



ÁREA TEMÁTICA

COMPONENTES NO
NUTRICIONALES
BIOACTIVOS

I CONGRESO

Madrid, 9-11 de marzo de 2005

LA INGESTA AGUDA DE UN DESAYUNO BASADO EN ACEITE DE OLIVA CON ALTO CONTENIDO EN POLIFENOLES MEJORA LA FUNCIÓN ENDOTELIAL EN EL PERIODO POSTPRANDIAL

Ruano J, López-Miranda J, Marín C, Gómez P, Moreno JA, Fuentes F, Cortés B, Lozano A, Pérez-Martínez P, Pérez-Jiménez F

Unidad de Lípidos y Arteriosclerosis. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.

Introducción y objetivos: La hipercolesterolemia y la hiperlipidemia postprandial son factores de riesgo cardiovascular asociados a una menor respuesta endotelial postisquemia. La hipótesis oxidativa de la arteriosclerosis propone que la oxidación de las partículas LDL juega un papel fundamental en el inicio de la aterogénesis. Sin embargo los resultados en humanos sobre la mejora de la función endotelial con la ingesta de alimentos naturales completos es escasa. Los compuestos fenólicos son potentes antioxidantes que disminuyen la oxidabilidad de las LDL in vitro y tienen un posible efecto sobre la biodisponibilidad de óxido nítrico (NO). Nos propusimos estudiar si la ingesta aguda de aceite de oliva con alto contenido en polifenoles puede mejorar la función endotelial en hipercolesterolémicos.

Diseño y métodos: Veintiún participantes (16 mujeres postmenopáusicas y 5 hombres) sin enfermedades conocidas fueron sometidos a dos desayunos con 40 mL de aceite de oliva virgen con baja (B, 80 ppm) y alta (A, 400 ppm) concentración de polifenoles, de forma aleatorizada y cruzada. Se midió la vasodilatación capilar cutánea mediante láser Doppler, durante la fase de hiperemia reactiva postisquemia, antes y tras 2 y 4 horas de la ingesta. Se determinaron las concentraciones en este periodo de las diferentes fracciones lipídicas, lipoperóxidos (LPO), F₂-isoprostanos y nitratos/nitritos (NO_(x)).

Resultados:

1. La ingesta aguda de aceite de oliva con alto contenido en compuestos fenólicos indujo una mejora de la respuesta vasodilatadora dependiente del endotelio microvascular a las 2 y 4 horas.
2. La variación en la respuesta endotelial se correlacionó positivamente con las concentraciones de HDL y NO_(x) y negativamente con las de triglicéridos, colesterol total, LDL, LPO e isoprostanos en plasma.
3. Los cambios en triglicéridos mostraron una correlación positiva con LPO e isoprostanos y negativa con NO_(x).
4. Se observó una correlación negativa entre LPO y NO_(x).

Conclusiones: La ingesta aguda de aceite de oliva con alto contenido en compuestos fenólicos induce una mejora de la función endotelial en personas con hipercolesterolemia durante el periodo postprandial. Este hecho puede estar mediado por un menor estado oxidativo y una mayor biodisponibilidad del óxido nítrico tras la ingesta del aceite de oliva con alto contenido en compuestos fenólicos.

ESTUDIO BIBLIOGRÁFICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE SUPLEMENTOS DE SOJA EN DIFERENTES PATOLOGÍAS Y SUS APLICACIONES EMERGENTES

Farriol M*, Jordá M**

*CIBBIM. **Agencia para la Gestión del Conocimiento y la Docencia. Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona.

Se han descrito meta-análisis sobre la administración de soja en la dieta y la reducción de los niveles de colesterol, si bien el papel de su aporte en otros estados fisiopatológicos no está totalmente aclarado.

Objetivo: Estudiar los campos de aplicación terapéutica de los ensayos clínicos en los que se administran suplementos de soja en la dieta y evaluar los emergentes.

Material y método: Se efectuó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed utilizando los términos "soy consumption" y "soy supplementation", limitando su aparición en el campo "Title/Abstract" y al tipo de publicación "Clinical Trials". Se obtuvo una respuesta de 64 y 61 referencias respectivamente. Del global (n = 125), se desestimaron 2 por duplicidad y 37 por no ajustarse al tema de administración de soja. Se revisaron todos los resúmenes de las publicaciones seleccionadas (n = 86) y se estudiaron las siguientes variables: año de publicación, número de casos, sexo, situación clínica, diagnóstico, días de tratamiento, aporte de soja, aporte de isoflavonas, metodología, resultados y conclusiones. Éstas se valoraron como positivas o negativas, en el supuesto de que no se observara un efecto claro o ante una conclusión irrelevante.

Los cálculos descriptivos y los análisis estadísticos, χ^2 y correlación de Pearson, se realizaron con el software SPSS 8.0.

Resultados. Un 65% de los estudios correspondieron a la década del 2000, un 25% a la de 1990 y un 9% a la de 1980, No aparecieron referencias anteriores a esta fecha. El total de casos estudiados fue de 3.280 sujetos con un total de 6.136 días de tratamiento y un aporte de proteína de soja entre 10 y 125 g/día. Un 29% de los estudios se realizaron en ambos sexos, un 15% solo en hombres y un 59% solo en mujeres, de las cuales un 71% eran menopáusicas. El mayor porcentaje de los estudios correspondieron a sujetos sanos (71%), un 16% a casos de hipercolesterolemia, un 7% con neoplasia (mama y próstata), y un 6% diabéticos. Un 25% de los estudios se referían a niveles plasmáticos de diferentes metabolitos (isoflavonas, etc.), un 21% al perfil hormonal y lo mismo al lipídico, 14% al sistema circulatorio y 7% al óseo. Un 66% de los

resultados se consideraron como "positivos" y un 34% como "negativos". En la década de 1980 aparecían 2 estudios en obesos y 1 en vegetarianos mientras que en la década de los 1990 aparecían 3 estudios pediátricos. Ningunos de ellos se han repetido en años posteriores. En la década de 2000 se detectan 2 estudios en deportistas de elite con resultados positivos. No se hallaron diferencias significativas entre las variables.

Conclusión: En los últimos veinte años ha aumentado el estudio de la suplementación dietética con soja. El tema principal se ha centrado en la población sana de mujeres en la menopausia, seguido de la hipercolesterolémica. Podemos considerar como tema de estudio emergente la suplementación de soja en la dieta de los deportistas.

