



PREMIO A LA INVESTIGACIÓN 2009

El consumo de huevos se asocia a una mejor situación nutricional, estado de salud y capacidad cognitiva en ancianos institucionalizados sin antecedentes cardiovasculares

Autores: Aránzazu Aparicio Vizuite, Elena Rodríguez Rodríguez, Beatriz Navia Lombán, José Miguel Perea Sánchez, Pedro Andrés Carvajales, Ana M^a López Sobaler

**Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición). Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid**

Introducción

El huevo, por su composición en nutrientes, es un alimento muy interesante desde el punto de vista nutricional. Presenta una alta densidad de nutrientes y componentes con efectos beneficiosos para la salud (proteína de alta calidad, buena relación AGM/AGS, componentes antioxidantes) (1). En concreto, el huevo es una de las principales fuentes de colina (2), nutriente esencial que podría tener un gran interés sobre la capacidad cognitiva debido a su papel en el desarrollo del sistema nervioso y del cerebro (3).

Sin embargo, por su contenido en colesterol, este alimento es mirado con recelo, y su consumo se limita por temor a que se eleven las cifras de lípidos en sangre y a que aumente el riesgo cardiovascular. Aunque esta recomendación podría ser útil en individuos con antecedentes de hipercolesterolemia o de enfermedad cardiovascular, no está justificada en la mayoría de la población (4).

Por otro lado, las pautas dietéticas encaminadas a controlar los niveles de lípidos séricos se han establecido en base a estudios realizados generalmente en adultos relativamente jóvenes, y su validez en ancianos no ha sido confirmada (5). A esto habría que añadir que en las personas de edad avanzada la hipercolesterolemia no es un factor de riesgo cardiovascular tan importante (6).

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible que la exclusión o limitación del consumo de este alimento por parte de las personas de edad avanzada no suponga una ventaja sanitaria mientras que, por el contrario, puede comprometerse la situación nutricional del anciano. Por lo tanto, en el presente trabajo nos hemos planteado analizar las diferencias en la situación nutricional y sanitaria de dos colectivos de ancianos institucionalizados y sin antecedentes cardiovasculares conocidos, en función de su consumo de huevos.

Población y método de estudio

Sujetos

La población objeto del presente trabajo ha sido seleccionada a partir de una cohorte más amplia de 183 ancianos (con edad igual o mayor a 65 años) institucionalizados en 4

residencias de la Comunidad de Madrid, y que participaron en un estudio de intervención nutricional (7,8). Para la selección de esta muestra inicial, se eligieron al azar 15 residencias de Comunidad de Madrid. De ellas, 6 declinaron participar en el estudio desde el principio, y otras 3 no contaban con suficientes residentes que cumplieran con los criterios de inclusión para poder participar. De las 6 residencias restantes, se eligieron 4 al azar con un número suficiente de residentes, con características similares, con una capacidad física aceptable y unas condiciones mentales adecuadas.

Del total de la muestra inicial (183 ancianos), no se han incluido 27 ancianos que presentaban en su historia sanitaria diagnóstico de hipercolesterolemia (y que seguían una dieta específica) o que estuvieran tomando fármacos hipocolesterolemiantes. Por lo tanto, el grupo objeto de esta investigación estuvo formado por un total de 156 ancianos.

Se consideraron como criterios de exclusión la presencia de enfermedades que pudieran afectar a la digestión, absorción o utilización de los nutrientes (cáncer, cirrosis, función hepática anormal, escasa absorción intestinal), el hecho de que presentaran deterioro cognitivo en base a los resultados obtenidos en el Mini-Mental State Examination (MMSE) (adaptado y validado para la población española por Lobo y Ezquerra (9)) ($MMSE \leq 23$), el consumo de alcohol en cantidades superiores al 10% de la energía diaria ingerida, y la falta de autorización firmada para formar parte de la investigación. Asimismo, fueron excluidos del estudio los ancianos que tomaban suplementos de ácido fólico al comienzo del estudio.

El estudio se desarrolló entre Enero y Diciembre de 2005.

Los ancianos seleccionados fueron divididos en dos grupos, dependiendo de que el consumo de huevos fuera inferior a 30 gramos/día (P_{50} del consumo) o igual o superior a esta cantidad.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de la Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

Métodos

Estudio dietético

Para el estudio de la dieta se ha empleado el método prospectivo de “Pesada precisa de alimentos individual” durante siete días consecutivos (10). Además, los alimentos tomados por los residentes, tanto fuera de las horas establecidas para las diferentes comidas dentro o fuera de la residencia, fueron anotados en lugar de ser pesados mediante un “Registro de consumo de alimentos” (11). Los datos correspondientes se obtuvieron de la información proporcionada por los propios residentes. Este cuestionario ayudó a completar la información obtenida con la pesada precisa. Todos los datos dietéticos se recogieron en los 4 centros en las mismas condiciones: la recogida de los datos comenzó siempre el mismo día de la semana, se realizó por el mismo equipo de investigación, previamente entrenado y siguiendo el mismo procedimiento.

