



Cereales de grano completo y sus beneficios sanitarios

Rosa M. Ortega^{1,4}, Aránzazu Aparicio Vizuete^{1,4}, Ana Isabel Jiménez Ortega²
y Elena Rodríguez Rodríguez^{3,4}

¹Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. ²Unidad de Gastroenterología Pediátrica. Hospital San Rafael, Madrid. ³Sección Departamental de Química Analítica, Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, España. ⁴Grupo de investigación VALORNUT-UCM (920030).

Resumen

Objetivos: las guías alimentarias para conseguir una alimentación correcta establecen como aconsejable tomar tres o más raciones de cereales integrales de grano completo al día. Sin embargo, la norma es poco conocida en nuestro entorno, afectando el incumplimiento a la práctica totalidad de la población. Por ello, el objetivo de la presente revisión es analizar los beneficios nutricionales y sanitarios asociados al consumo de cereales de grano completo y las posibles ventajas que podrían derivarse del cumplimiento con consumo aconsejado para estos alimentos.

Métodos: búsqueda bibliográfica en relación con el tema.

Resultados: los cereales de grano completo aportan cantidades elevadas de hidratos de carbono, fibra, vitaminas y minerales, cuya contribución a la dieta media ayuda a alcanzar las ingestas recomendadas y los objetivos nutricionales vigentes, por lo que su consumo en la cantidad aconsejada supone un beneficio nutricional. Por otra parte, diversos estudios señalan que un aumento en el consumo de cereales de grano completo se asocia con una protección frente al padecimiento de diversas enfermedades crónico-degenerativas (cardiovasculares, diabetes, síndrome metabólico y cáncer), ayudando en el mantenimiento de la salud digestiva y del peso corporal. Estos resultados pueden ser debidos al aporte de nutrientes, fibra y fitoquímicos, procedente de estos alimentos, así como al desplazamiento de la dieta de otros productos con un perfil nutricional menos conveniente, teniendo en cuenta la composición de la dieta media española. De hecho, el consumo de cereales de grano completo ha sido relacionado con una posible mejora en la microbiota intestinal y una mayor protección antioxidante.

Pese a estas ventajas, el consumo de cereales es mirado con recelo por diversos individuos, especialmente por aquellas personas preocupadas por el control de peso, y los beneficios adicionales asociados al consumo de cereales de grano completo no son conocidos.

Conclusiones: los cereales de grano completo deben ser consumidos diariamente en una cantidad de tres o más raciones/día, para conseguir los beneficios nutricionales y sanitarios descritos en numerosas investigaciones.

WHOLEGRAIN CEREALS AND SANITARY BENEFITS

Abstract

Objectives: dietary guidelines indicate that to get a proper nutrition is recommended eating 3 or more servings per day of whole grain. However, the recommendation is little known in the Spanish population, and almost the entire population doesn't fulfill it. Therefore, the aim of this review is to analyze the nutritional and health benefits associated with the consumption of whole grain cereals and the potential benefits related to the meeting of this guideline.

Methods: literature search regarding the topic.

Results: whole grain cereals are rich in carbohydrates, fiber, vitamins and minerals, and its contribution to the average diet helps to achieve current recommended intakes and nutritional goals, so its consumption in the recommended amount supposes a nutritional benefit. Moreover, several studies indicate that increased consumption of whole grain cereal is associated with protection against various chronic degenerative diseases (cardiovascular, diabetes, cancer and metabolic syndrome), assisting in the maintenance of digestive health and body weight. These results may be due to the contribution of nutrients, fiber and phytochemicals of these foods, as well as the displacement of the diet of other products with a less desirable nutritional profile, taking into account the composition of the average Spanish diet. In fact, the consumption of whole grain cereals has been linked with a possible improvement in the intestinal microbiota and antioxidant protection. In spite of these advantages, cereal consumption is looked with suspicion by many individuals, especially those concerned about weight control and additional benefits associated to consumption of whole grain cereals are not known.

Conclusions: whole grain cereals should be daily consumed in amounts of 3 or more servings/day, to achieve the nutritional and health benefits described in nume-

Correspondencia: Dra. Rosa María Ortega Anta.
Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
Ciudad Universitaria. 28040-Madrid (Spain).
E-mail: rortega@ucm.es

Recibido: 29-05-2015.
Aceptado: 13-06-2015.