EFFECTO DE LOS FLAVONOIDES DE CACAO SOBRE LA EXPRESIÓN GÉNICA DE CITOCINAS INFLAMATORIAS Y LA SECRECIÓN DE ÓXIDO NÍTRICO

Ramiro Puig E*, Pérez Cano FJ*, Franch Masferrer A*, Castellote Bargalló C*, Permanyer Fàbregas J**, Izquierdo Pulido M^{a**}, Castell Escuer M*

*Universidad de Barcelona, Facultad de Farmacia, Departamento de Fisiología. **Universidad de Barcelona, Facultad de Farmacia, Departamento de Nutrición y Bromatología.

Con el objetivo de establecer el potencial antiinflamatorio de los flavonoides de cacao, se ha analizado el efecto *in vitro* de un extracto polifenólico de cacao y de su principal flavonoide, epicatequina, sobre la expresión génica de citocinas inflamatorias y la liberación de óxido nítrico (NO) por parte de macrófagos.

El estudio génico de los mediadores inflamatorios se ha realizado en la línea celular NR8383, procedente de macrófagos alveolares de rata. Estudios previos en estos macrófagos han demostrado la disminución de la secreción de TNF α y MCP-1 en presencia de flavonoides de cacao. En el presente estudio, 1×10^6 macrófagos/mL se tratan con epicatequina (200 μ M ó 58 μ g/mL) o con extracto de cacao (contenido de flavonoides 25 μ g/mL). Transcurridas 14 h, se procede a la estimulación de los macrófagos con lipopolisacárido bacteriano (LPS) y 6 h después, se recoge la suspensión celular para la posterior extracción de RNA. Se ha determinado la expresión de mRNA de TNF α , IL-1 α e IL-6 mediante la técnica semicuantitativa de RT-PCR.

El estudio de la secreción de NO se ha realizado en la línea de macrófagos murinos RAW 264.7. Para ello, 5×10^5 macrófagos/mL se incuban con epicatequina (200-400 μ M) o con extracto de cacao (5-100 μ g/mL). Los macrófagos se activan con LPS e interferón μ durante 24 h. Se ha determinado la concentración de NO secretado mediante la cuantificación de nitritos por la reacción colorimétrica de Griess.

Con relación a los resultados obtenidos, epicatequina disminuye los niveles de mRNA de TNF α , IL-1 α e IL-6 en un 10, 25 y 10%, respectivamente, mientras que el extracto de cacao reduce en un 15% la expresión de mRNA de TNF α , en un 20% el de IL-1 α y en un 30% el de IL-6. Por otra parte, el extracto de cacao y epicatequina disminuyen, de forma significativa y dosis-dependiente, la secreción de NO, alcanzando una inhibición máxima del 70% y del 50%, respectivamente.

En conclusión, los flavonoides de cacao interfieren en la actividad proinflamatoria de los macrófagos, modulando, a nivel transcripcional, la síntesis de las principales citocinas implicadas e inhibiendo la secreción de radicales oxidantes.

INFLUENCIA DE EPICATEQUINA Y DE EXTRACTO DE CACAO SOBRE EL INICIO DE LA RESPUESTA INMUNE ESPECÍFICA

Ramiro Puig E*, Franch Masferrer A*, Castellote Bargalló C*, Andrés Lacueva C**, Izquierdo Pulido M^{a**}, Castell Escuer M*

*Universidad de Barcelona, Facultad de Farmacia, Departamento de Fisiología. **Universidad de Barcelona, Facultad de Farmacia, Departamento de Nutrición y Bromatología.

El objetivo de este estudio se centra en establecer la influencia de los flavonoides de cacao sobre la activación *in vitro* de linfocitos T que tiene lugar en el inicio de la respuesta inmune específica. Concretamente, se ha analizado el efecto de epicatequina y extracto de cacao sobre la expresión de la cadena α del receptor de la interleucina 2 (IL-2R α o CD25) y la secreción de las citocinas IL-2 e IL-4 en linfocitos T estimulados.

El estudio se ha realizado en la línea celular linfoblástica EL4.BU.OU6 estimulada mediante acetato miristato de forbol (PMA) e IL-1 α que, de forma similar a la activación antigénica de linfocitos, responde con la producción de IL-2 e IL-4 y con un aumento en la expresión de IL-2R α . Para ello se dispone de 1×10^6 de células/mL que se incuban con epicatequina 200 μ M (58 μ g/mL) y 400 μ M (116 μ g/mL) o con extracto polifenólico de cacao a concentraciones comprendidas entre 5 y 80 μ g/mL. Inmediatamente ó 2 h después, se procede a la estimulación celular con PMA (10 ng/mL) e IL-1 α (0,2 ng/mL). Transcurridas 24 h, se recoge la suspensión celular y se procede al análisis de la expresión de IL-2R α y a la determinación de la viabilidad celular por técnicas de citometría de flujo. A partir de los sobrenadantes y mediante técnicas de ELISA, se cuantifica la concentración de IL-2 e IL-4 secretadas.

En relación con los resultados obtenidos, la adición de epicatequina o extracto de cacao no modifica, significativamente, la viabilidad celular en ninguna de las condiciones ensayadas. Epicatequina y el extracto de cacao disminuyen, de forma

significativa y dosis-dependiente, la expresión del receptor IL-2R α en linfocitos activados, alcanzándose una inhibición máxima del 50% cuando la adición de flavonoides se realiza 2 h previas a la estimulación celular. La secreción de IL-2 también se reduce en presencia de epicatequina y de extracto de cacao, obteniéndose una inhibición máxima del 60% y 75%, respectivamente. Por otra parte, epicatequina y el extracto de cacao incrementan 4,5 ó 3 veces, respectivamente, la secreción de IL-4.

En conclusión, los flavonoides de cacao son capaces de modular la activación de linfocitos T y en consecuencia la respuesta inmune específica. Este efecto puede tener aplicación en situaciones de hiperactividad del sistema inmune como son, por ejemplo, enfermedades autoinmunes y en patologías que cursan con inflamación crónica.

INFLUENCIA DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN INDUSTRIAL SOBRE EL CONTENIDO DE ALFA-GALACTÓSIDOS EN LEGUMBRES

Aguilera Gutiérrez Y*, Benítez García V*, Mollá Lorente E*, Martín Cabrejas M^aA*, Esteban Álvarez RM^a*, Javier López Andréu F*, Ruiz Guerrero RM^a**

*Facultad de Ciencias de la UAM, Sección Departamental de Química Agrícola, Madrid. **Vegenat, S.A.