A partir de los alimentos y bebidas consumidos se calculó el contenido en energía y nutrientes de la dieta mediante el programa informático DIAL (12), que utiliza las Tablas de Composición de Alimentos del Departamento de Nutrición (13). Las ingestas obtenidas fueron comparadas con las Recomendadas (IR) (14) para poder emitir un juicio respecto a la adecuación de las dietas.

Las necesidades de energía se han establecido a partir de la Tasa metabólica Basal utilizando las ecuaciones propuestas por la OMS (15), multiplicada por un coeficiente de actividad. Para determinar dicho coeficiente de actividad, los participantes cumplimentaron un cuestionario (adaptado de Dallosso y cols. (16)) para personas de edad avanzada) que recoge información sobre el número de horas empleadas para realizar las actividades de la vida diaria como andar, comer, leer, etc.

La discrepancia entre ingesta obtenida y gasto estimado se calcula utilizando la ecuación: $(\text{gasto energético} - \text{ingesta energética}) \times 100 / \text{gasto energético}$ (17). Si el valor de esta ecuación es negativo indica probablemente que la ingesta energética del individuo es mayor que su gasto energético estimado y por tanto que dicha persona está sobrestimando su ingesta. Si por el contrario, se obtiene un valor positivo, la ingesta energética es menor

que su gasto energético y por tanto es un indicio de que la persona esta infravalorando su ingesta (17,18).

Estudio antropométrico

Se midieron el peso y la talla, mediante el empleo de una balanza electrónica digital Seca Alpha (rango 0.1–150 kg) y un estadiómetro digital Harpenden (rango 70–205 cm), respectivamente. Con estos datos, se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) para todos los sujetos (kg/m^2).

Las circunferencias corporales (cintura, cadera, braquial y pantorrilla) fueron determinadas mediante una cinta métrica inextensible de acero marca HOLTAIN (rango 0-150 cm) de 1 milímetro de precisión. Asimismo, se tomaron los pliegues cutáneos bicipital y tricipital utilizando un lipocalibre, marca HOLTAIN, de presión constante de $10 \text{ g}/\text{mm}^2$ de superficie de contacto (rango 0-40 mm), y con una sensibilidad de 0.1 mm. Todas las medidas fueron realizadas por personal previamente entrenado, con los individuos en ropa interior y descalzos, siguiendo las normas de la OMS (19).

Estudio bioquímico

Se recogieron muestras de sangre a primera hora de la mañana y tras un ayuno nocturno de 12 horas, por punción venosa en la vena antecubital. El recuento eritrocitario, hematocrito y la hemoglobina se cuantificaron en un analizador Coulter S. Plus (20) (Cox y cols., 1985). Los índices corpusculares se calcularon mediante fórmulas (21).

Los triglicéridos se han determinado por un método enzimático-colorimétrico (GPO-PAP) (22) (C.V. = 2.8%). La concentración de colesterol se determinó mediante método enzimático-colorimétrico (23) (hidrólisis enzimática seguida de una reacción con colesterol oxidasa (C.V. = 2.2%). HDL-cholesterol se determinó por el método señalado para el colesterol después de precipitar los quilomicrones y las VLDL y LDL-colesterol (tras la adición de ácido fosfotúngsticos e inones magnesio) (24) (C.V. = 2.4%). Las VLDL-colesterol se determinaron matemáticamente a partir de los niveles de triglicéridos (dividiendo éstos entre 5) y las LDL-colesterol a partir de la fórmula de Friedewald y cols. (25).

Estudio sanitario

Se recogió información sobre las enfermedades que padecían los participantes, así como la medicación y suplementos que tomaban. También se tomó la tensión arterial siguiendo las recomendaciones de Frohlich y cols. (26).

Estudio de la capacidad cognitiva

Para la valoración de la capacidad cognitiva se empleó el Mini-Mental State Examination (MMSE) de Folstein (27), validado y traducido al español por Lobo y Ezquerro (9). Este test explora áreas cognitivas como: orientación, fijación, concentración y cálculo, memoria, y lenguaje y construcción. El rango de la puntuación es de 0 a 35 puntos. Para pacientes geriátricos se considera como normal una puntuación de 24 o más. Es sensible a deterioros cognitivos moderados (28).

Además, también se empleó el Short Portable Mental State Questionnaire (PSMSQ) o Cuestionario de Pfeiffer, traducido al español y validado por García-Montalvo y cols. (29). Este test explora la memoria a corto y largo plazo, la orientación, información sobre hechos cotidianos y capacidad de cálculo, estableciendo para una población de nivel cultural medio cuatro grupos según el número de errores cometidos (entre 0 y 10): funcionamiento intelectual intacto (0-2 errores), deterioro intelectual leve (3-4 errores), deterioro intelectual moderado (5-7 errores), y deterioro cognitivo importante (8-10 errores). Este cuestionario resulta de gran utilidad en poblaciones con alta prevalencia de analfabetos por su sencillez y por tener factor de corrección según el nivel de estudios. Es útil para valorar el grado de deterioro cognitivo en pacientes institucionalizados. Los test fueron aplicados por un geriatra con experiencia en esta materia.