Es necesario realizar una mayor labor de difusión para lograr que la pauta sea conocida y aplicada.

(*Nutr Hosp* 2015;32[Supl. 1]:25-31)

DOI:10.3305/nh.2015.32.sup1.9475

Palabras clave: *Cereales de grano completo. Beneficio sanitario. Control de peso. Diabetes. Mejora nutricional.*

Abreviaturas

AGCC: Ácidos grasos de cadena corta.

CGC: Cereales de grano completo.

IL-10: Interleucina-10.

IMC: Índice de masa corporal.

PCR: Proteína C Reactiva.

TNF- α : Tumor necrosis factor- α (factor de necrosis tumoral- α).

USDA: United States Department of Agriculture.

Introducción

Los cereales de grano completo (CGC) no forman parte de los hábitos de consumo de alimentos medios en la población española¹⁻⁴, aunque existen pautas de diversos organismos oficiales que aconsejan incluirlos en la dieta diaria para lograr diversos beneficios nutricionales y sanitarios^{5,6}. Por ello, analizar las posibles ventajas asociadas al consumo de CGC en cantidades próximas al consumo aconsejado, constituye el objetivo de la presente revisión.

Consumo insuficiente de cereales

Los cereales y derivados son alimentos básicos en la dieta mediterránea y en una alimentación correcta. Junto con las verduras y hortalizas ocupan una parte importante de las guías alimentarias, que establecen como aconsejable un consumo de 6-10 raciones/día para el grupo de los cereales⁵⁻⁷.

El aporte aconsejado está muy alejado del habitual en poblaciones desarrolladas, en las que se ha ido produciendo un paulatino descenso en el consumo de estos alimentos y en las que, además, existe una percepción errónea respecto a su impacto en el control de peso. Esto hace que, equivocadamente, los cereales sean considerados, con frecuencia, como alimentos peligrosos, que conviene restringir para perder, o mantener, el peso corporal^{2,3,8}.

Concepto de cereales de grano completo.

Valor nutricional

Los cereales de grano completo son los que conservan, en la misma proporción que el grano intacto, las tres partes del cereal (salvado, endospermo y

germen) sin desechar ninguna, como sucede con los refinados, utilizados en la elaboración de pan blanco, entre otros productos^{6,9,10}.

(*Nutr Hosp* 2015;32[Supl. 1]:25-31)

DOI:10.3305/nh.2015.32.sup1.9475

Key words: *Whole grain cereals. Sanitary benefit. Weight control. Diabetes. Nutritional improvement.*

El salvado y el germen, partes del cereal que se eliminan durante el proceso de refinado, proporcionan, un alto contenido de fibra, una elevada cantidad de vitaminas B₁ y B₂, niacina, tocoferoles, calcio, magnesio, potasio, hierro, zinc y selenio, así como numerosos fitoquímicos, algunos muy comunes en alimentos vegetales como los fitatos y los compuestos fenólicos, y algunos exclusivos de los cereales, con importante actividad antioxidante^{9,11-13}.

Los CGC se caracterizan por ser alimentos con bajo aporte energético, ricos en hidratos de carbono, con un contenido apreciable de proteínas (7-10 g/100 g), poca grasa (mayoritariamente insaturada), con una cantidad variable, pero en algunos casos importante, de vitaminas y minerales y un contenido muy elevado de fibra, que puede permitir cubrir una tercera parte de los objetivos nutricionales marcados como deseables, o incluso más (Tabla I, Fig. 1)¹¹⁻¹⁴.

En el momento actual, se observan deficiencias en un porcentaje apreciable de individuos españoles en relación con diversas vitaminas y minerales (folatos, vitamina D, E, B₁, B₂, B₆, calcio, hierro, zinc y selenio), además la capacidad antioxidante y carga glucémica de la dieta son susceptibles de ser mejoradas^{1,2}. El aumento en el consumo de CGC podría ayudar a mejorar la situación en relación con estos desequilibrios.

El momento actual, se observan deficiencias en un porcentaje apreciable de individuos españoles en relación con diversas vitaminas y minerales (folatos, vitamina D, E, B₁, B₂, B₆, calcio, hierro, zinc y selenio), además la capacidad antioxidante y carga glucémica de la dieta son susceptibles de ser mejoradas^{1,2}. El aumento en el consumo de CGC podría ayudar a mejorar la situación en relación con estos desequilibrios.