El principal factor que hace que las legumbres sean consideradas como indispensables en la dieta es su alto valor nutricional. Sin embargo la presencia de ciertos factores antinutritivos como los alfa-galactósidos, que causan flatulencia, limitan su utilización. La falta de la enzima alfa-galactosidasa en el organismo humano hace que estos carbohidratos no sean hidrolizados y lleguen intactos al colon, donde son fermentados por la flora intestinal, lo que provoca flatulencia, diarreas y dolor abdominal.

Aunque recientemente está investigándose el posible papel de los alfa-galactósidos como agentes prebióticos, la presencia de estos compuestos no deja de ser problemática. Los trastornos citados pueden revestir una especial importancia en ciertos sectores de la población que precisen de dietas especiales, en las que el contenido en alfa-galactósidos sea bajo.

El objetivo de este trabajo es el estudio del contenido de los alfa-galactósidos en legumbres cocidas deshidratadas que serán incluidas en dietas especiales. El proceso de elaboración de las legumbres implica etapas de remojo y cocción previas a la deshidratación. El trabajo se centra en el estudio de las variaciones en el perfil de carbohidratos solubles como consecuencia de este proceso industrial.

Para el estudio se utilizan dos variedades de garbanzos y una de lenteja. Los carbohidratos solubles se extraen con etanol al 80% y se cuantifican por HPLC. Los carbohidratos solubles presentes en la muestra se determinan por HPLC. Los resultados obtenidos del análisis de garbanzos sin procesar indican distinta concentración de alfa-galactósidos en las dos variedades, en ambos destaca la presencia de rafinosa que representa un 62-76% del total de carbohidratos analizados y la verbascosa en contenidos traza. En cambio, en las lentejas la presencia de alfa-galactósidos es mucho menor, encontrándose también en mayores concentraciones la rafinosa. Las pérdidas de alfa-galactósidos en garbanzos deshidratados fueron del 76-87%, mientras que en las lentejas la reducción es mayor (89%).

A partir de estos resultados se puede concluir que los procesos de remojo, cocción y deshidratación reducen notablemente la presencia de estos antinutrientes, factor a destacar sobre todo en personas con problemas gastrointestinales. No obstante, los datos obtenidos dependerán de distintos factores, como origen geográfico de la materia prima, variedad y condiciones de procesado, características que tendrán que ser estudiadas para que el nivel de alfa-galactósidos presentes en el producto final sea bajo.

EFFECTO ANTIINFLAMATORIO DE COMPUESTOS TRITERPÉNICOS PRESENTES EN LA FRACCIÓN INSAPONIFICABLE DEL ACEITE DE ORUJO DE OLIVA

Márquez Martín A*, Fernández Arche M^aA**, De la Puerta Vázquez R**, Ruiz Gutiérrez V*

*Instituto de La Grasa (CSIC). **Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla.

Objetivos:

- Estudio de los mecanismos de acción implicados en la actividad antiinflamatoria de los compuestos triterpénicos existentes en el aceite de orujo de oliva: ácido maslínico, ácido oleanólico, eritrodio y uvaol; así como de la fracción insaponificable completa de dicho aceite.
- Determinación de mediadores implicados en la inflamación: liberación de óxido nítrico (NO), y prostaglandina E₂ (PGE₂) y actividad de la enzima fosfolipasa A₂.

Material y método: Los ensayos se realizaron en sobrenadantes celulares procedentes de macrófagos murinos de la línea celular RAW 264.7. Las células se incubaron en placas de 96 pocillos con los compuestos en estudio (dosis: 100, 50, 25 μ M) y se estimularon con lipopolisacárido bacteriano (LPS; 1 μ M).

Medida de liberación de NO y PGE₂:

- La cuantificación del NO se realiza indirectamente midiendo por técnica fluorimétrica la liberación de nitritos (Misko y cols., 1993).
- La medida de PGE₂ se realizó por RIA siguiendo la técnica descrita por Moroney (1988).

Medida de la actividad de PLA₂:

La fosfolipasa A₂ se mide sin necesidad de poner en contacto los productos con las células.

Las dosis ensayadas fueron de 100, 50 y 10 μ M.

Se cuantificó la radiación emitida según técnica descrita por Frason (Frason y cols., 1974).

Resultados:

1. Todos los compuestos ensayados inhiben la producción de nitritos en macrófagos murinos RAW 267.4.
2. Ácido maslínico y la fracción insaponificable inhiben la producción de Prostaglandina E₂ en la línea celular estudiada.
3. Ácido maslínico, oleanólico y la fracción insaponificable completa inhiben la actividad de la enzima fosfolipasa A₂ ensayada de forma aislada.

Conclusiones: De estos resultados se deduce un potencial efecto antiinflamatorio de los compuestos triterpénicos y de la fracción insaponificable del aceite de orujo de oliva, así como la importancia que este alimento funcional puede tener en enfermedades tales como la aterosclerosis o la artritis reumatoide.

Agradecimientos: Esta investigación está subvencionada por CICYT-AGL2002-00495 y Red FISS de investigación cooperativa G03-140 (PREDIMED).

EVALUACIÓN DE UN MODELO DE DIGESTIÓN IN VITRO PARA EL ESTUDIO DE BIODISPONIBILIDAD DE FITOQUÍMICOS A PARTIR DE ALIMENTOS

Granado Lorenzo F, Olmedilla Alonso B, Herrero Barbudo C, Pérez Sacristán B, Blanco Navarro I, Blázquez García S

Unidad de Vitaminas. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid.

La biodisponibilidad es un concepto fundamental para establecer el papel de los micronutrientes en relación con la prevención de enfermedades. Los ensayos in vitro permiten evaluar distintas etapas de la biodisponibilidad como digestión gástrica y duodenal, incorporación en micelas y captación por células.

Objetivo: Evaluar la estabilidad, isomerización, hidrólisis y transferencia entre fases de carotenoides y α -tocoferol mediante un modelo de digestión in vitro.

Material y métodos: El modelo de digestión in vitro se basa en el utilizado por Oomen y cols. (2003) con algunas modificaciones. El modelo estudió homogeneidad de la muestra, fase salivar, gástrica e intestinal, evaluando actividad y especificidad de enzimas sobre ésteres de xantofilas, proporción enzimas/ cantidad de alimento, tiempos y transferencia entre fases (decantación, centrifugación). Los ensayos se realizaron por triplicado junto con un ensayo control (patrones sin alimento) utilizando frutas frescas y hortalizas como sustratos de carotenoides libres y formas éster y tocoferoles. El análisis de los compuestos (carotenoides y tocoferoles) en alimentos y durante los procesos de digestión se realizó mediante HPLC (Granado y cols., 1992; Olmedilla y cols., 1997).