Estudio estadístico

Se calcularon las medias y desviaciones estándar ($X \pm DS$) de las variables. Las diferencias entre grupos se han analizado utilizando el Test de la "t" de Student. En los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas como el Test de Mann-Whitney. Se realizó la prueba de Chi² entre variables cualitativas para ver su posible asociación. Se calcularon coeficientes de

correlación lineal entre datos dietéticos y de capacidad cognitiva mediante el test de Sperman. Se aplicó un análisis de regresión logística para analizar factores de riesgo o protección que pudieran condicionar modificaciones en algunos de los parámetros estudiados. Todos los cálculos se realizaron utilizando el Software RSIGMA BABEL Software (Horus Hardward, Madrid). Se consideran diferencias significativas cuando $p < 0.05$.

Resultados

En las tablas 1-4 se muestran los resultados del estudio en función de que el consumo de huevos fuera igual o superior a 30 g/día (AH) o inferior (BH).

No se observan diferencias significativas en la edad o porcentaje de varones/mujeres entre los grupos establecidos (Tabla 1). Los ancianos con mayor consumo de huevos tienen peso, talla, circunferencia de pantorrilla, y de cadera significativamente superiores, pero su IMC y relación cintura/cadera es similar. El porcentaje de ancianos con bajos valores de IMC, circunferencia del brazo y de la pantorrilla es significativamente superior en el colectivo BH ($p < 0.05$). No se observan diferencias en las cifras de tensión arterial.

En cuanto a la capacidad cognitiva, valorada por el MMSE, fue adecuada, siendo el valor medio de 26.2 ± 4.33 . El número de errores cometidos en el PSMSQ es similar en los dos grupos, aunque el porcentaje de ancianos con algún grado de deterioro intelectual (más de 2 errores) es significativamente superior ($p < 0.001$) en aquellos que consumen menos de 30 gramos de huevo al día.

Respecto a la dieta, los ancianos AH tenían una mayor ingesta de energía (tabla 2), aunque fue similar la cantidad de gramos de alimentos consumidos (2015 ± 330 g/día medios, sin diferencias significativas entre los grupos). Al analizar los grupos de alimentos consumidos, solo destaca un consumo superior de aceites y grasas (48.1 ± 18.4 g/día) en los ancianos con mayor consumo de huevos (frente a 28.5 ± 12.1 g/día en los ancianos con menor consumo, $p < 0.001$). En consecuencia, el consumo de lípidos totales, colesterol y la densidad de colesterol dietética es significativamente superior en este grupo. También la energía proporcionada por lípidos totales, y AGM y AGP fue superior en la dieta de estos

ancianos, mientras que el porcentaje de calorías proveniente de proteínas, hidratos de carbono totales y azúcares sencillos fue significativamente menor (Tabla 2).

A pesar del mayor consumo energético de los ancianos que toman más huevo, la contribución de la ingesta de energía al gasto teórico fue similar en los dos grupos (Tabla 3). La infravaloración media de la dieta fue de $-1.9 \pm 17.4\%$. En cuanto al resto de nutrientes, la contribución a las IR de vitamina E y colina fue significativamente superior en los ancianos con mayor consumo de huevo. Se observan correlaciones positivas y significativas entre los gramos de huevo consumidos y la ingesta de vitamina E ($r=0.5284$; $p<0.001$) y de colina total ($r=0.8053$; $p<0.001$).

No se observan diferencias entre grupos en los parámetros hematológicos y lipídicos analizados (Tabla 4). Un 36.4% de los ancianos tenían cifras de colesterol sérico superiores a 200 mg/dL, sin diferencias entre grupos. Considerando como cifras elevadas valores de colesterol sérico por encima de 265 mg/dL, el 4.23% de los ancianos en el grupo BH superan esta cifra, mientras que no hubo ninguno en el grupo AH ($p<0.05$).

En cuanto a la relación entre parámetros dietéticos y funcionales, se ha encontrado una asociación inversa y significativa entre el número de errores en el test de Pfeiffer y el consumo de gramos de huevos ($r= -0.1836$; $p<0.05$), la ingesta de colina total ($r= -0.1598$; $p<0.05$) y la colina procedente del huevo ($r= -0.1831$; $p<0.05$). Por otro lado, los ancianos con capacidad cognitiva adecuada consumen más gramos de huevo al día y más colina total y procedente de huevos (24.4 ± 13.3 g/día, 149.1 ± 38.8 mg/día y 53.0 ± 29.0 mg/día, respectivamente) que el grupo BH (18.4 ± 9.7 g/día, 133.0 ± 31.5 mg/día y 40.1 ± 21.0 mg/día respectivamente; $p<0.05$ en todos los casos) (Figura 1).

Discusión

Los resultados de este estudio indican que un consumo de huevo superior a 30 g/día en ancianos sin enfermedades cardiovasculares o hipercolesterolemia diagnosticada no se asocia a un mayor riesgo cardiovascular valorado por las cifras de tensión arterial, relación cintura/cadera y lípidos séricos, a pesar de que la ingesta de colesterol sea superior. Por otro lado, la ingesta de otros nutrientes de interés, como AGM y AGP, vitamina E y colina es superior en los ancianos con mayor consumo de huevo, y presentan un menor deterioro cognitivo.

