos (r=0.075) aumenta con la edad (p<0.05), mientras que el de legumbres disminuye (r=-0.053, p<0.05). Respecto a la influencia del sexo es mayor el consumo de lácteos, cereales, carnes y huevos en varones, que cumplen mejor con lo marcado como consumo mínimo conveniente para lácteos y para el grupo de carnes+pescados+huevos, que la población femenina (Tabla 1).

Teniendo en cuenta que la discrepancia entre la ingesta y el gasto estimado (2.43%) es diferente en función del sexo y la edad, se presenta la ingesta de calcio ajustada a la ingesta energética (Tabla 2).

El aporte medio de calcio (880.8±482.6 mg/día) supuso un 73.9% de lo recomendado, observándose la existencia de un 83.1% de ingestas menores de las recomendadas y un 43.1% de ingestas <67% de las IR. Un 74.7% de los estudiados presenta ingestas de calcio inferiores a los *Estimated Average Requirement* (EAR) marcados por el IOM⁴. La cobertura del aporte recomendado para el calcio es mayor en población femenina y disminuye con la edad, a la vez que aumenta el porcentaje de niños que no cubren las IR, o el 67% de las IR para el calcio (Tabla 2).

Las relaciones calcio/fósforo, calcio/proteínas y el índice de calidad nutricional para el calcio estuvieron en todos los grupos por debajo de lo recomendado (1, 20 y 1, respectivamente)^{36,37}, pero destaca que está especialmente desajustada la relación calcio/proteína que es menor de 20 mg/g (aporte aconsejado para conseguir el mayor beneficio óseo) en el 99.8% de los niños estudiados (Tabla 2).

Respecto a la procedencia alimentaria del calcio ingerido, un 63.1% proviene de lácteos, 7.7% de cereales, 7.5% de varios (productos dietéticos, productos infantiles...), 3.8% de verduras, 3.6% de frutas, 3.6% de precocinados, 3% de carnes, 2.9% de pescados y 2.1% de legumbres. Se encuentran diferencias en función del sexo para el aporte procedente de cereales (más en varones) y de verduras y frutas (más en mujeres). En lo que se refiere a la edad se constata que al aumentar ésta se incrementa el aporte de calcio procedente de cereales (r=0.092, p<0.05), huevos (r=0.081, p<0.05), verduras (r=0.066, p<0.05), frutas (r=0.060, p<0.05) y carnes (r=0.096, p<0.05), mientras que el procedente de lácteos (r=-0.107, p<0.05) va disminuyendo (Tabla 3).

Al aumentar la cobertura de las ingestas recomendadas para el calcio se encuentra una disminución del IMC (r=-0.054, p<0.05), menor padecimiento de sobrepeso y obesidad (r=-0.055, p<0.05) y menor edad (r=-0.211, p<0.05), también aumenta el calcio

Tabla 3. Fuentes alimentarias de calcio (% ingesta). Diferencias en función del sexo y la edad

	Total	7-10 años		11-13 años		14-16 años	
		Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
n	1976	264	323	379	369	286	355
Cereales	7.7±5.2	7.3±4.7	6.9±5.0	8.1±4.5	7.2±4.3	9.4±6.8	7.4±4.7 E*** S*** I*
Lácteos	63.1±15.2	65.8±11.9	65.2±13.9	63.0±15.0	62.6±15.9	62.3±16.6	60.6±16.6 E***
Huevos	1.6±1.7	1.4±1.4	1.5±1.6	1.6±1.6	1.7±1.9	1.8±1.8	1.8±1.8 E***
Dulces	0.02±0.05	0.02±0.04	0.02±0.04	0.03±0.06	0.03±0.04	0.02±0.04	0.03±0.05 E**
Grasas y aceite	0.06±0.17	0.06±0.14	0.05±0.14	0.08±0.23	0.06±0.14	0.05±0.2	0.06±0.14
Verduras	3.8±3.4	3.3±2.9	3.4±2.9	3.7±3.7	4.2±3.5	3.5±3.3	4.3±3.8 E** S**
Legumbres	2.1±3.3	2.2±3.3	2.5±3.3	1.9±2.9	1.8±3.6	2.0±2.8	2.2±3.7 E*
Frutas	3.6±4.2	3.0±3.2	3.4±3.5	3.4±4.0	4.00±4.5	3.1±3.8	4.5±5.5 E* S***
Carnes	3.0±2.0	2.6±1.8	2.7±1.6	3.0±2.1	3.1±1.9	3.3±2.5	3.1±2.2 E***
Pescados	2.9±3.8	2.8±3.8	2.9±3.5	2.9±3.9	2.8±3.8	2.6±2.9	3.3±4.6
Bebidas	1.0±1.5	0.9±1.3	0.9±1.6	0.9±1.4	1.0±1.7	0.9±1.7	1.1±1.5
Varios	7.5±8.4	7.2±8.1	7.4±8.1	7.3±8.0	8.2±8.8	6.8±8.0	7.9±9.1
Precocinados	3.6±8.4	3.4±7.1	3.1±7.3	4.0±9.5	3.3±7.6	4.4±10.1	3.7±8.4

