



XI Reunión Científica
de la Sociedad
Española de Nutrición

Vitoria-Gasteiz
25-27 de Mayo 2006

EFFECTO DEL CONSUMO DE GALLETAS QUE CONTIENEN OLEOSAN (ACEITE RICO EN ÁCIDO OLEICO) SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO DE VARONES ADOLESCENTES CON HIPERCOLESTEROLEMIA

Romeo J¹, Wärnberg J¹, Díaz LE¹, Martínez-Cuevas LM², Sánchez-Muñiz R³, Marcos A¹

¹Grupo Inmunonutrición. Departamento de Metabolismo y Nutrición. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

²Unidad Analítica de Grasas e Hidratos de Carbono, Centro de Investigación y Control de la Calidad, Instituto Nacional del Consumo, Madrid.

³Departamento de Innovación y Calidad. Grupo SOS.

Introducción: Con el fin de paliar las consecuencias de las alteraciones nutricionales adquiridas por los malos hábitos alimentarios de los adolescentes, el empleo de grasas más saludables para la elaboración de algunos alimentos, puede contribuir a la disminución del desarrollo de enfermedades derivadas de un alto consumo de grasa poco saludable. **Objetivo:** Evaluar los efectos de un producto del grupo SOS que contiene aceite vegetal con alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados sobre el perfil lipídico de un grupo de varones adolescentes hipercolesterolémicos pertenecientes a 4 Centros de Educación Secundaria de la Comunidad de Madrid. **Métodos:** 26 adolescentes varones (13-18 años) con niveles de colesterol por encima del límite superior de normalidad para su edad (> 170 mg/dL) (American Academy of Pediatrics, 1998) fueron divididos en dos grupos: Grupo 1 que consumieron durante 6 semanas 17 galletas/día (100g) con la mayor parte de los ácidos grasos saturados sustituidos por ácidos grasos monoinsaturados (Oleosan: saturadas: 19%; monoinsaturadas: 69%; poliinsaturadas: 12%) y Grupo 2, que consumieron la misma cantidad y durante el mismo tiempo el producto original (Control: saturadas: 50%; monoinsaturadas: 37%; poliinsaturadas: 13%). Los parámetros relacionados con el perfil lipídico [(colesterol total, HDL, LDL, VLDL, triglicéridos, apolipoproteína A y B (apo A y B))] fueron evaluados al inicio del estudio (Tiempo 0), y a las 6 semanas (Tiempo 1) de tomar el producto. **Resultados:** Comparando los resultados obtenidos en el Tiempo 1 frente al Tiempo 0, en el grupo de adolescentes que consumió galletas Oleosan, los valores de colesterol total, HDL, LDL y Apo A1, disminuyeron significativamente ($p < 0,05$). No se observaron cambios en el grupo control en ninguno de los parámetros estudiados.

Conclusión: La utilización de aceites modificados Oleosan para la fabricación de galletas puede ejercer un efecto positivo en los adolescentes con riesgo de hipercolesterolemia.

Palabras clave: Galletas funcionales, hábitos alimentarios, adolescencia, ácidos grasos monoinsaturados,

- American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Cholesterol in Childhood (RE9805). Pediatrics 1998; 101(1):141-147

INFLUENCIA DE LA INGESTA DE UN PREPARADO LÁCTEO ENRIQUECIDO CON ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 DE CADENA LARGA, ÁCIDO OLEICO Y VITAMINAS SOBRE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DISLIPEMIA

Boza JJ¹, Martín-Bautista E¹, Fonollá J¹, Muñoz-Torres M², Quesada M², y López-Huertas E¹

¹Departamento de Nutrición y Salud, Puleva Biotech SA, Granada, España

²Departamento Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínico "San Cecilio", Granada, España

Objetivo: Evaluar la influencia que el consumo durante 6 meses de una mezcla de nutrientes, administrados en una matriz láctea, ejerce sobre parámetros de riesgo cardiovascular en pacientes con dislipemia.

Materiales y métodos: 75 voluntarios dislipémicos (edad 30-65 años) se distribuyeron en 2 grupos de intervención de forma aleatoria: el grupo control (C, n=37), consumió 500 mL/día de leche semidesnatada A+D, y el grupo enriquecido (E, n=38) consumió 500 mL/día de un producto lácteo enriquecido conteniendo ácido oleico (5.2 g), ácido eicosapentaenóico (EPA, 0.2 g), ácido docosahexaenóico (DHA, 0.13 g) y el 75 % de la IDR de vitaminas A, B₆, D, E y ácido fólico (PULEVA Omega 3[®]). Se analizaron las concentraciones plasmáticas de triglicéridos (TG), colesterol total (CT), colesterol LDL (C-LDL), colesterol HDL (C-HDL), vitamina E, malondialdehído (MDA), homocisteína total (tHcy), proteína C reactiva (PCR) y formas solubles de VCAM-1 al inicio del estudio (T0) y a los T3 y T6 meses.