Resultados: Durante el proceso de digestión gástrica, se producen pérdidas de carotenoides y cambios cualitativos en xantofilas (isomerización, reordenación grupos epóxido). En condiciones de digestión duodenal, existe hidrólisis de formas éster de xantofilas. El porcentaje de hidrólisis es significativo en presencia de colesterol esterasa mientras que por actividad de la lipasa pancreática (humana) es < 10%. La hidrólisis de formas éster durante la fase duodenal varía según el alimento, aunque no parece depender de la relación enzima/ alimento, del tipo de xantofila o del grupo acilo implicado. La mayor proporción de hidrólisis se obtiene durante la primera hora de hidrólisis (duodenal), aumentando 10-20% durante la segunda hora y alcanzando un "plateau" o disminuyendo durante la 3ª hora en estas condiciones. La proporción de carotenoides y tocoferol incorporado en distintas fases tras el proceso de digestión varía según el carotenoide y proceso empleado. El modelo muestra una buena precisión intra-ensayo (< 5-10%) en cada fase (salivar, gástrica, duodenal, fraccionamiento de fases) pero la variabilidad del tamaño de muestra aumenta la imprecisión.

Conclusiones: El modelo desarrollado permite evaluar de forma coste-efectiva distintas etapas pre-absortivas de la biodisponibilidad de fitoquímicos a partir de alimentos.

Bibliografía:

1. Granado y cols. (1992). J Agric Food Chem 40, 2135-2140, 1992.
2. Olmedilla y cols., (1997). Clin Chem 43 (6): 1066-1071.
3. Oomen y cols., (2003). Arch Environ Contam Toxicol 44: 281-287.

ESTABILIDAD Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE CATEQUINAS EN INFUSIONES DE TÉ VERDE EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA

Kaufmann K*, Periago M^aJ*, Sánchez-Siles LM**, Serrano P**, Ros G*

*Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología, Universidad de Murcia. **Departamento de I+D, Juver Alimentación, S.A.

Objetivo: El té verde es particularmente rico en catequinas, siendo la galato-epigalocatequina (EGCG) la más abundante. Los beneficios para la salud derivados del consumo de té verde se asocian a la actividad antioxidante de las catequinas y

sus derivados¹. El objetivo del presente estudio ha sido evaluar el efecto de la de la temperatura de preparación sobre la estabilidad de las catequinas y la actividad antioxidante en infusiones de té verde.

Material y métodos: Se estudiaron cuatro muestras de té verde, origen chino, adquirido en supermercados locales y se prepararon infusiones con agua destilada a temperaturas de 60 °C, 80 °C y 100 °C, dejando reposar 5 minutos. Posteriormente, las muestras se filtraron y se centrifugaron analizando el contenido de catequinas en el HPLC². La actividad antioxidante se cuantificó por el método TEAC (trolox equivalent antioxidant activity³), tanto en las infusiones como en las catequinas puras.

Resultados: Los contenidos de las catequinas totales y el porcentaje de EGCG en las infusiones de té preparadas con agua a 60, 80 y 100 °C fueron 807.12 mg/L; 1.227,73 mg/L y 650,51 mg/L; y 51,50%, 55,29% y 55,25%, respectivamente. El contenido de catequinas fue mayor en las infusiones preparadas a 80 °C, mostrando una igualmente una mayor actividad antioxidante con valores que oscilaron entre 22,25 y 18,47 mmol TEAC/ml. El antioxidante más potente entre las catequinas estudiadas fue el EGC con una actividad de 16,10 mmol TEAC/ml, seguido de EGCG con 13,04 mmol TEAC/ml⁴.

Conclusiones: El contenido de las catequinas y la actividad antioxidante del té verde está claramente determinado por la temperatura, mostrando el mayor contenido las muestras extraídas a 80 °C. La preparación de las infusiones con agua de 100°C produce una degradación de las catequinas⁵, aunque el contenido porcentual de cada una de ellas se mantiene. La actividad antioxidante de las muestras estuvo relacionada al contenido total de las catequinas, pero no al contenido de EGCG. Para obtener un mayor beneficio para la salud se debe controlar la temperatura del agua, con el objeto de conseguir una mayor extracción y reducir la degradación de las catequinas.

Agradecimientos: A la Consejería de Trabajo y Política Social (Fondo Social Europeo) y a la Fundación Séneca de la CARM por la beca de KK. A Juver Alimentación, S.A. por la financiación de esta investigación.

Bibliografía:

1. Mukhtar y cols. (2000). *Am J Clin Nutr* 71 (suppl.), 1698S-1702S.
2. Wang y cols (2003). *Food Chem* 81, 307-312.
3. Böhm y cols. (2002). *J Agric Food Chem* 50, 221-226.
4. Frei y cols. (2003). *J Nutr* 133, 3275S-3284S.
5. Su y cols. (2003). *Food Chem* 83, 189-195.

COMPUESTOS BIOACTIVOS EN EL SUBPRODUCTO DEL GAZPACHO

Periágo Castón M^aJ*, Martínez-Valverde I**, García S*, Iniesta M^aD*, Ros G*

*Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología, Universidad de Murcia. **Departamento de Calidad de Tropicana-Alvalle, S.L. Murcia.

Objetivo: La industria alimentaria dedicada a la producción de zumos genera un gran volumen de subproductos que pueden ser utilizados para la elaboración de nutracéuticos. El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar los compuestos bioactivos en subproducto de gazpacho, valorando la utilización de enzimas comerciales sobre el contenido final de los mismos.

Material y métodos: El subproducto del gazpacho fue sometido a un tratamiento enzimático a 55 °C durante 1 hora con los siguientes preparados comerciales de enzimas: Peelzyme y Cellubrix (Novonordisk). Posteriormente, las muestras se liofilizaron y se determinó el contenido de compuestos fenólicos totales, flavonoides y ácidos hidroxicinnámicos por HPLC¹, y de fibra dietética mediante GLC². La actividad antioxidante de los extractos acuosos fue determinada por el método TEAC (trolox equivalent antioxidant activity³) y evaluando la capacidad antioxidante en un sistema lipídico⁴.