* $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$ (Diferencias significativas), S: en función del sexo, E: en función de la edad, I: Interacción entre sexo y edad

procedente de lácteos ($r=0.334$, $p<0.05$) y disminuye el calcio procedente del resto de las fuentes ($p<0.05$ en todos los casos): cereales ($r=-0.338$), huevos ($r=-0.139$), dulces ($r=-0.109$), grasas ($r=-0.104$), verduras ($r=-0.098$), legumbres ($r=-0.078$), frutas ($r=-0.087$), carnes ($r=-0.346$), pescados ($r=-0.066$), bebidas ($r=-0.179$) y varios ($r=-0.127$).

Al aumentar las raciones de lácteos consumidas aumenta la ingesta de calcio ($r=0.780$, $p<0.05$), la cobertura de las IR para el mineral ($r=0.732$, $p<0.05$), las relaciones calcio/fósforo ($r=0.860$, $p<0.05$) y calcio/proteínas ($r=0.484$, $p<0.05$), la densidad en calcio de la dieta ($r=0.640$, $p<0.05$), el índice de calidad nutricional para el calcio ($r=0.650$, $p<0.05$), mientras que disminuye el porcentaje de escolares que no cubren las IR ($r=-0.254$, $p<0.05$) y el 67% de las ingestas recomendadas ($r=-0.212$, $p<0.05$).

Discusión

Los datos dietéticos y antropométricos son similares a los registrados en otros colectivos de niños y adolescentes con una edad similar^{1,8,10,16,18-20}. En concreto, y respecto a la ingesta de calcio, Suárez-Cortina *et al.*¹ encuentran ingestas de calcio de 1195±403 mg/día en niños de 5-12 años y Moreira *et al.*⁸ registran aportes de 1126 mg/día en niñas y de 1174 mg/día en niños de 7-9 años, Serra *et al.*²³ encuentran ingestas de calcio de 953.6 mg/día en niños de 6 a 9 años, de 1010 mg/día en los de 10-13

años y de 1030.6 mg/día en los de 14-17 años, mientras que en población femenina observan ingestas de calcio de 870.6 mg/día en las de 6 a 9 años, de 862.4 mg/día en las de 10-13 años y de 823.0 mg/día en las de 14-17 años, aportes muy similares a los observados en la presente investigación.

Es indudable la importancia de lograr una adecuada ingesta de calcio, en la infancia y adolescencia, pensando en la salud ósea y en una promoción sanitaria general a largo plazo^{1,2-6,8-12}. Sin embargo, diversos estudios señalan que el aporte es menor del recomendado en un elevado porcentaje de individuos. En concreto, en el *Bogalusa Heart Study* se encontró que un 69% de los niños de 10 años tenían ingestas de calcio inferiores a los 1000 mg/día¹². En la población española también es muy elevado el porcentaje de individuos que tiene ingestas de calcio inferiores a las recomendadas^{18,20}, concretamente un 22% de preescolares¹⁹, un 68% de escolares¹⁶ y un 62.6% de adolescentes de 10-17 años¹⁸ presentó aportes dietéticos de calcio insuficientes. Por otra parte, Serra *et al.*²³ encuentran un 52.7% de niños y un 87.3% de niñas de 10-13 años y un 45.8% de niños y un 88.4% de niñas de 14-17 años con ingestas inferiores a 1000 mg/día.