Tabla I

Composición del pan integral de grano completo (Ortega y col., 2013)¹¹

	<i>Pan integral de trigo de grano completo (Aporte/100 g)</i>
Agua (g)	33
Energía (kcal)	263
Proteínas (g)	8.5
Lípidos (g)	5.1
Hidratos de Carbono (g)	45
Fibra (g)	6
AG saturados (g)	0.75
AG monoinsaturados (g)	1.16
AG poliinsaturados (g)	2.94

AG: Ácidos grasos.

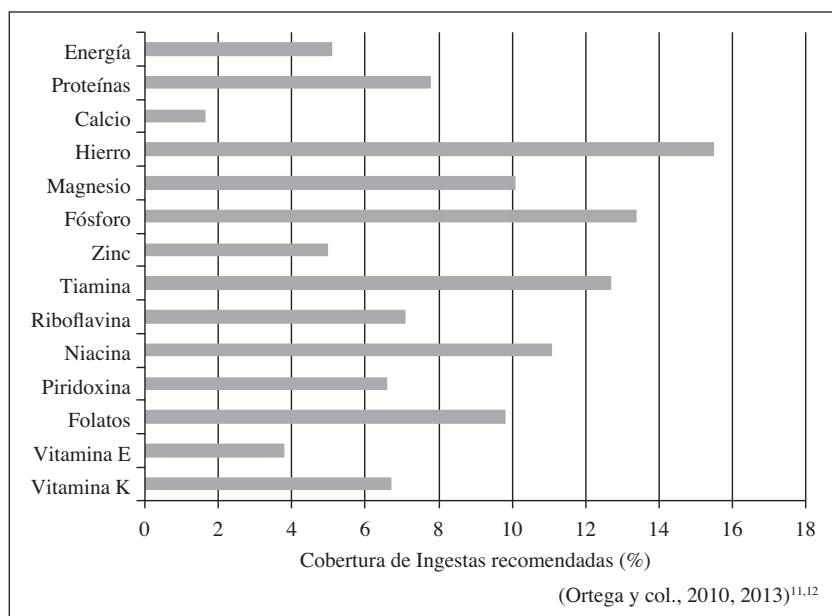


Fig. 1.—Aporte de 50 g de pan de cereales de grano completo a la cobertura de las ingestas recomendadas para un varón adulto de 20-39 años.

Componentes de los CGC con beneficios en la salud

Los beneficios sanitarios del consumo de CGC derivan de su aporte de **fibra y compuestos bioactivos**, como por ejemplo vitaminas, minerales, oligoelementos, polifenoles, alquilresorcinoles y carotenoides^{15,16}, que proceden en su mayor parte del germen y el salvado y que se potencian para lograr una sinergia en la promoción de la salud, superior a la derivada del consumo de estos componentes por separado^{9,16,17}.

a) Beneficios sanitarios asociados al mayor aporte de fibra

Entre los mecanismos potenciales que pueden ser responsables de la acción protectora de los CGC tenemos que mencionar el alto contenido en fibra, almidón resistente y oligosacáridos de estos alimentos. Estos componentes escapan del proceso digestivo y son fermentados en el intestino grueso produciendo ácidos grasos de cadena corta (AGCC) que disminuyen el pH del colon, sirven como fuente de energía para el colonocito, estimulan la producción de moco y la absorción de iones, favorecen el crecimiento de la microflora del colon y ejercen una acción antiinflamatoria. Estos beneficios observados a nivel intestinal contribuye a mejorar la protección inmunitaria intestinal y general^{9,13,16}.

Además, la fibra es capaz de retener agua en su matriz formando mezclas viscosas, lo que produce un aumento de la masa fecal que acelera el tránsito intestinal y supone una ayuda en el tratamiento del estreñimiento. El aumento en el contenido intestinal, y aceleración del tránsito disminuye la concentración de

carcinógenos y el tiempo de contacto con la mucosa del colon^{9,13,18}.