En las personas de edad avanzada la desnutrición es un problema importante (30), que se asocia con pérdida de función muscular, cognitiva, retraso en la recuperación tras intervenciones quirúrgicas, mala cicatrización etc. (31). Algunos parámetros antropométricos son especialmente útiles como indicadores de desnutrición en ancianos, y son incluidos en herramientas de screening nutricional como el Mini Nutritional Assesment (MNA) (32), como por ejemplo el IMC, la circunferencia del brazo y de la pantorrilla. En este test, se considera que contribuye a un mayor riesgo nutricional el tener valores de IMC $< 23 \text{ kg/m}^2$, una circunferencia de brazo $\leq 22 \text{ cm}$ o un valor de circunferencia de pantorrilla $< 31 \text{ cm}$. Considerando estos criterios (Tabla 1), en nuestro estudio parece que un consumo de 30 g o más diarios de huevos contribuye a tener un menor riesgo de desnutrición, lo que podría ser debido al elevado valor nutritivo de este alimento.

En cuanto al consumo de otros alimentos, los ancianos AH presentaron también una mayor superior de aceites, lo que explicaría que la ingesta energética y la proporción de lípidos de la dieta de estos ancianos sea superior que en el grupo BH. En los ancianos las formas de preparación más aceptadas son fritos, en tortilla, y en rebozados (33), técnicas culinarias que justificarían el empleo de aceites para su cocinado. En este sentido, el principal tipo de aceite consumido por el colectivo fue el de oliva, lo que explicaría que el porcentaje de calorías aportadas por los AGM también sea superior en los ancianos AH.

La ingesta de colesterol y su densidad dietética es superior en los ancianos con mayor consumo de huevo (Tabla 2). En los años setenta se empezó a extender un temor exagerado al relacionar los niveles séricos del mismo con un mayor riesgo de padecer

enfermedades cardiovasculares (4,34). Dado que el huevo tiene un elevado contenido en colesterol (con un contenido medio de 214 mg /60 g de huevo (12), este alimento comenzó a mirarse con recelo. Sin embargo, numerosos estudios científicos no han encontrado una asociación entre el consumo de huevos y la incidencia de enfermedades cardiovasculares (4,35,36) y en muchos casos la elevación de los niveles de colesterol se relaciona más con el tipo de grasa que con la ingesta de colesterol dietético (1). En nuestro estudio, a pesar de que la ingesta de colesterol en los ancianos AH es más elevada, los parámetros lipídicos son similares a los de los ancianos que consumen menos huevos y menos colesterol (Tabla 2). Esta falta de asociación puede estar también justificada por la mayor ingesta de AGM y AGP del primer grupo (Tabla 2), que también se han asociado con un descenso de los niveles de colesterol (37). Respecto a la colesterolemia, no existe unanimidad a la hora de establecer unos valores normales en población anciana (38); teniendo en cuenta el criterio de Mataix (39), en que el límite máximo de normalidad para el colesterol sérico en ancianos se establece en 265 mg/dL, ninguno de los ancianos que consumen más de 30 g/día de huevo alcanzan esta cifra, frente al 4.2% del otro grupo. Goodrow y cols. (40) analizaron la consecuencia de incluir un huevo diario en la dieta de ancianos durante 5 semanas y no observaron tampoco cambios en los niveles de lípidos séricos. Por lo tanto, y en base a los resultados observados, no parece que exista razón para considerar que el huevo es un alimento “peligroso” para la colesterolemia, y por tanto, para restringir su consumo en ancianos sanos.

En nuestro estudio, un mayor consumo de huevo se asocia a ingestas más elevadas y adecuadas de vitamina E y colina. El contenido medio de vitamina E de un huevo es de 1.9 mg/100 g de porción comestible, localizándose exclusivamente en la yema (13). Esta vitamina es un potente antioxidante, con un importante papel en la prevención de diversas enfermedades como cáncer, diabetes, cataratas o enfermedad cardiovascular (41) y se ha relacionado con la prevención o con la disminución del deterioro cognitivo (41-43).

El huevo también es una de las fuentes dietéticas más importantes de colina, con un contenido de 250 mg/100 g de porción comestible (13). Este nutriente es precursor de betaina, implicada a su vez en el metabolismo de la homocisteína (44); los niveles elevados de homocisteína se han relacionado con un mayor riesgo de padecimiento de enfermedades cardiovasculares (45), cáncer (46), y deterioro cognitivo (47), entre otros. La colina, además, es esencial para el desarrollo normal del sistema nervioso y del cerebro,

contribuyendo a mantener la memoria (3). Por lo tanto, el consumo de huevo podría contribuir a mejorar la función mental, lo que es especialmente importante en personas de edad avanzada (48).