Las recomendaciones de calcio han sido muy cuestionadas en el pasado, habiendo sido utilizadas con frecuencia las ingestas adecuadas marcadas por el IOM³⁸, aunque diversos estudios²¹ señalaban la conveniencia de establecer un incremento en la referencia utilizada, buscando marcar aportes óptimos en el beneficio sanitario, a largo plazo, quedando establecidas las

ingestas recomendadas del Departamento de Nutrición en 900 mg/día en niños de 6 a 9 años y en 1300 mg/día para los de más edad¹⁵. En este sentido, el IOM ha establecido, en el 2010⁴, ingestas recomendadas, considerando que existen suficientes evidencias como para dar este paso, el aporte ha sido establecido en 1000 mg/día para niños de 4 a 8 años y en 1300 mg/día en los de 9 a 18 años. Este incremento en las referencias marcadas hace que los aportes considerados como aceptables hasta este momento puedan ser cuestionados. De hecho, considerando las ingestas de referencia marcadas por el IOM⁴ se constata que un 89.7% de los estudiados (89.5% de la población femenina y 90% de los varones) no alcanzarían el aporte establecido como conveniente. Por otra parte, un 74.7% de los estudiados (77.2% de varones y 72.6% de mujeres) presentan ingestas menores a las EAR⁴.

Al aporte insuficiente de calcio observado en un elevado porcentaje de los estudiados, se suma la alta ingesta de fósforo y proteínas que hacen que las relaciones calcio/fósforo y calcio/proteínas sean menores de las aconsejadas en un 90.8% y un 99.8%, respectivamente, de los individuos (Tabla 2), de manera similar a lo observado en otros estudios^{10,39}. La alteración en estas relaciones puede ser desfavorable en la formación y desarrollo óseo de los niños y adolescentes^{3,36,37,40,41}. Concretamente, Bonjour⁴¹ señala que se deben evitar las dietas que aporten muchas proteínas (más de 2.0 g/kg/día) cuando se asocian con una baja ingesta de calcio (por ej. menos de 600 mg/día). En este sentido, un 47.2% de los estudiados tienen ingestas de proteínas que superan los 2 g/kg/día y un 9.5% tienen, además, ingesta de calcio menor de 600 mg/día, en este subgrupo la mejora dietética puede ser vital, pensando en su salud ósea^{40,41}.

Al analizar la *influencia de la edad* se constata que cuando ésta aumenta disminuye el calcio procedente de lácteos ($r=-0.107$, $p<0.05$), la cobertura de las IR para el calcio ($r=-0.210$, $p<0.05$), la relación calcio/proteínas ($r=-0.109$, $p<0.05$), la densidad en calcio de la dieta ($r=-0.101$, $p<0.05$) y el índice de calidad de la dieta en relación con el calcio ($r=-0.080$, $p<0.05$), mientras que aumenta el porcentaje de niños que no alcanzan las IR ($r=0.271$, $p<0.05$) y el de los que no cubren el 67% de lo recomendado ($r=0.158$, $p<0.05$). Por otra parte, considerando los niños de 7-10 años se observa que su cobertura de las IR para el calcio (88.4±32.0%) es significativamente superior a la de niños de mayor edad (67.7±42.5%) ($p<0.001$), y la relación calcio/proteínas de sus dietas también es superior (10.3±2.8%) respecto a la de escolares de más edad (9.6±2.9) ($p<0.001$) (Tabla 2).

De hecho, la ingesta de calcio queda condicionada por la edad, ya que al aumentar esta es mayor el riesgo de presentar una ingesta de calcio inferior a la recomendada, respecto a lo observado en niños de menor edad (OR=2.346 (1.989-2.767; $p<0.001$)). Esta influencia de la edad se observa tanto en población femenina, como masculina, cuando se consideran por separado.

En lo que se refiere a la *influencia del peso*, algunos autores encuentran una menor incidencia de sobrepeso y obesidad en

individuos con mayor ingesta de calcio y productos lácteos⁷⁻⁹, lo que puede tener interés en la prevención y tratamiento de la obesidad^{39,40,42}. En este sentido Abreu *et al.*⁷ encuentran una asociación inversa entre consumo de lácteos e IMC en niñas de 15-18 años. En el presente estudio también se constata que los niños con obesidad tienen menor consumo de lácteos (2.2±0.9 raciones/día) que los que presentan peso normal (2.4±2.2 raciones/día) ($p<0.05$), e igual que indican Abreu *et al.*⁷ el IMC presenta una relación inversa y significativa con el consumo de lácteos ($r=-0.071$, $p<0.05$) solo en población femenina.

Por otra parte, los que tienen ingesta de calcio menor de la recomendada tienen mayor IMC (19.5±3.1 kg/m²) que los que tienen ingesta superior (18.7±3.1 kg/m²) ($p<0.001$), aunque la densidad energética de sus dietas (638.5±155.2 g/1000 kcal) es menor que la observada en niños que cubren con las ingestas recomendadas para el calcio (734.2±183.3 g/1000 kcal) ($p<0.001$).