Por otra parte, aumenta el espesor de la capa de agua que han de atravesar los solutos para alcanzar la membrana del enterocito, condicionando una disminución de la absorción de lípidos, glucosa y aminoácidos, por ello a nivel sistémico ayudan a disminuir la resistencia a la insulina¹⁹. También producen una disminución de la absorción de ácidos biliares y esta depleción puede disminuir los niveles de colesterol, ya que éste se va a utilizar en la síntesis de novo de los ácidos biliares^{16,20}.

b) Capacidad antioxidante de cereales de grano completo

Los CGC destacan por tener una alta capacidad antioxidante. Entre los compuestos antioxidantes que podemos encontrar mayoritariamente en el salvado/germen de los cereales, se pueden mencionar: los compuestos fenólicos (ácido ferúlico, flavonoides, taninos), tocoferoles, carotenoides, ácido fólico, selenio, etc.^{9,13,16}.

La actividad antioxidante de los cereales ha sido subestimada durante mucho tiempo, dado que solamente se cuantificaban los antioxidantes libres, pero aproximadamente el 90% están ligados. Estos antioxidantes ligados podrían sobrevivir a la digestión gástrica e intestinal y serían liberados en el intestino grueso donde ejercerían su acción protectora⁹.

Algunos estudios han puesto de relieve que la capacidad antioxidante de los CGC supera la de frutas y verduras, por lo que el consumo de este grupo de alimentos en cantidades más próximas a las aconsejadas puede suponer un importante beneficio sanitario⁹ (Fig. 2).

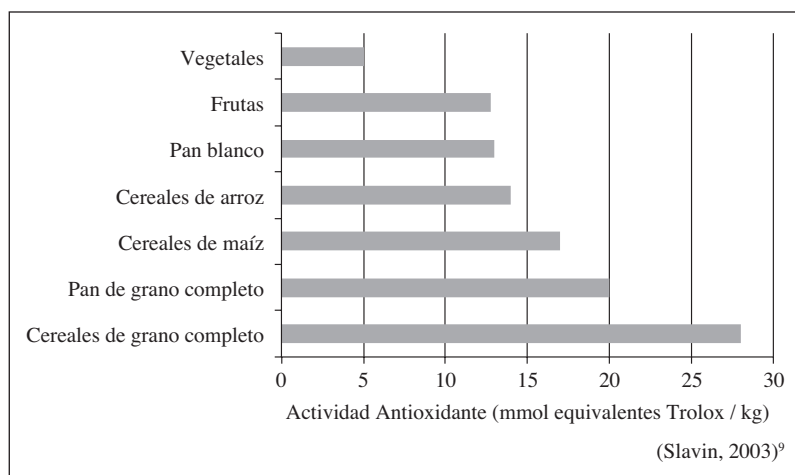


Fig. 2.—Actividad antioxidante de cereales integrales de grano completo.

Beneficios sanitarios asociados al consumo de cereales de grano completo

La recomendación de incluir CGC en la dieta se basa en la evidencia epidemiológica sobre los **beneficios nutricionales, para la salud y el control de peso asociados al consumo de este tipo de cereales**^{10,14,21}.

En concreto, Ye y col.¹⁰ señalan que comparando los individuos que toman 48-80 g de CGC al día, con los nunca o rara vez los consumen, se constata que los primeros tienen un riesgo que es, aproximadamente, un 26% inferior de padecer diabetes tipo 2, un riesgo un 21% menor de sufrir enfermedades cardiovasculares, junto con un menor incremento de peso, en un periodo de seguimiento de 8-13 años (1.27 vs. 1.64 kg; $p = 0.001$). Por otra parte, el metaanálisis realizado por Gil y col.¹³ concluye que las personas que ingieren 3 o más raciones/día de CGC tienen un riesgo un 20-30% inferior de padecer enfermedades cardiovasculares, y un 20% menor riesgo de padecer diabetes tipo 2, respecto a los individuos con un consumo inferior, siendo el beneficio superior al observado por aumento en el consumo de frutas y verduras.

Protección frente al cáncer

Una revisión de 40 estudios pone de relieve una reducción en el riesgo de padecimiento de cáncer gastrointestinal de un 21-43% en individuos con alto consumo de CGC¹⁶. Por otra parte, un metaanálisis ha puesto de relieve que el consumo de alimentos con bajo índice y carga glucémicos, incluyendo los CGC, se asocia con un menor riesgo de padecimiento de cáncer colorrectal, pancreático, de endometrio y de mama²². También se ha encontrado una protección frente al riesgo de sufrir cáncer colorrectal, pólipos y otros cánceres de tracto gastrointestinal, asociada al consumo de CGC¹³.