Resultados: El subproducto del gazpacho se caracteriza por presentar un alto contenido en compuestos fenólicos, y el tratamiento enzimático permite una mayor extracción de los mismos al romper las paredes celulares y dejar libre los compuestos asociados a la fibra. Así la cantidad de quercetina, luteolina y ácido clorogénico aumentaron tras el tratamiento desde valores medios de 183,48, 2,87 y 28,13 mg/kg a valores de 220,97, 99,13 y 262,67 mg/kg, respectivamente. Por el contrario la fibra dietética disminuyó presentando el subproducto sin tratamiento (4,60%) casi el doble que el subproducto tratado (2,33%). La actividad antioxidante de los extractos de los subproductos estuvo correlacionada con el contenido en compuestos fenólicos, presentando la muestra tratada una mayor actividad antioxidante (12,83 mmol TEAC/g) y una mayor capacidad de inhibición de la oxidación de los lípidos (6,39% frente a 3,69%).

Conclusiones: El contenido de compuestos bioactivos en los subproductos vegetales es muy alto, y se puede incrementar su contenido tras la hidrólisis de la pared celular. El alto contenido en compuestos fenólicos y fibra dietética, así como la actividad antioxidante determina la posible utilización de los subproductos en la elaboración de nutracéuticos, con el objetivo de obtener efectos beneficiosos para la salud a partir de productos alimenticios con alto contenido en compuestos bioactivos.

Agradecimientos: A Tropicana-Alvalle, S.L. por la ayuda económica para la realización de este estudio de investigación.

Bibliografía:

1. Crozier y cols (1997). *J Agric Food Chem* 47, 590-595.
2. Englyst y cols. (1984). *Analyst* 109, 937-942.
3. Böhm y cols. (2002). *J Agric Food Chem* 50, 221-226.
4. Al-Saikhan y cols. *J Food Sci* 60, 341-343.

ESTABILIDAD DE EMULSIONES DE COLOR VERDE OBTENIDAS DE COLORANTES NATURALES Y FUNCIONALES

Verónica Rodríguez Melis A*, Navarro M*, Bungler A*, Garay L*, Empis J**, Sousa I***

*Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Vicuña Mackenna 20, Santiago, Chile. ** Instituto Superior Técnico. Lisboa, Portugal ***Instituto Superior de Agronomía. Lisboa. Portugal.

Se optimizó las variables de proceso de elaboración de emulsiones color verde adicionadas de colorantes naturales y funcionales y se estudió su estabilidad utilizando como variable dependiente el diámetro de partícula.

Para la determinación de la composición óptima de aislado proteico de soja (4,0% a 5,5%) y aceite vegetal de maravilla (35% a 50%) se planteó un diseño compuesto central rotacional. Se realizó diseños factoriales 22 para el estudio de las variables de proceso, tiempo de agitación (2,5 min a 6,5 min) y velocidad de agitación (8.000 rpm a 20.500 rpm) en emulsiones sin colorantes y emulsiones con adición de 0,3% de colorantes (80% de encianina y 20% de luteína).

Las respuestas de los diseños correspondieron a D(1,0), diámetro Sauter D(3,2) y D(4,3) obtenidos por difracción láser a través del equipo Mastersizer y microscopia óptica en un microscopio Nikon Optiphot II. La amplificación visual fue de 40x, 100x, 200x y 400x, mientras que la amplificación fotográfica fue de 100x, 200x y 400x. La determinación del diámetro de partícula de los glóbulos de grasa se realizó mediante el software Global Lab Image. Para la optimización de las variables del diseño se aplicó MSR. Los efectos significativos de cada respuesta se modelaron por regresión múltiple. Se observó que el diámetro de partícula disminuyó al aumentar la cantidad de aceite (50%) y al disminuir la cantidad de aislado proteico de soja (4,0%), existiendo un efecto significativo del aislado proteico de soja ($P \leq 0,05$). Al aumentar la velocidad de agitación, el diámetro de partícula disminuyó significativamente, obteniéndose como valores óptimos 4,5 min-14.250 rpm para emulsiones sin colorantes y 2,5 min- 20.500 rpm para emulsiones con colorantes ($P \leq 0,05$).

Al comparar los diámetros de partícula de emulsiones sin y con colorantes se observó que los pigmentos luteína-encianina no influyen sobre los diámetros de partícula de la emulsión ($P > 0,05$), debido a que cada colorante está actuando en su propia fase y por lo tanto no tienen una acción que contribuya a estabilizar el sistema y a disminuir el diámetro de partícula.

EFFECTO HIPOCOLESTEROLÉMICO DE EXTRACTOS DE ALGAS D. ANTARCTICA Y ULVA LACTUCA

Ortiz Viedma J*, Araya J**, Robert P*, Romero N*, Masson L*

*Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. **Departamento de Nutrición Básica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago. Chile.

Durvilleae antarctica y Ulva lactuca son dos algas marinas que constituyen un recurso natural renovable, presente en gran número en las costas del Océano Pacífico, no obstante, no han sido explotadas ni exploradas en su totalidad, perdiéndose así la posibilidad de ser aplicadas como nuevas fuentes nutricionales o alimentos saludables.

Por este motivo se estudio el efecto en los niveles y en la capacidad antioxidante de lipoproteínas plasmáticas de ratas wistar que consumieron extractos acuosos y etanólicos de ambas algas en condiciones basales y en injuria por rabiomíolisis.

La metodología utilizada fue KIT de ensayo enzimáticos Merck (Colesterol Total, Triglicéridos, HDL, LDL) para la determinación de lipoproteínas FRAP o capacidad de reducción de hierro en el plasma, expresados en μM de Fe + 2 (Benzie, 1996) y Ácido úrico (Rodrigo y cols., 2004).

Los resultados indicaron que todos los extractos acuosos y etanólicos de algas marinas disminuyeron significativamente ($p < 0,05$) el nivel de triglicéridos plasmáticos respecto al grupo que bebió agua. El método FRAP en el plasma indico que los extractos etanólicos de D. antarctica (Da) y Ulva lactuca (Ul) aumentaron o mantuvieron la capacidad antioxidante ($p < 0,05$) en condiciones basales y de rabiomíolisis con mantención de los bajo niveles de triglicéridos, colesterol total y niveles óptimos de HDL.

La extrapolación de estos resultados al consumo humano de algas indica que podrían prevenir una serie de enfermedades crónicas, tales como aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares.

Proyecto DID SAL 02/14-2.

LAS MELANOIDINAS COMO COMPONENTES BIOACTIVOS DE LOS ALIMENTOS: EFECTOS ANTIOXIDANTES EN EL CAFÉ

Delgado Andrade C*, Rufián Henares JA*, Navarro Martos P**, Morales Navas FJ*

*Instituto del Frío (CSIC). **Unidad de Nutrición Animal, Estación Experimental del Zaidín. (CSIC). Granada.