En el presente estudio se comprueba que cuando aumenta el IMC disminuye la cobertura de lo recomendado para el calcio ($r=-0.054$, $p<0.05$), la relación calcio/proteínas ($r=-0.081$, $p<0.05$), la densidad en calcio de la dieta ($r=-0.047$, $p<0.05$). Por otra parte, los escolares que tienen relación calcio/proteínas ≥ 10 tienen menor IMC (19.1±2.9 kg/m²) ($p<0.01$) que los que tienen una relación calcio/proteínas más baja (19.6±3.2 kg/m²) y los que tienen relación calcio/fósforo ≥ 0.5 tienen menor IMC (19.3±3.1 kg/m²) que los que tienen una relación calcio/fósforo más baja (19.9±3.4 kg/m²) ($p<0.01$). Además, el riesgo de padecer sobrepeso/obesidad es menor al aumentar el índice de calidad nutricional de la dieta en relación con el calcio (OR=2.577 (1.802-3.686; $p<0.001$)). Todos estos resultados señalan un beneficio en el control de peso de las dietas con mayor contenido en lácteos y calcio.

Las *fuentes dietéticas* de calcio son similares a las reseñadas en otros estudios^{39,43}. Constatándose que los lácteos son la fuente mayoritaria del mineral y que aumentar el consumo de lácteos se asocia con una mayor ingesta de calcio⁴³.

Que la ingesta de calcio sea insuficiente puede estar condicionada por el consumo de lácteos, que es inferior a las 2 raciones día en el 40.5% de los estudiados y teniendo en cuenta que el 63.1% del calcio total ingerido proviene de lácteos (Tabla 3) es razonable pensar que el consumo de estos alimentos condiciona mucho la ingesta del mineral y que resulta difícil conseguir ingestas adecuadas sin tomar productos lácteos.

En este momento el *consumo aconsejado de lácteos es de 2-3 raciones/día en la infancia y de 3-4 raciones/día en la adolescencia*^{12,14,43}. En lo que se refiere al momento concreto en el que conviene tomar un mínimo de 3 raciones/día de lácteos, Nicklas *et al.*¹² señalan que a partir de los 9 años se necesitan 3-4 raciones/día para conseguir aportes adecuados de calcio y magnesio, e incluso cantidades superiores pensando en otros nutrientes, como el potasio. De hecho, coincidiendo con Nicklas *et al.*¹² y considerando que a partir de los 9 años los niños deben

tomar 3 o más raciones de lácteos al día encontramos un 71.4% de niños que no cumplen con las raciones de lácteos aconsejadas (2 en menores de 9 años y 3 en los de más edad) y los niños que tomaron los lácteos aconsejados para su edad tuvieron ingestas de calcio más adecuadas ($95.5 \pm 60.8\%$ de IR) que los que tuvieron consumo de lácteos insuficiente ($65.2 \pm 24.3\%$ de IR) ($p < 0.001$).

De hecho el cubrir con las IR para el calcio se facilita cuando se toman las raciones de lácteos aconsejadas en función de la edad (OR=7.639 (5.824-10.019; $p < 0.001$)), cuando la edad es menor (OR=1.287 (1.219-1.358; $p < 0.001$)) y el sexo femenino [OR=1.324 (1.01-1.735; $p < 0.001$)].

Aunque las principales fuentes de calcio de la dieta son la leche y derivados lácteos, seguidos de verduras de hoja verde oscura, sardinas, algunas legumbres y frutos secos, diversas investigaciones señalan que el calcio procedente de lácteos tiene un efecto de mayor importancia sobre la mineralización ósea y además favorece el desarrollo de una buena salud dental, por lo que un aporte adecuado es deseable^{18,22,43,44}.

Considerando datos de la presente muestra, representativa de niños españoles de 7 a 16 años, podemos concretar que la ingesta de calcio es inadecuada, pues un 83.1% de los estudiados tienen ingestas menores a las IR, un 43.1% tienen ingestas $< 67\%$ de IR y un 74.7% presentan ingestas menores a las EAR marcadas por el IOM⁴. Destacamos que la situación es más desfavorable en varones, niños de mayor edad y con sobrepeso / obesidad, por lo que estos grupos son los que necesitan mayor vigilancia y mejora.