En nuestro estudio, los ancianos con mayor consumo de huevos, presentan un menor deterioro cognitivo (Tabla 1). Las correlaciones negativas observadas entre el número de errores cometidos en el test de Peiffer y el consumo de huevos, la ingesta de colina total, o de colina procedente del huevo sugieren una influencia positiva del consumo de este alimento en la función cognitiva de los ancianos. Además, los ancianos que cometen menos errores en el test de Pfeiffer tienen también mayor consumo de huevos, colina total y colina procedente de huevos (Figura 1).

La mayoría de los estudios que analizan la relación entre ingesta de colina y función cognitiva se han centrado en las primeras etapas de la vida, y coinciden en señalar el efecto positivo de la mayor ingesta de colina durante el embarazo en la memoria del descendiente (3). Los estudios realizados en adultos se han centrado en valor los efectos de la suplementación de colina o sus derivados en la memoria de sujetos normales o con demencia leve (49). En este sentido muchos estudios han obtenido resultados positivos, aunque no todos han podido demostrarla.

Hay un trabajo similar al nuestro, realizado en los años 80, que compara la ingesta de colina dietética con la función cognitiva en ancianos sanos (50). Los autores no encuentran relación entre la ingesta de colina ni sus niveles séricos, ni entre niveles séricos de colina y resultados de test cognitivos que valoraban la memoria a corto y largo plazo. La falta de asociación entre ingesta de colina y niveles séricos descrita podría deberse a que no se dispusiera en ese momento de datos adecuados de contenido en colina en la dieta, ya que hasta hace poco no se ha dispuesto de datos fiables y detallados de composición en este nutriente en un rango aceptable de alimentos. De hecho, recientes estudios sí que han encontrado una asociación entre el consumo de huevos y los niveles de colina en sangre, tanto en adultos de mediana edad como en ancianos (51), y la ingesta de colina total más la de betaína se ha asociado con menores niveles de homocisteína (52).

Conclusión

El huevo es un alimento valioso desde el punto de vista nutricional y de interés en la dieta de las personas de edad avanzada, tanto por los nutrientes que proporciona como por su aceptabilidad. Los resultados de nuestro estudio sugieren que el consumo de más de 30 gramos de huevo al día en ancianos sin enfermedades cardiovasculares o hipercolesterolemia diagnosticada puede tener efectos beneficiosos de tipo nutricional y sanitario, ya que se asocia a un menor riesgo de malnutrición y de deterioro cognitivo, sin que se alteren los lípidos séricos. Por lo tanto, no parece razonable restringir el consumo de este alimento en el contexto de una alimentación saludable.

Referencias

1. Perea JM, Lombán B. Preguntas y respuestas más frecuentes en relación con la alimentación de la mujer. En: Ortega RM, ed. Nutrición en población femenina. Desde la infancia a la edad avanzada. Madrid, Ergón, 2007, 139-146.
2. Moreiras O, Aparicio A, Perea JM. Carnes, pescados y huevos. En: Experto en Nutrición y Planificación Dietética. Modalidad no presencial. Título Propio de la UCM. Módulo 1, capítulo 3.
3. Zeisel SH. Nutritional importance of choline for brain development. *J Am Coll Nutr*. 2004 Dec;23(6 Suppl):621S-626S.
4. Herron KL, Fernandez ML. Are the current dietary guidelines regarding egg consumption appropriate? *J Nutr* 2004;134(1):187-190.
5. Ortega RM. Necesidades nutricionales del anciano. Bases para establecer unas ingestiones recomendadas adecuadas a este grupo de población. *Form Contin Nutr Obes* 2002;5(4):163-177.
6. Weverling-Rijnsburger AV, Blauw GJ, Lagaay AM, Knook DL, Meinders AE, Westendorp RGJ. Total cholesterol and risk of mortality in the oldest old. *The Lancet* 1997;350 (9085):1119-1123.
7. Bermejo LM, Aparicio A, Andrés P, López-Sobaler AM, Ortega RM. The influence of fruit and vegetable intake on the nutritional status and plasma homocysteine levels of institutionalised elderly people. *Public Health of Nutr* 2007;10(3):266-272.
8. Aparicio A, Bermejo LM, Rodríguez-Rodríguez E, Andrés P, Ortega RM, López-Sobaler AM. Influenced of vitamina E status on cognitive function in elderly people. *Eur J Nutraceuticals and Functional Foods* 2008;19(6): 30-32.
9. Lobo A, Ezquerra J. El Mini-Mental cognoscitivo: un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectivas en pacientes médicos. *Actas Luso-Esp. Neurol Psiquiatr* 1979;3:149-153.
10. Maisey S, Loughridge J, Southon S, Fulcher R. Variation in food group and nutrient intake with day of the week in an elderly population. *Br J Nutr* 1995;73(3):359-373.
11. Ortega RM, Povea FI. Estudio dietético. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Madrid: Editorial Complutense; 2000. p. 335-345.
12. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. DIAL software for assessing diets and food calculations. Departamento de Nutrición (UCM) and Alce Ingeniería, S.A. Madrid. (2004a). <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm> (accessed 10 of February 2009).

13. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM and Andrés P., eds. Madrid, Ed. Complutense, 2004b.
14. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM: Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para población española. En: La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración del estado nutricional. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P eds. Ed. Complutense. Madrid, 2004c, 82-85.
15. Organización Mundial de la Salud. Requerimientos de energía y proteínas. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. 71-80. World Health Organization: Geneva. 1985.
16. Dallosso HM, Morgan K, Bassej EJ, Ebrahim SB, Fentem PH, Arie TH. Levels of customary physical activity among the old and very old living at home. *J Epidemiol Community Health* 1998;42:121-127.
17. Johnson RK, Goran MI, Poehlman ET. Correlates of over- and underreporting of energy intake in healthy older men and women. *Am J Clin Nutr* 1994;59:1286-1290.
18. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Quintas E, Navia B, Requejo AM. Influencia de la cantidad y tipo de carbohidratos consumidos en la regulación del peso corporal. *Rev Clin Esp* 1997; 197:635-639.
19. OMS. Organización Mundial de la Salud. El Estado físico: Uso e interpretación de la antropometría. Series de informes técnicos 854. Ginebra: WHO;1995.
20. Cox CJ, Habermann TM, Payne BA, Klee GG, Pierre RV. Evaluation of the Coulter Counter model S-Plus IV. *Am J Clin Pathol* 1985;84(3):297-306.
21. Fishbach FT, ed. Pruebas diagnósticas. En: Manual de pruebas diagnósticas. México DF, McGraw-Hill Interamericana, 1985.
22. Bucolo G, David H. Quantitative determination of serum triglycerides by the use of enzymes. *Clin Chem* 1973;19(5):476-482.
23. Allain CC, Poon LS, Chan CS, Richmond W, Fu PC. Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem.* 1974;20:470-475.
24. Burstein M, Morlin R. Precipitation of serum lipoproteins by anionic detergents in the presence of bivalent cations. *Rev Eur Etud Clin Biol* 1970;15(1):109-113.
25. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972;18:499-502.
26. Frohlich ED, Grim C, Labarthe DR. Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers: Report of a special task force appointed by the steering Committee American Heart Association Hypertension 1988;11:209-222.

27. Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR. Mini Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinical. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-198.
28. De La Cámara C, Lobo A, Saz P, Dia JL, Grupo Zarademp. El MEC y otros instrumentos de despistaje en las demencias. Información psiquiátrica. Metodología de la investigación en Psiquiatría y Salud Mental: las demencias. Universidad de Deusto, Bilbao. 6-7 abril de 1998.
29. García-Montalvo JL, Rodríguez L, Ruipérez I. Valoración del cuestionario de Pfeiffer y la escala de incapacidad mental de la Cruz Roja en la detección del deterioro mental en los pacientes externos de un servicio de geriatría. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 1992;27:129-133.
30. Visvanathan R. Under-nutrition in older people: a serious and growing global problem! *J Postgrad Med* 2003; 49(4):352-360.
31. Donini LM, Savina C, Cannella C. Eating habits and appetite control in the elderly: the anorexia of aging. *Int Psychogeriatr* 2003; 15(1):73-87.
32. Guigoz Y, Vellas B. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for grading the nutritional state of elderly patients: presentation of the MNA, history and validation. *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme* 1999; 1:3-11; discussion 11-12.
33. Ruiz de las Heras A. Formas culinarias. Cocina y salud. En: Libro blanco de la alimentación de los mayores. Muñoz M, Aranceta J, Guijarro JL, eds. Madrid, editorial Médica Panamericana, 2004, 81-98.
34. López-Nomdedeu C, Ortega RM, Sastre A, Suárez G, Tortuero F, Vergara G. Huevos. En: Guías alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, ed. Madrid, IM&C, 2001,45-52.
35. Hu FB, Stampfer MJ, Rimm EB, Manson JE, Ascherio A, Colditz GA, y cols. A prospective study of egg consumption and risk of cardiovascular disease in men and women. *JAMA* 1999;281(15):1387-1394.
36. Vorster HH, Benadé AJ, Barnard HC, Locke MM, Silvis N, Venter CS, y cols. Egg intake does not change plasma lipoprotein and coagulation profiles. *Am J Clin Nutr* 1992;55(2):400-410.
37. Mataix J, Quiles JL, Rodríguez J. Aceites y grasas. En: Guías alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, ed. Madrid, IM&C, 2001,121-132.
38. Cuesta FM, Matia P, Cruz AJ. Nutrición hospitalaria en el anciano. *Alim Nutr Salud* 1999;6(1):7-18.
39. Mataix J, ed. Anexo B. Evaluación del estado nutricional. En: Nutrición y Alimentación Humana. Madrid: ERGON; 2002. p.541-567.