Varios mecanismos han sido propuestos como responsables del beneficio del consumo de CGC en la

protección frente al cáncer. La fibra y ciertos almidones resistentes de estos alimentos, pueden contribuir a la reducción del tránsito intestinal y a la mejora de la salud intestinal. Los CGC tienen también antioxidantes que pueden proteger frente al daño oxidativo, que juega un papel fundamental en el desarrollo del cáncer. Otros componentes bioactivos de los CGC pueden modular las concentraciones hormonales implicadas en algunos tipos de cáncer, y otros mecanismos incluyen el control de las modificaciones de la glucemia y del peso corporal^{13,16}.

Ventajas en el control de peso

Los CGC, por su alto contenido en fibra, condicionan menor velocidad de deglución, mayor salivación y mejor higiene bucal. En el estómago contribuyen a enlentecer el vaciado gástrico, aumentando la distensión y acelerando la aparición de saciedad (de ayuda cuando se necesita lograr un buen control de peso)^{16,17}.

Su consumo contribuye a aproximar el perfil calórico de la dieta al aconsejado, lo que también se asocia con beneficios en el mantenimiento/recuperación del peso^{2,3,8}.

Los antioxidantes, nutrientes y fitoquímicos proporcionan protección adicional frente a diversas enfermedades crónicas, frecuentes en personas con exceso de peso, por lo que suponen un beneficio sanitario para este colectivo^{17,21}.

Respecto a la utilidad de los CGC en el control de peso, Bazzano y col.²³ encontraron en un seguimiento de 8 años, de 17.881 médicos varones, que el incremento de peso fue 0.35 kg menor entre los que consumían al menos 16 g/día de CGC (1 ración), comparando con los que nunca, o rara vez, tomaban CGC.

Por otro lado, en un estudio realizado por van de Vijver y col.²⁴ en 4.237 individuos de 55-69 años se observó una asociación inversa entre el consumo de CGC con el IMC y con el riesgo de padecimiento de sobrepeso y obesidad. El riesgo de ser obeso, respecto

a la posibilidad de tener un peso normal fue un 10% (95% CI: 2-16) y un 4% (95% CI: 1-7) menor por cada gramo adicional de CGC consumidos, en varones y mujeres, respectivamente.

En otro estudio prospectivo de 27.082 varones, de 40-75 años, se observó que los que tenían una ingesta de CGC de 40 g/día mostraban una reducción en el incremento de peso de 0.49 kg, en un periodo de seguimiento de 8 años²⁵.

En una muestra representativa de adultos franceses el riesgo de padecimiento de sobrepeso/obesidad disminuyó significativamente al aumentar el consumo de CGC¹⁴. Y diversos estudios transversales y prospectivos han descrito una asociación entre el consumo de CGC y un menor IMC, peso corporal y circunferencia de la cintura²⁶.

Teniendo en cuenta que el incremento en el padecimiento de sobrepeso y obesidad es un problema creciente, que en este momento afecta a un 47.8% de adultos y a un 30.8% de niños españoles², es evidente que encontrar medidas que ayuden en el control de peso, constituye una parcela de interés prioritario. Por otra parte, es necesario considerar que el aumento en el padecimiento de sobrepeso y obesidad, se ha ido produciendo paralelamente con un descenso en el consumo de cereales y una falta de consumo de CGC^{1,2}, lo plantea como conveniente el corregir esta tendencia, aproximando la dieta al ideal teórico²⁻⁴.

Enfermedad cardiovascular y diabetes

Diversos estudios epidemiológicos encuentran un beneficio del consumo de CGC en el mantenimiento de la salud vascular y en la disminución del riesgo cardiovascular^{5,6,10,27}. Tang y col.²⁷ realizaron un metaanálisis teniendo en cuenta los resultados de 18 estudios, que incluían 14.427 pacientes con enfermedad coronaria y un total de 400.492 participantes. Los resultados del metaanálisis sugieren que un mayor consumo de CGC, comparada con un menor consumo, se asocia con una reducción significativa en el padecimiento de enfermedades coronarias (riesgo relativo de 0.787, con un intervalo de confianza del 95%, 0.743-0.833). Estas asociaciones inversas fueron encontradas tanto en poblaciones europeas, como de USA y llevan a los autores a concluir que una mayor ingesta de CGC tiene un efecto protector frente a enfermedades coronarias²⁷.