En este sentido, algunos autores^{12,22,45} señalan que la percepción/conocimiento sobre beneficios en la salud de tomar alimentos ricos en calcio se asocia con un aumento en la ingesta de calcio procedente de todas las fuentes y de lácteos en concreto, por lo que resulta deseable aumentar el conocimiento de la población sobre la situación actual, para poder mejorar la ingesta de calcio y aproximar el consumo de lácteos al aconsejado.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con la financiación de un proyecto AESAN-FIAB (298-2004) (4150760) y el Programa de "Creación y Consolidación de Grupos de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid" (Referencia: GR58/08; Código: 4120787).

Bibliografía

- Suárez Cortina L, Moreno Villares JM, Martínez Suárez V, Aranceta Bartrina J, Dalmau Serra J, Gil Hernández A, et al. Ingesta de calcio y densidad mineral ósea en una población de escolares españoles (estudio CADO). *An Pediatr (Barc)*. 2011;34(1):3-9.
- Matkovic V, Landoll J, Badenhop-Stevens N, Ha EY, Crncevic-Orlic Z, Li B, Goel P. Nutrition influences skeletal development from childhood to adulthood: A study of hip, spine, and forearm in female adolescents. *J Nutr*. 2004;134S:701-5.
- Basabe B, Mena MC, Faci M, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. Influencia de la ingesta de calcio y fósforo sobre la densidad mineral ósea en mujeres jóvenes. *Arch Latinoam Nutr*. 2004;54(2):203-8.
- Institute of Medicine of the National Academies. *Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Committee to review dietary reference intakes for vitamin D and calcium*. Institute of Medicine. Washington: National Academic of Sciences, 2010. Disponible en: www.iom.edu/vitamind (Acceso marzo 2013).
- Larson NI, Neumark-Sztainer D, Harnack L, Wall M, Story M, Eisenberg ME. Calcium and dairy intake: Longitudinal trends during the transition to young adulthood and correlates of calcium intake. *J Nutr Educ Behav*. 2009;41(4):254-60.
- US Department of Health and Human Services. *Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General*. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Office of the Surgeon General; 2004.
- Abreu S, Santos R, Moreira C, Santos PC, Vale S, Soares-Miranda L, et al. Milk intake is inversely related to body mass index and body fat in girls. *Eur J Pediatr*. 2012; 171(10):1467-74.
- Moreira P, Padez C, Mourão I, Rosado V. Dietary calcium and body mass index in Portuguese children. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59(7):861-7.
- Ortega RM, Aparicio A. Importancia de los productos lácteos y el calcio en el control de la obesidad. En: *Recomendaciones en Nutrición y Hábitos de vida saludables desde la Oficina de Farmacia*. Instituto Tomás Pascual Sanz para la Nutrición y la Salud, Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid y Real Academia Nacional de Farmacia eds. Madrid: IM&C, 2010; pp. 45-72.
- Velasco J, Mariscal-Arcas M, Rivas A, Caballero L, Hernández-Elizondo J, Olea-Serrano F. Valoración de la dieta de escolares granadinos e influencia de factores sociales. *Nutr Hosp*. 2009;24(2):193-9.
- Martini LA, Catania AS, Ferreira SR. Role of vitamins and minerals in prevention and management of type 2 diabetes mellitus. *Nutr Rev*. 2010; 68(6):341-54.
- Nicklas TA. Calcium intake trends and health consequences from childhood through adulthood. *J Am Coll Nutr*. 2003;22(5):340-56.
- Berkey CS, Rockett HR, Willett WC, Colditz GA. Milk, dairy fat, dietary calcium, and weight gain: a longitudinal study of adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:543-50.
- Ortega RM, Requejo AM. Guías en alimentación: Consumo aconsejado de alimentos. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Madrid: Ed. Complutense, 2006; p. 15-26.
- Ortega RM, Navia B, López-Sobaler AM, Aparicio A. *Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para población española*. Departamento de Nutrición. Madrid: Universidad Complutense, 2011.
- Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Andrés P, Quintas ME, Navia B, et al. The importance of breakfast in meeting daily recommended calcium intake in a group of schoolchildren. *J Am Coll Nutr*. 1998;17:19-24.
- Rafiroiu A, Anderson E, Sargent R, Evans A. Dietary practices of South Carolina adolescents and their parents. *Am J Health Behav*. 2002;26:200-12.
- Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Salvador G, Jover L, Raidó B, Ngo J, Plasencia A. Trends in energy and nutrient intake and risk of inadequate intakes in Catalonia, Spain (1992-2003). *Public Health Nutr*. 2007;10:1354-67.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B, Quintas ME, Andrés P, López-Sobaler AM, Perea JM. The consumption of milk products in a group of pre-school children: Influence on serum lipid profile. *Nutr Res*. 2000;20(6):779-90.
- Ortega RM, Aparicio A. Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En: Ortega RM, Requejo AM, Martínez RM, editores. *Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud*. Madrid: UIMP, 2007: pp. 8-20.