Resultados: El grupo E experimentó un descenso de TG (10.6%), CT (9.8%) y C-LDL (12.8%) a T6 ($P < 0,05$), sin modificar el C-HDL. El grupo E mostró un incremento del ratio vitamina E/CT a T3 y T6, una disminución de la PCR del 14% a T3 y una tendencia a la disminución de la tHcy a T6. Los valores de VCAM-1 disminuyeron un 10% en ambos grupos de intervención al final del estudio. El grupo C no modificó significativamente ninguno de los parámetros analizados.

Conclusiones: el consumo durante 6 meses del producto lácteo enriquecido modificó favorablemente factores de riesgo cardiovascular en la población del estudio y su consumo podría servir de ayuda en la prevención de esta enfermedad.

EFFECTOS DE LA INGESTA DE UN PREPARADO LÁCTEO ENRIQUECIDO CON ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 DE CADENA LARGA, ÁCIDO OLEICO Y VITAMINAS SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL EN PACIENTES CON DISLIPEMIA

Martín-Bautista E¹, Fonollá J¹, Muñoz-Torres M², Quesada M², Boza JJ¹ y López-Huertas E¹

¹Departamento de Nutrición y Salud, Puleva Biotech SA, Granada, España

²Departamento Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínico "San Cecilio", Granada, España

Objetivo: Evaluar los efectos que el consumo durante 6 meses de una mezcla de nutrientes, administrados de en una matriz láctea, ejerce sobre el estado nutricional de pacientes dislipémicos.

Metodología: 75 voluntarios dislipémicos (edad 30-65 años) se distribuyeron en 2 grupos de intervención de forma aleatoria: el grupo control (C, n = 37), consumió 500 mL/día de leche semidesnatada A+D, y el grupo enriquecido (E, n = 38) consumió 500 mL/día de un producto lácteo enriquecido conteniendo ácido oleico (5,2 g), ácido eicosapentaenoico (EPA, 0,2 g), ácido docosahexaenoico (DHA, 0,13 g) y el 75 % de la IDR de vitaminas A, B₆, D, E y ácido fólico (PULEVA Omega 3[®]). Se analizaron ácidos grasos, vitaminas B₆, E, 25-hidroxivitamina D en el plasma y folatos sérico y eritrocitario al inicio del estudio (T0) y a los T3 y T6 meses.

Resultados: Las cantidades de DHA y EPA del grupo E se incrementaron en un 11% y un 36% a T3 y en un 18% y un 56% a T6, respectivamente. El grupo E también incrementó el ratio n-3/n-6 a T3 (18%) y T6 (25%) y disminuyó el ratio AA/EPA en un 35% y un 38% a T3 y T6. Además se observaron incrementos de oleico en plasma del 6% a T6 así como de folatos sérico, eritrocitario y vitamina B₆ a los tiempos del estudio. Por último, en el grupo E se detectaron incrementos de vitamina E del 14.8% a T6 y de 25-hidroxivitamina D del 13.6% y el 55.6% a T3 y T6, respectivamente.

Conclusiones: Los nutrientes adicionados al producto lácteo enriquecido incrementaron sus concentraciones plasmáticas mejorando el estado nutricional de los pacientes al final de la intervención.

ESTADO NUTRICIONAL Y EVOLUCIÓN DEL PERFIL PLASMÁTICO DE ÁCIDOS GRASOS DURANTE LA GESTACIÓN EN MUJERES EMBARAZADAS DE LA PROVINCIA DE GRANADA

J. Linde¹, V. Dolz², I Villada¹, MC Ramírez-Tortosa¹, C. Campoy², S. Pardillo³, M Cruz³, A Gil¹

¹ Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Universidad de Granada.

² Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina. Universidad de Granada.

³ Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Clínico Universitario San Cecilio de Granada.

Introducción: La gestación es un periodo de especial importancia con grandes requerimientos nutricionales, por tanto, las mujeres en estado de gestación han de cuidar de manera especial su nutrición.