De igual forma, algunos estudios transversales observan una relación inversa entre el consumo de CGC y la presión arterial²⁸, la glucosa en ayunas²⁶, colesterol total y LDL-colesterol²⁹. En este sentido, un metaanálisis de estudios clínicos aleatorizados señala que aumentar el consumo de CGC disminuye la concentración plasmática de glucosa en ayunas, la de colesterol total y la de HDL-colesterol¹⁰.

En relación a los **marcadores de inflamación**, los resultados de los estudios son algo contradictorios.

Aunque la adherencia a unos patrones dietéticos que incluyen un alto contenido en CGC se asocia claramente con menores concentraciones sanguíneas de Proteína C reactiva (PCR)^{20,26,30}.

El estudio de Vitaglione y col.²¹ ha constatado la disminución de la concentración plasmática de TNF- α (tumor necrosis factor- α) tras 8 semanas de intervención, y un incremento en las concentraciones de interleucina-10 (IL-10) después de 4 semanas de intervención, aumentando el consumo de CGC (en comparación con individuos que tomaron cereales refinados).

Efectos en la microbiota intestinal

Debido al alto contenido en fibra de los CGC, se ha sugerido que estos pueden ejercer un papel beneficioso modulando la microbiota y el tránsito intestinal, y este efecto positivo parece que es superior con los CGC en comparación con los refinados y también con los integrales. De hecho el consumo de CGC se asocia con una modificación favorable en la flora intestinal, con aumento en *Bacteroidetes* y *Firmicutes* y reducción de *Clostridium*¹⁵.

También se ha observado que el consumo de CGC se asocia con un aumento en las bifidobacterias fecales³¹. Este efecto bifidogénico de los CGC ha llevado a sugerir que **la mejora en la inflamación tanto intestinal como sistémica podría estar mediada por cambios en la microbiota intestinal**^{31,32}, y la interacción entre la microbiota y los polifenoles unidos a la fibra de los CGC podrían explicar algunos de sus beneficios para la salud¹⁵.

Desconocimiento y pautas de mejora en el consumo de CGC

En lo que se refiere a la recomendación de consumo es evidente la necesidad de orientación a la población en este sentido. Las actuales Guías Alimentarias en España recomiendan un consumo que depende del contenido calórico de la dieta, pero que va de 6 a 10 raciones de cereales y legumbres al día⁷. Dentro del grupo de cereales, los productos de grano completo aportan más fibra, almidón resistente, oligosacáridos, compuestos fenólicos y diversas vitaminas y minerales que los cereales refinados⁹. Por tener menor índice glucémico y asociarse con diversos beneficios sanitarios las guías alimentarias de la USDA, a partir del año 2005, establecieron como conveniente que al menos 3 raciones/día de los cereales consumidos fueran de grano completo⁵, pauta que ha sido incorporada a las guías españolas desde 2011⁷.

En algunas investigaciones se señala que conviene tomar al menos 2 raciones/día de cereales de grano entero para disminuir el riesgo de padecimiento de diabetes tipo 2¹⁹.

En general, en España el **consumo actual** de cereales es bastante inferior al aconsejado, y menor aún en personas preocupadas por su peso, que restringen con frecuencia estos alimentos y, en concreto, el pan^{2,3,8}. Este bajo consumo de cereales aleja la dieta del patrón de Dieta Mediterránea y no contribuye al control del peso, pudiendo suponer un perjuicio en este y otros sentidos^{8,16}.

Algunos datos de estudios de cohortes, como el estudio PREDIMED muestran que la ingesta media de cereales es de 119 g/día y la de CGC es de 17 g/día³³. La valoración de la dieta a partir de los datos del Panel de Consumo Alimentario también indica que la ingesta de cereales y cereales integrales es insuficiente³⁴, y no especifica el consumo de CGC.

En este sentido, en USA se ha constatado, que para todas las edades y sexos el consumo de CGC está por debajo de lo aconsejado en el 100% de los individuos⁶.