40. Goodrow EF, Wilson TA, Houde SC, Vishwanathan R, Scollin PA, Handelman G, Nicolosi RJ. Consumption of one egg per day increases serum lutein and zeaxanthin concentrations in older adults without altering serum lipid and lipoprotein cholesterol concentrations. *J Nutr* 2006;136(10):2519-2524.
41. Meydani M. Antioxidants and cognitive function. *Nutr Rev* 2001;59:S75-82.
42. Foy CJ, Passmore AP, Vahidassr MD, Young IS, Lawson JT. Plasma chain –breaking antioxidants in Alzheimer`s disease, vascular dementia and Parkinson`s disease. *Q J Med* 1999;92:39-45.
43. Perkins AJ, Hendrie HC, Callahan CM, Gao S, Unverzagt FW, Xu Y, Hall KS, Hui SL. Association of antioxidants with memory in a multiethnic elderly sample using the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol* 1999;150:37-44.
44. Chiuve SE, Giovannucci EL, Hankinson SE, Zeisel SH, Dougherty LW, Willett WC, Rimm EB. The association between betaine and choline intakes and the plasma concentrations of homocysteine in women. *Am J Clin Nutr* 2007;86(4):1073-1081.
45. Clarke R, Collins R, Lewington S, et al. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke—a meta-analysis. *JAMA* 2002;288:2015–2022.
46. Wu LL, Wu JT. Hyperhomocysteinemia is a risk factor for cancer and a new potential tumor marker. *Clin Chim Acta* 2002;322:21–28.
47. Seshadri S, Beiser A, Selhub J, et al. Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. *N Engl J Med* 2002;346:476–483.
48. Libro del huevo. Instituto del huevo. Madrid, 2003.
49. Zeisel SH. Choline: critical role during fetal development and dietary requirements in adults. *Annu Rev Nutr* 2006;26:229-250.
50. Sanchez CJ, Hooper E, Garry PJ, Goodwin JM, Goodwin JS. The relationship between dietary intake of choline, choline serum levels, and cognitive function in healthy elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1984;32(3):208-212.
51. Konstantinova SV, Tell GS, Vollset SE, Ulvik A, Drevon CA, Ueland PM. Dietary patterns, food groups, and nutrients as predictors of plasma choline and betaine in middle-aged and elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 2008;88(6):1663-1669.
52. Chiuve SE, Giovannucci EL, Hankinson SE, Zeisel SH, Dougherty LW, Willett WC, Rimm EB. The association between betaine and choline intakes and the plasma concentrations of homocysteine in women. *Am J Clin Nutr* 2007;86(4):1073-1081.

Tabla 1. Datos personales, antropométricos y sanitarios de los ancianos en función de su consumo de huevos

	AH (≥ 30 g huevo/día)	BH (<30 g huevo /día)
Número	36	118
Sexo (% varones)	47.2	34.8
Edad (años)	81.0 \pm 7.1	83.0 \pm 6.6
Datos antropométricos		
Peso (kg)	71.9 \pm 14.9	62.7 \pm 16.4**
Talla (cm)	149.7 \pm 26.8	147.0 \pm 20.6**
IMC (kg/m ²)	29.6 \pm 8.4	27.9 \pm 7.7
-IMC<23kg/m ² (%)	5.6	16.1
Pliegues (mm)		
-Bicipital	8.6 \pm 4.7	8.1 \pm 3.6
-Tricipital	14.8 \pm 6.9	14.5 \pm 5.8
Circunferencias (cm)		
-Brazo	29.8 \pm 3.9	28.1 \pm 4.6
≤ 22 cm (%)	0	7.6
-Pantorrilla	36.1 \pm 4.1	33.5 \pm 4.0***
<31cm (%)	2.8	22.0
-Cintura	100.3 \pm 11.9	96.3 \pm 13.3
-Cadera	110.1 \pm 12.3	105.2 \pm 11.7*
-Cintura/cadera	0.91 \pm 0.08	0.91 \pm 0.08
Tensión arterial (mm Hg)		
TA sistólica	135.0 \pm 18.7	137.3 \pm 19.5
TA diastólica	75.6 \pm 12.0	77.3 \pm 14.0
Función cognitiva		
MMSE (n)	26.3 \pm 4.4	26.2 \pm 4.34
Test de Pfeiffer		
-Errores (n)	1.0 \pm 1.2	1.4 \pm 1.3
-Función cognitiva intacta (%)	88.9	78.0
-Deterioro leve (%)	5.6	20.3**
-Deterioro moderado (%)	2.8	0.8
-Deterioro importante (%)	0	0

* p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 2.- Ingesta de energía y perfil de la dieta de los ancianos estudiados en función del consumo de huevos

	AH	BH
Energía (kcal/día)	1983±281	1775±303***
Proteínas (g/día)	69.5±11.1	65.6±12.4
Lípidos (g/día)	99.3±21.5	77.3±17.2***
Hidratos de Carbono (g/día)	188.5±30.2	189.8±32.5
Fibra (g/día)	19.0±5.2	18.3±4.7
Colesterol (mg/día)	348.4±57.4	274.4±65.6***
(mg/1000 kcal)	176.8±23.8	155.3±29.7***
Perfil calórico		
Calorías aportadas (%)		
-Proteínas	14.2±2.3	14.9±1.7*
-Lípidos	44.8±5.6	38.9±4.3***
-Carbohidratos	38.2±4.2	43.0±4.0***
-Azúcares sencillos	14.6±3.8	16.9±3.8**
-Alcohol	0.89±1.83	1.2±2.4
Perfil lipídico		
Calorías aportadas (%)		
-AGS	13.2±1.7	13.0±1.7
-AGM	19.8±3.6	15.8±2.9***
-AGP	8.5±2.2	6.8±1.9***