Objetivos: Las melanoidinas son polímeros característicos de las etapas finales de la reacción de Maillard. El estudio de las implicaciones nutricionales y biológicas de las melanoidinas ha adquirido un interés creciente para la comunidad científica,

ya que su consumo es considerable. El café está presente en nuestra dieta y supone un gran aporte diario de melanoidinas. Su capacidad antioxidante se asocia a la presencia de compuestos fenólicos, principalmente ácidos clorogénicos (CGA), de proporción variable según el grado de tostado. El objetivo del trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de las melanoidinas vinculada al bloqueo de radicales peroxilo en tres cafés del mismo origen con diferentes grados de tostado, analizando su contribución a la actividad antioxidante total del café.

Material y métodos: Preparación de las muestras. El café fue preparado disolviendo y filtrando 1 g de los cafés instantáneos (CTn 110, CTn 85 y Ctn 60) suministrados por una multinacional del sector en 100 mL de agua caliente (50-60°C). El contenido de CGA de estos cafés fue determinado por electroforesis capilar. La extracción de las melanoidinas se realizó por ultrafiltración en membranas de tamaño de corte 10 Kda. La fracción de alto peso molecular, correspondiente a las melanoidinas, fue resuspendida y liofilizada (M110, M85 y M60, respectivamente).

Ensayo antioxidante. Solución de ácido linoleico 16 mM fue usada como sustrato para la oxidación, que fue promovida por una solución de AAPH 40mM preparada en tampón fosfato 50mM (pH 7.4). Sobre 40 μ L de la solución del ácido linoleico se adicionaron las muestras (CTn, M), 2,80 mL de tampón fosfato a 37 °C y 150 μ L de la solución de AAPH. Tras una breve agitación, se realizó la medida de la absorbancia a 234 nm en cubetas de cuarzo, con lectura termostatazada a 38 °C. La tasa de oxidación del ácido linoleico fue monitorizada mediante la medida, cada 60s, del incremento de absorbancia causado por la formación de los hidroperóxidos de los dienos conjugados. La eficiencia antiradicalaria (AE_{50} , mL·min·mg⁻¹) fue medida como la pendiente del 50% del tiempo de inhibición (T_{inh} , min) frente a la concentración de muestra (mg·mL⁻¹).

Resultados y conclusiones: En las muestras comerciales de tostado mas elevado (CTn 60) se constata una mayor formación de melanoidinas y una mayor contribución de esta a explicar la capacidad antioxidante total del café, incluso por encima del CGA. Sin embargo estas diferencias no fueron significativas al comparar los tres tipos de tostado entre sí.

CARACTERIZACIÓN CINÉTICA DE POLIFENOL OXIDASA DE UVA DE MESA VAR. DOMINGA. INHIBICIÓN DEL PARDEAMIENTO

Soler A, Lucas Abellán C, Núñez Delicado E, Serrano Megías M, Pérez López AJ, Fortea MI, López Nicolás JM
Dpto. Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia.

Introducción: El pardeamiento enzimático es un proceso degradativo que implica la pérdida tanto del valor nutricional como de las características organolépticas del alimento. La principal enzima implicada en este proceso es polifenol oxidasa (PPO). El grado de pardeamiento de los mostos es una característica sensorial a tener en cuenta en la elaboración de este tipo de productos. Uno de los principales objetivos de la industria alimentaria es la prevención o inhibición de este pardeamiento, lo que implica la eliminación del medio de reacción de alguno de los componentes implicados en el proceso, la enzima o los sustratos.

Las ciclodextrinas (CDs) son oligosacáridos naturales solubles en agua, con estructura tronco-cónica, cuya cavidad interna es hidrofóbica. Esta cavidad puede complejar en su interior un amplio rango de moléculas entre las que se encuentran compuestos fenólicos, sustratos de PPO.

Objetivos: Caracterización cinética de PPO de uva Dominga. Estudio de métodos de inhibición de la enzima para evitar el pardeamiento de mostos procedentes de este tipo de uva.

Materiales y métodos: La enzima fue aislada usando el método de partición de fases con Triton X-114. La actividad de la enzima se midió utilizando como sustrato 4-tert-butil catecol, por ser un difenol cuya quinona es muy estable.

Resultados: La enzima se extrajo en estado latente pudiendo ser activada por choque ácido y por detergentes (SDS). El mayor grado de activación por SDS (45 veces) se obtuvo a pH 6.0, con una concentración de detergente del 0,2%. La enzima así obtenida presentó una alta resistencia a la temperatura, mostrando una caída de actividad solo del 20% cuando se incubó 5 minutos a 70 °C. PPO fue inhibida tanto por agentes reductores como por análogos de sustrato, siendo el más efectivo la Tropolona, mostrando una inhibición competitiva con una K_i de 22 μ M a pH 3.0 y 16 μ M a pH 6.0 en presencia de SDS.

También se abordó el estudio del efecto de ciclodextrinas en el pardeamiento del mosto preparado a partir de este tipo de uva. Para cuantificar este pardeamiento se evaluó la evolución con el tiempo de los parámetros de color L, a y b, de mostos preparados en presencia y ausencia de CDs, observándose un retraso en el pardeamiento del mosto preparado en presencia de dichos azúcares.

Conclusión: PPO de uva Dominga se extrae en forma latente mediante el uso del detergente Triton X-114, pudiendo ser activada por choque ácido y SDS. La enzima es inhibida por agentes reductores, análogos de sustrato y agentes secuestrantes como ciclodextrinas.

ALDOSTERONA Y EXCRECIÓN URINARIA DE ELECTROLITOS TRAS BEBER UN AGUA MINERAL BICARBONATADA SÓDICA EN UNA COMIDA

Schoppen S*, Pérez-Granados AM**, Carbajal Azcona A**, Sarriá Ruiz B*, Navas Carretero S*, Vaquero Rodrigo M^aP*

Instituto del Frío, CSIC1, Facultad de Farmacia, UCM2. *Departamento de Metabolismo y Nutrición, Instituto del Frío, CSI. Madrid. **Facultad de Farmacia, Departamento de Nutrición y Bromatología, Universidad Complutense de Madrid.

Las aguas minerales bicarbonatadas son un tipo de aguas de mesa que cuando se consumen con alimentos facilitan la digestión. Además, toda agua ingerida presenta propiedades hidratantes y aporta electrolitos.