21. Rodríguez-Rodríguez E, Navia B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Review and future perspectives on recommended calcium intake. *Nutr. Hosp.* 2010; 25(3):366-74.
22. Ortega RM, González Rodríguez LG, Jiménez AI, Perea JM, Bermejo LM. Implicación del consumo de lácteos en la adecuación de la dieta y de la ingesta de calcio y nutrientes en niños españoles. *Nutr Clin.* 2012;32(2):32-40.
23. Serra L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Nutrient adequacy in Spanish children and adolescents. *Brit J Nutr.* 2006;96(Suppl. 1):S49-S57.
24. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Modelos de cuestionarios para realización de estudios dietéticos en la valoración del estado nutricional. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria.* Madrid: Complutense, 2006; pp. 456-9.
25. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo RM, Andrés P. *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional.* Departamento de Nutrición. Madrid: Ed. Complutense, 2010; pp.15-81.
26. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación. Madrid: Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, S.A. disponible en: www.alceingenieria.net/nutricion.htm (último acceso: Marzo 2013).
27. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM. Tablas de composición de alimentos por ración media y tamaño de raciones medias. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional.* Madrid: Ed. Complutense, 2010. pp. 50-81.
28. Perea JM, Navarro A, Lozano MC. Tablas de peso de raciones estándar de alimentos. En: *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria.* Requejo AM, Ortega RM eds. Madrid: Editorial Complutense, 2006. pp 467-9.
29. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids (Macronutrients).* Washington, DC: National Academy Press, 2005.
30. Ortega RM, Requejo AM, Andrés P, López-Sobaler AM, Redondo R, González-Fernández M. Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. *Br J Nutr.* 1995;74:765-73.
31. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Cuestionario de Actividad. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria.* Madrid: Ed. Complutense, 2006. p. 468.
32. WHO. *Energy and protein requirements.* Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. Technical report series 724. Geneva: WHO, 1985.
33. Fonseca H, Silva AM, Matos MG, Esteves I, Costa P, Guerra A, et al. Validity of BMI based on self-reported weight and height in adolescents. *Acta Paediatr.* 2010;99(1):83-8.
34. Seghers J, Claessens AL. Bias in self-reported height and weight in preadolescents. *J Pediatr.* 2010;157(6):911-6.
35. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660-7.
36. Departamento de Nutrición. Objetivos nutricionales marcados para la población española. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo RM, Andrés P, eds. *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional.* Madrid: Ed. Complutense, 2010. pp.86.
37. Weinsier RL, Krumdieck CL. Dairy foods and bone health: examination of the evidence. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):681-9.
38. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride.* Washington, DC: National Academy Press, 1997.
39. Mataix J, Aranda P, López-Jurado M, Sánchez C, Planells E, Llopis J. Factors influencing the intake and plasma levels of calcium, phosphorus and magnesium in southern Spain. *Eur J Nutr.* 2006;45:349-54.
40. Zhang Q, Ma G, Greenfield H, Zhu K, Du X, Foo LH, et al. The association between dietary protein intake and bone mass accretion in pubertal girls with low calcium intakes. *Br J Nutr.* 2010;103(5):714-23.
41. Bonjour JP. Protein intake and bone health. *Int J Vitam Nutr Res.* 2011;81(2-3):134-42.
42. Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, López-Sobaler AM, Ortega RM. An adequate calcium intake could help achieve weight loss in overweight/obese women following hypocaloric diets. *Ann Nutr Metab* 2010;57(2): 95-102.
43. Fulgoni VL 3rd, Huth PJ, DiRienzo DB, Miller GD. Determination of the optimal number of dairy servings to ensure a low prevalence of inadequate calcium intake in Americans. *J Am Coll Nutr.* 2004;23(6):651-9.
44. Jodral A, Navarro M, López-García H, López-Martínez M. Magnesium and calcium contents in foods from SE Spain: influencing factors and estimation of daily dietary intakes. *Sci Total Environ.* 2003;312:47-58.
45. Reicks M, Ballejos ME, Goodell LS, Gunther C, Richards R, Wong SS, et al. Individual and family correlates of calcium-rich food intake among parents of early adolescent children. *J Am Diet Assoc.* 2011;111(3): 376-84.