Objetivo: Valorar el estado nutricional de mujeres embarazadas, mediante la estimación de su ingesta dietética, así como de su perfil lipídico plasmático.

Material y Métodos: Se reclutaron 34 gestantes sanas con edades comprendidas entre los 18 y 40 años, a las cuales se les estimó la ingesta dietética mediante recordatorio de 24 horas a las 20 y 30 semanas de la gestación, y posterior tratamiento informático. El perfil lipídico se midió mediante cromatografía gaseosa.

Resultados: Las embarazadas mostraron una ingesta de energía acorde con la recomendada (como requerimientos energéticos estimados, EER) en el segundo trimestre, 2743 kcal/día. Además, esta ingesta se mantuvo estable durante la gestación cumpliendo con las recomendaciones nutricionales. El consumo de proteínas excedió casi 30 g/día las recomendaciones (1.1 g/kg/día). La ingesta de glúcidos fue superior a los 175 g/día recomendados mientras que se encontraron valores excesivos de ingesta grasa, aunque las ingestas de ácido linoleico y ácido ω -linoléico se ajustaron a las recomendaciones recogidas en las DRI.

En el perfil plasmático de ácidos grasos se observó que el total de los ácidos grasos aumenta su concentración durante la gestación. Cabe destacar el aumento que se produce en los ácidos grasos esenciales, el ácido oleico y el ácido docosahexaenoico (DHA), mientras que el araquidónico mantiene estable su concentración.

Conclusiones: Las ingestas dietéticas de las mujeres gestantes de la provincia de Granada cumplen en general bastante bien con las recomendaciones internacionales, a pesar de presentar un exceso en la ingesta grasa y un defecto en la ingesta glucídica. Los ácidos grasos plasmáticos aumentan como consecuencia de la lipogénesis durante la gestación, destacando el aumento en la concentración de DHA lo cual puede ser un mecanismo adaptativo a los mayores requerimientos de este ácido graso por parte del feto.

**Estos resultados son parte del Proyecto Europeo NUHEAL. 5th EU Programa Marco. Ref. no. CLK1-CT-1999-00888.

EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE LA FRACCIÓN DE TRIGLICÉRIDOS PLASMÁTICOS EN MADRES GESTANTES Y EN SUS RECIÉN NACIDOS TRAS LA SUPLEMENTACIÓN DE LA DIETA MATERNA CON DHA

J. Linde¹, I. Villada¹, MC Ramírez-Tortosa¹, A. Caño², G. Marchal², M. Jiménez³, A. Gil¹, C. Campoy³

¹ Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Universidad de Granada.

² Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Clínico Universitario San Cecilio de Granada.

³ Departamento de Pediatría, Universidad de Granada.

Introducción: Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPI-CL) son de gran importancia durante el desarrollo embrionario, existiendo en este periodo una gran incorporación de dichos ácidos grasos en el cerebro y la retina, por lo que la ingesta materna de AGPI-CL es de gran importancia para asegurar un correcto desarrollo del lactante.

Objetivo: Estudiar la evolución del perfil de ácidos grasos de la fracción de triglicéridos plasmáticos, con especial énfasis en los niveles de ácido docosahexaenoico (DHA), en madres gestantes que reciben un suplemento de DHA y en sus recién nacidos.

Material y Métodos: Un total de 68 mujeres embarazadas sanas, participantes en el Proyecto NUHEAL se dividieron en dos grupos. Un grupo de mujeres gestantes se suplementó con 500 mg de DHA (n=34) y se comparó la evolución lipídica frente a otro grupo placebo (n=34). Los ácidos grasos se midieron mediante cromatografía gaseosa tras previa extracción de la fracción de triglicéridos y la concentración de triglicéridos se realizó mediante kit espectrofotométrico.

Resultados: Se observa como la concentración de triglicéridos plasmáticos aumenta tanto en el grupo suplementado como en el no suplementado, no encontrándose diferencias entre los dos grupos.

La concentración de DHA en la fracción de triglicéridos aumenta en ambos grupos a lo largo de la gestación, aunque este aumento es significativamente mayor en el grupo suplementado con dicho ácido graso, presentando luego en el neonato unos valores no muy lejanos a los de la madre, los cuales no llegan a ser diferentes entre sí. Además, el ácido araquidónico, se mantiene estable a lo largo de la gestación independientemente de la suplementación.

Conclusiones: La suplementación con 500 mg de DHA provoca un fuerte aumento de la concentración de este ácido graso en la fracción de triglicéridos, lo que podría poner de manifiesto la importancia de esta fracción en el transporte de DHA a los tejidos, tanto maternos como neonatales por acción de la enzima lipoproteína lipasa.