En una muestra representativa de niños, adolescentes y adultos franceses se constata que más de la mitad de los participantes declararon no tomar nunca CGC, el consumo medio fue muy bajo (9.1 g/día en niños y 14.4 g/día en adultos). La principal fuente de CGC fueron los cereales de desayuno en el caso de los niños y adolescentes y el pan en adultos. Aunque la mayoría de los consumidores franceses cumplen la recomendación nacional de tomar alimentos ricos en hidratos de carbono en cada comida, no cumplen con el consumo mínimo marcado para CGC¹⁴.

Conclusiones

Las guías alimentarias más recientes, tanto de la USDA⁶, como las españolas⁷ recomiendan, para una alimentación correcta, tomar al menos 6 raciones/día de cereales, incluyendo un mínimo de 3 raciones/día de CGC. Si los cereales de grano completo se consumen en la cantidad marcada como aconsejable, además de los beneficios sanitarios se consigue un aporte importante a la cobertura de las ingestas recomendadas en relación con diversos nutrientes y se cubre la tercera parte de la cantidad marcada en los objetivos nutricionales para la fibra^{6,14}.

Por otra parte, el bajo consumo de CGC se asocia con una mayor ingesta de algunos nutrientes consumidos en exceso por un elevado porcentaje de la población y que suponen un riesgo para la salud pública⁶.

Aunque la dieta media española tiene aspectos muy positivos y favorables en comparación con la observada en otras poblaciones desarrolladas, existen desequilibrios que perjudican la salud, control de peso y calidad de vida de los individuos y deben ser objeto de mayor atención en el futuro^{1,2}, el consumo de ≥ 3 raciones/día de cereales de grano completo puede ayudar a lograr un beneficio nutricional y sanitario para la población. Siendo deseable mayor labor de difusión para que la pauta sea conocida y aplicada.

Referencias

- Ortega RM, Aparicio A. Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En: Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud, Ortega RM, Requejo AM, Martínez RM eds. UIMP, IMP Comunicación, Madrid, 2007. pg. 8-20.
- Ortega RM, Jiménez AI, Perea JM, Navia B. Desequilibrios nutricionales en la dieta media española; barreras en la mejora. *Nutr Hosp.* 2014; 30 (2): 29-35.
- Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, Bermejo LM, Marín-Arias L, López-Sobaler AM, Ortega RM. Hábitos alimentarios y su relación con los conocimientos, respecto al concepto de dieta equilibrada, en un colectivo de mujeres jóvenes con sobrepeso/obesidad. *Nutr Hosp.* 2007; 22(6): 654-60.
- Perea JM, Peñas-Ruiz C; Navia B, Aparicio A, Villalobos T, Ortega RM. The effects of physical activity on dietary habits in young adults from Madrid. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 2012; 82 (6): 405-11.
- US Department of Agriculture. The Food Guide Pyramid. Hyattsville, Washington, DC, 2005.
- USDA. Department of Health & Human Services USA. Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. Advisory Report to the Secretary of Health and Human Services and the Secretary of Agriculture.
- Aparicio A, Ortega RM, Requejo AM. Guías en alimentación: consumo aconsejado de alimentos. En: NutriGuía. Manual de Nutrición Clínica. Ortega RM y Requejo AM eds. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2015 pg. 27-42.
- Ortega RM, López-Sobaler AM. How justifiable is it to distort the energy profile of a diet to obtain benefits in body weight control? *Am J Clin Nutr.* 2005; 82(5): 1140-1.
- Slavin J. Why whole grains are protective: biological mechanisms. *Proc Nutr Soc.* 2003; 62(1): 129-34.
- Ye EQ, Chacko SA, Chou EL, Kugizaki M, Liu S. Greater wholegrain intake is associated with lower risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and weight gain. *J Nutr* 2012; 142(7): 1304-13.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación (para Windows, versión 3.0.0.5). Departamento de Nutrición (UCM) y Alceingeniería, S.A. Madrid, España. 2013. <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm>.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo RM, Andrés P, eds. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Departamento de Nutrición, Ed. Complutense, Madrid, 2010. pg. 15-81.
- Gil A, Ortega RM, Maldonado J. Wholegrain cereals and bread: a diet of the Mediterranean diet for the prevention of chronic diseases. *Public Health Nutr.* 2011; 14(12): 2316-22.
- Bellisle F, Hébel P, Colin J, Reyé B, Hopkins S. Consumption of whole grains in French children, adolescents and adults. *Br J Nutr.* 2014; 112(10): 1674-84.
- Belobrajdic DP, Bird AR. The potential role of phytochemicals in wholegrain cereals for the prevention of type-2 diabetes. *Nutr J.* 2013; 12:62.
- Slavin J. Whole grains and human health. *Nutr Res Rev* 2004; 17: 99-110.
- Karl JP, Saltzman E. The role of whole grains in body weight regulation. *Adv Nutr.* 2012; 3(5): 697-707.
- McKeown NM, Jacques PF, Seal CJ, y col. Whole grains and health: from theory to practice--highlights of The Grains for Health Foundation's Whole Grains Summit 2012. *J Nutr.* 2013; 143(5): 744S-58S.
- Aune D, Norat T, Romundstad P, Vatten LJ. Whole grain and refined grain consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Eur J Epidemiol* 2013; 28(11): 845-58.
- Jensen MK, Koh-Banerjee P, Franz M, y col. Whole grains, bran, and germ in relation to homocysteine and markers of glycemic control, lipids, and inflammation. *Am J Clin Nutr.* 2006; 83: 275-83.