Objetivos: Conocer la influencia del consumo de un agua bicarbonatada sódica, junto con una comida estándar, sobre la excreción urinaria de sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio y fósforo, así como sobre la evolución postprandial de la aldosterona plasmática, en mujeres postmenopáusicas sanas.

Sujetos y métodos: 18 mujeres postmenopáusicas sanas participaron en un estudio triple cruzado aleatorizado en el que bebieron en 3 días diferentes 500 ml de 3 tipos de agua, junto la misma comida estándar rica en grasa (4552 KJ; 75,3 g grasa). Dos de las aguas eran aguas minerales carbónicas (AMC-1 y AMC-2) y la otra era un agua mineral de débil mineralización que se empleó como agua control. Las aguas carbónicas eran ricas en sodio (1 g/l) y en bicarbonato (2 g/l) y el AMC-1 contenía mayor cantidad de fluoruro que el AMC-2. Se tomaron muestras de sangre en ayunas y muestras sanguíneas postprandiales para medir los niveles plasmáticos de aldosterona a los 60, 120, 240, 360 y 420 min, después de haber terminado de ingerir la comida estándar. Se recogió la orina durante todo el tiempo que duró el ensayo y en ella se analizó el contenido de calcio, magnesio, fósforo, cloro, sodio y potasio.

Resultados: El volumen de orina excretado no varió por el consumo de las distintas aguas minerales. Tampoco existieron diferencias significativas en las cantidades ni en las concentraciones excretadas de calcio, magnesio, fósforo, cloro y potasio debidas a la ingesta de las aguas minerales. Sin embargo, las concentraciones de sodio en orina fueron significativamente más elevadas con el AMC-1 ($p = 0,002$) y con el AMC-2 ($p = 0,041$) que con el agua control, aunque la cantidad total de sodio excretada no se modificó. Las concentraciones de aldosterona en plasma a los 120 min fueron inferiores significativamente con AMC-1 y AMC-2 ($p = 0,007$ y $0,010$ respectivamente) respecto al agua control. Las áreas totales bajo la curva para los niveles plasmáticos de aldosterona mostraron un efecto por el tipo de agua consumida ($p = 0,085$), siendo el área total bajo la curva menor significativamente con AMC-2 que con el agua control ($p = 0,024$).

Conclusión: El consumo de las aguas minerales carbónicas junto con una comida rica en grasa, da lugar a una inhibición de los niveles de aldosterona en plasma y a un aumento de las concentraciones de sodio eliminado por orina, pero no modifica la excreción urinaria de otros electrolitos, incluido el calcio.

Proyecto financiado por Vichy Catalán, S.A.

METABOLISMO DEL BETA-CAROTENO EN CÉLULAS PULMONARES HUMANAS BEAS-2B ADMINISTRADO EN DMSO O EN BEADLETS

Rodríguez AM^a, Sastre S, Ribot Riutort J, Palou A

Laboratorio de Biología Molecular, Nutrición y Biotecnología. Departamento de Biología Fundamental y Ciencias de la Salud. Universitat de les Illes Balears.

Objetivos: En estudios epidemiológicos se ha observado un mayor riesgo a desarrollar cáncer de pulmón en fumadores y trabajadores expuestos a amianto tras la administración crónica de dosis farmacológicas de beta-caroteno (BC), mientras que se ha observado una cierta protección frente al cáncer en personas con elevada ingesta de frutas y verduras y mayores niveles séricos de BC que la población general, por lo que existe una amplia polémica sobre el posible papel del BC frente al cáncer de pulmón. El desarrollo de modelos in vitro adecuados para estudiar los efectos del BC y de sus posibles derivados sobre células pulmonares es muy importante, aunque debido a su gran hidrofobicidad, administrar BC a células en cultivo ha presentado grandes dificultades, debiéndose encontrar un vehículo apropiado. Por tanto, se planteó estudiar la captación de BC en células pulmonares humanas BEAS-2B en cultivo y la aparición de isómeros y metabolitos (que podrían ser responsables algunos efectos del BC), utilizando dos vehículos diferentes: DMSO y Beadlets dispersables en agua.

Materiales y métodos: Células BEAS-2B en fase exponencial de crecimiento fueron tratadas con BC todo trans 5 microM en Beadlets o en DMSO. Se tomaron muestras de células y medio a distintos tiempos y se analizaron los niveles de BC todo trans y distintos metabolitos por HPLC.

Resultados: Los niveles de BC en el medio de cultivo fueron similares con ambos vehículos, aproximadamente 3,5 microM. En el medio de las células tratadas con beadlets también se detectó el isómero 13-cis-BC. En ambos casos, las células captaron el BC de forma activa, produciéndose la mayor acumulación intracelular a las 24 h de tratamiento y manteniéndose a las 72 h. La captación de BC por las BEAS-2B fue casi el triple con DMSO. Se detectó también dentro de las células 9-cis-BC, 13-cis-BC, beta-apo-4'-carotenal, beta-apo-8'-carotenal, beta-apo-12'-carotenal, retinal, retinol (vitamina A) y 5',6'-epoxy-beta-caroteno, aunque su proporción fue mucho menor que la del BC todo trans, especialmente en las células tratadas con DMSO.

Conclusión: El BC todo trans penetra de forma importante en las células BEAS-2B y se mantiene bastante estable a lo largo del tiempo con ambos vehículos, aunque el DMSO permite mejores resultados. El uso de células pulmonares bronquiales epiteliales no cancerosas BEAS-2B tratadas con BC disuelto en DMSO parece un modelo adecuado para estudiar los efectos de este compuesto per se en células pulmonares humanas.

EFFECTO DE TRATAMIENTO CON COMPUESTOS FENÓLICOS DEL VINO Y OLEOIL-ESTRONA EN RATAS ZUCKER

Romero Romero M*, Arola Ferrer L**, Esteve Ràfols M*

*Departament de Nutrició i Bromatologia, Universitat de Barcelona. **Departament de Bioquímica i Biotecnologia, Universitat Rovira i Virgili.

Objetivo: Determinar si los compuestos fenólicos del vino afectan el peso corporal, como apuntan los efectos descritos in vitro a nivel de metabolismo lipídico. También interesó determinar si con un tratamiento simultáneo de compuestos fenólicos del vino y oleoil-estrona se potenciaban las pérdidas de peso provocada por esta última molécula.