* p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

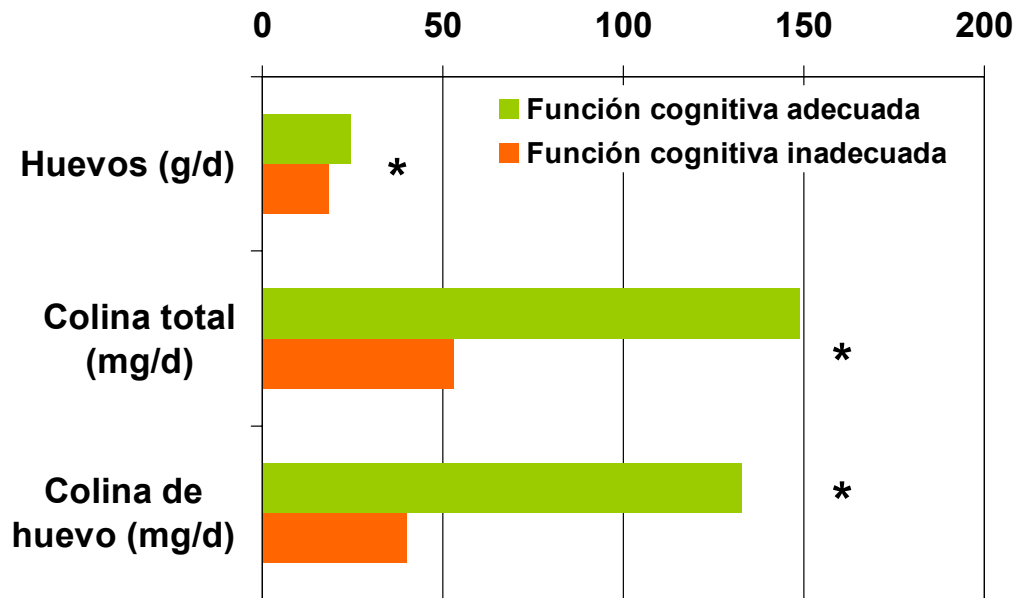
Tabla 3.- Contribución de la ingesta de Energía al Gasto Teórico y de los nutrientes a las Ingestas recomendadas en función del consumo de huevo

%	AH	BH
Contr. Gasto teórico	103.7±12.7	101.4±18.6
Proteínas	143.3±32.9	145.9±30.3
Fibra	22.3±6.7	20.9±5.5
Tiamina	107.2±31.7	109.9±27.5
Riboflavina	123.4±33.1	119.7±26.8
Niacina	176.5±42.8	177.1±36.2
Piridoxina	97.2±29.0	96.5±24.0
Folatos	64.6±18.7	63.1±15.9
Cianocobalamina	149.5±48.5	158.9±62.4
Acido ascórbico	180.7±89.5	181.8±81.0
Vitamina A	101.3±40.0	104.4±39.4
Vitamina D	18.2±12.5	22.4±70.7
Vitamina E	133.4±55.4	101.9±37.2***
Colina	35.6±7.2	26.1±6.1***
Calcio	65.5±18.2	64.0±13.7
Hierro	111.7±34.3	110.5±29.8
Yodo	63.0±14.8	62.5±12.3
Zinc	62.5±20.5	61.4±18.7
Magnesio	63.4±16.8	63.4±12.4
Fósforo	171.7±37.2	163.4±30.6

Tabla 4. Datos hematológicos y bioquímicos de los ancianos en función de su consumo de huevos

	AH	BH
Hematíes (mill/mm ³)	4.33±0.47	4.25±0.48
Hemoglobina (g/dL)	13.5±1.4	13.1±1.6
Índice hematocrito (%)	40.3±4.0	39.0±4.5
VCM (μ ³)	93.3±5.5	91.9±5.5
HCM (pg)	31.3±2.2	30.9±2.1
CHCM (%)	33.50±0.87	33.57±0.83
Triglicéridos (mg/dL)	100.2±48.9	107.9±40.6
Colesterol sérico (mg/dL)	191.2±33.0	194.7±38.4
HDL-colesterol (mg/dL)	50.3±13.5	49.8±11.9
VLDL-colesterol (mg/dL)	20.1±9.8	21.6±8.1
LDL-colesterol (mg/dL)	120.9±27.1	123.3±32.45
-Colesterol total/HDL	2.6±1.0	2.60±0.85
-LDL/HDL	4.1±1.2	4.1±1.0

Figura 1.- Diferencias en la ingesta de huevos, colina total y colina procedente de huevos en ancianos institucionalizados dependiendo de su función cognitiva



* p<0.05