21. Vitaglione P, Mennella I, Ferracane R, y col. Whole-grain wheat consumption reduces inflammation in a randomized controlled trial on overweight and obese subjects with unhealthy dietary and lifestyle behaviors: role of polyphenols bound to cereal dietary fiber. *Am J Clin Nutr* 2015; 101(2): 251-61.
22. Gnagnarella P, Gandini S, La Vecchia C, y col. Glycemic index, glycemic load, and cancer risk: a metaanalysis. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 1793-801.
23. Bazzano LA, Song Y, Bubes V, Good CK, Manson JE, Liu S. Dietary intake of whole and refined grain breakfast cereals and weight gain in men. *Obes Res*. 2005; 13: 1952-60.
24. Van de Vijver LP, van den Bosch LM, van den Brandt PA, Goldbohm RA. Whole-grain consumption, dietary fibre intake and body mass index in the Netherlands cohort study. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63(1): 31-8.
25. Koh-Banerjee P, Franz M, Sampson L, Liu S, Jacobs DR Jr, Spiegelman D, Willett W, Rimm E. Changes in whole-grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-y weight gain among men. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80(5): 1237-45.
26. Lutsey PL, Jacobs DR Jr, Kori S, Mayer-Davis E, Shea S, Steffen LM, Szklo M, Tracy R. Whole grain intake and its cross-sectional association with obesity, insulin resistance, inflammation, diabetes and subclinical CVD: The MESA Study. *Br J Nutr*. 2007; 98: 397-405.
27. Tang G, Wang D, Long J, Yang F, Si L. Meta-Analysis of the Association Between Whole Grain Intake and Coronary Heart Disease Risk. *Am J Cardiol*. 2015; 115(5): 625-29.
28. Bodinham CL, Hitchen KL, Youngman PJ, Frost GS, Robertson MD. Short-term effects of whole-grain wheat on appetite and food intake in healthy adults: a pilot study. *Br J Nutr* 2011; 106: 327-30.
29. Wolever TM. Do whole grain cereals really reduce LDL-cholesterol by 0.72 mmol/L? *J Nutr*. 2013; 143(9): 1521-2.
30. Lefevre M, Jonnalagadda S. Effect of whole grains on markers of subclinical inflammation. *Nutr Rev*. 2012; 70(7): 387-96.
31. Carvalho-Wells AL, Helmolz K, Nodet C, Molzer C, Leonard C, McKeivith B, Thielecke F, Jackson KG, Tuohy KM. Determination of the in vivo prebiotic potential of a maize-based whole grain breakfast cereal: a human feeding study. *Br J Nutr* 2010; 104: 1353-6.
32. Walter J, Martínez I, Rose DJ. Holobiont nutrition: considering the role of the gastrointestinal microbiota in the health benefits of whole grains. *Gut Microbes* 2013; 4: 340-6.
33. Buil-Cosiales P, Zazpe I, Toledo E, y col. Fiber intake and all-cause mortality in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) study. *Am J Clin Nutr*. 2011; 100(6): 1498-507.
34. Fundación Española de la Nutrición (FEN). Valoración nutricional de la dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. Madrid, 2012.