Material y métodos: Ratas Zucker delgadas machos de 3 meses de edad, se distribuyeron en cuatro grupos experimentales a los que se les administró con sonda intragástrica y durante 30 días una dosis diaria de: aceite de girasol (vehículo) (grupo Control), compuestos fenólicos del vino 19,5 $\mu\text{g/g-día}$ (procianidinas de semilla de uva Les Dérivés Résiniques et Terpéniques, Dax, France) (grupo PC), oleoil-estrona 10 nmols/g-día (grupo OE) y compuestos fenólicos a 19,5 $\mu\text{g/g-día}$ y oleoil-estrona a 10 nmols/g-día simultáneamente (grupo PC + OE). Se siguió diariamente la ingesta y el peso corporal de los animales. Al final del tratamiento se sacrificaron los animales por decapitación, se recogió la sangre (determinación de metabolitos y hormonas) y el resto del animal se utilizó para el análisis de la composición corporal.

Resultados: Los animales del grupo PC presentaron un peso inferior significativamente al del grupo C a lo largo de todo el tratamiento (ANOVA $P < 0,0001$). La disminución del peso del grupo PC fue debida exclusivamente a una menor deposición de lípidos corporales, sin modificarse la proteína. Los grupos OE y PC + OE perdieron aproximadamente un 10% del peso inicial, sin diferencias entre ellos, no observándose efecto sinérgico entre oleoil-estrona y compuestos fenólicos. La ingesta fue significativamente inferior en los dos grupos tratados con oleoil-estrona (OE y PC + OE) respecto de los otros grupos (C y PC) con una disminución del 25%. La mayoría de parámetros plasmáticos no se modificaron por efecto del tratamiento con PC, excepto 3-hidroxibutirato que incremento respecto del C, indicando mayor utilización de grasa. El perfil plasmático para los grupos OE y OE + PC fue el típico ya descrito para el OE, destacando la disminución del colesterol y colesterol-HDL, insulina y leptina.

Conclusiones: La disminución en el incremento de peso provocada por los compuestos fenólicos del vino evidencia su intervención en los mecanismos de la regulación del peso corporal, concretamente provocando una menor deposición de lípidos. Sin embargo el tratamiento combinado de compuestos fenólicos y oleoil-estrona no muestra efecto sinérgicos, posiblemente debido a los ya marcados efectos de la oleoil-estrona por sí sola.

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO MODERADO DE CERVEZA SOBRE EL SISTEMA INMUNE EN ADULTOS SANOS: PAPEL DE LAS CITOQUINAS COMO AGENTES PROTECTORES

Romeo Marín J*, Wärnberg J*, Esperanza Díaz L*, Nova Rebato E*, González-Gross M***, Marcos Sánchez A*

*Grupo Inmunonutrición. Departamento de Metabolismo y Nutrición. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. **Dpto. Fisiología. Universidad de Granada.

Introducción: Mientras que el consumo abusivo de alcohol puede afectar negativamente en la respuesta de un individuo frente a una infección, se sabe que el consumo moderado de alcohol tiene un efecto protector frente a enfermedades cardiovasculares.

Objetivo: Determinar el efecto del consumo moderado de cerveza sobre la inmunocompetencia en adultos sanos.

Métodos: Después de 30 días de abstinencia alcohólica, 57 voluntarios sanos de ambos sexos fueron sometidos durante los siguientes 30 días a un consumo moderado de cerveza, 330 ml de cerveza (12 g de alcohol para mujeres) y 660 ml de cerveza (24 g de alcohol para hombres). Las muestras de sangre se recogieron y evaluaron en dos puntos del estudio: después de un mes de abstinencia alcohólica y después de un mes de consumo moderado de cerveza. Los parámetros inmunológicos relacionados con el estado nutricional evaluados fueron: valores absolutos de linfocitos T CD3+, test cutáneo de hipersensibilidad retardada (inmunidad mediada por células) y producción de citoquinas (IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, IFN- γ , y TNF- α).

Resultados: Los valores de CD3+ aumentaron ($P < 0,05$) solo en mujeres tras el consumo moderado de cerveza. La producción de citoquinas IL-2, IL-4, IL-10 y IFN- γ aumentaron ($P < 0,05$) tras el consumo moderado de cerveza, tanto en mujeres como en hombres. No se produjeron modificaciones en los valores de TNF- α y IL-6 en ninguno de los grupos.

Conclusión: El consumo moderado de cerveza provoca un efecto inmunomodulador en una población española adulta y sana; este efecto parece ser más relevante en el grupo de las mujeres que en el de los hombres.

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE TOTAL DE LOS ALIMENTOS REFLEJADA DE FORMA GRÁFICA EN UNA PIRÁMIDE DE LA ALIMENTACIÓN

Basulto Marset J*, Lizarraga Gallo M^aA**, Rigolfas Torras R***

*Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas. Grupo de Revisión y Posicionamiento Científico. Barcelona. **Centro de Enseñanza Superior de Nutrición y Dietética CESNID-UB. Barcelona.

Objetivos del trabajo:

- Recopilar datos acerca de la capacidad antioxidante total de los alimentos más comúnmente consumidos por la población española y elaborar gráficas que sirvan para poder realizar comparaciones entre ellos.
- Diseñar una pirámide de la alimentación que sirva de guía para identificar la capacidad antioxidante de los alimentos incluidos habitualmente en la dieta mediterránea.
- Proponer dicha pirámide como herramienta para ayudar en la prevención de enfermedades en las que se han demostrado las propiedades antioxidantes de los alimentos.

Métodos utilizados:

- Amplia revisión de la bibliografía, seleccionando los estudios más relevantes al respecto del poder antioxidante de los alimentos.
- Contacto con los autores de los estudios más recientes y relevantes sobre el tema.
- Conversión de las unidades de capacidad antioxidante a milimoles de Equivalentes de Trolox por 100 g (ó 1 g en el caso de las especias). Ubicación de los datos en gráficas comparativas por grupos de alimentos.
- Diseño de una pirámide de la alimentación teniendo en cuenta la evidencia disponible actualmente sobre la capacidad antioxidante de los alimentos. Dicha pirámide detallará, además, las gráficas anteriormente citadas.
- Se seguirá el patrón de la pirámide de los alimentos de la SENC y se tendrán en cuenta los grupos básicos de alimentos.
- Verificación, mediante el Programa de Cálculos Nutricionales del CESNID (PCN[®]), de la cobertura de los nutrientes principales si se usa como referencia la pirámide propuesta.

Resultados:

Es posible diseñar una pirámide de la alimentación incluyendo en ella una selección de alimentos cuyo consumo debería ser preferente si se pretende enfatizar la capacidad antioxidante de los alimentos.