Además, la suplementación con DHA durante la gestación no atenúa la fuerte lipogénesis que tiene lugar en este estado.

**Estos resultados son parte del Proyecto Europeo NUHEAL. 5th EU Programa Marco. Ref. no. CLK1-CT-1999-00888.

EFFECTOS DE UNA DIETA BASADA EN EL CONSUMO DE PESCADO AZUL SOBRE PARÁMETROS DEL SÍNDROME METABÓLICO

Abete I, Crujeiras AB, Goyenechea E, Martínez de Morentin BE, Parra MD, Martínez JA

Dpto. de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona.

Introducción y objetivos: La combinación de la pérdida de peso junto con la ingesta de ácidos grasos omega-3 parece mejorar el perfil lipídico. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una dieta basada en el consumo de pescado azul, sobre marcadores del síndrome metabólico en voluntarios obesos tratados para perder peso, en comparación con una dieta convencional.

Material y métodos: El estudio incluyó 32 voluntarios obesos (IMC = $31,3 \pm 3,5$ kg/m²) que fueron aleatorizados para seguir, una dieta hipocalórica convencional (DC) o con alto contenido en pescado azul (DP) durante 8 semanas. Ambas dietas tuvieron una distribución equilibrada y semejante de macronutrientes (17% proteínas; 53% hidratos de carbono; 30% lípidos) con una restricción energética del -30% sobre el gasto energético total, calculado mediante calorimetría indirecta (Deltatrac Indirect Calorimeter), que también permitió evaluar la oxidación de macronutrientes.

Resultados: La pérdida de peso fue de $-5,4 \pm 2,5\%$ sin diferencias significativas entre ambos grupos (P = 0,783). En cuanto al perfil de lípidos, la DC no produjo cambios significativos (P > 0,05) respecto a los valores basales. Sin embargo, la intervención mediante DP produjo un descenso significativo en el colesterol total (P = 0,018) mientras que la fracción c-HDL se mantuvo sin cambios (P = 0,677). Por otro lado, los niveles circulantes de leptina disminuyeron significativamente (P = 0,02), sólo tras la intervención DP. Además, los sujetos que siguieron la dieta basada en el consumo de pescado azul aumentaron significativamente la utilización metabólica de las grasas (P = 0,029) manteniendo las proteínas e hidratos de carbono en equilibrio oxidativo.

Conclusión: La inclusión de pescado azul en las dietas de adelgazamiento mejora determinados parámetros de síndrome metabólico, además de favorecer la utilización metabólica de las grasas.

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DIARIA CON 3 G DE ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO DURANTE 16 SEMANAS SOBRE FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON EL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES OBESOS

Iglesias-Gutiérrez E¹, Beltrán B¹, Alonso-Aperte E¹, García Á¹, Viana M², Quintanar A³, Bonet B^{2,3} y Varela-Moreiras G¹

¹Facultad de Farmacia, Universidad San Pablo-CEU

²Facultad de Medicina, Universidad San Pablo-CEU

³Área de Pediatría y Neonatología, Fundación Hospital de Alcorcón

Objetivos:

Determinar los efectos de la administración diaria de 3 g de Ácido Linoleico Conjugado (CLA) sobre factores de riesgo relacionados con el síndrome metabólico en adolescentes obesos.

Sujetos y métodos:

42 adolescentes obesos (13,5 ± 2,3 años) fueron divididos aleatoriamente en dos grupos, suplementado con CLA (n = 23) y placebo (n = 19), a los que se administraron durante 16 semanas dos envases diarios de 100 g de Naturlínea-Yogur líquido, o de Yogur líquido desnatado, respectivamente.

Se realizaron dos valoraciones, una previa al periodo de suplementación y otra tras la finalización del mismo, que incluyeron: bioimpedancia, cuestionario de frecuencias de consumo alimentario, cuestionario de actividad física y analítica de sangre.

Resultados:

En la valoración inicial no se detectaron diferencias significativas entre los grupos suplementado y placebo para ningún parámetro.

Entre ambas valoraciones se observó un aumento significativo de la talla (159,3 ± 9,3 vs 160,8 ± 9,4; 158,8 ± 12,9 vs 159,8 ± 13,0 cm) y una disminución del IMC (31,3 ± 4,4 vs 30,3 ± 4,7; 31,2 ± 4,1 vs 30,2 ± 4,4 kg/m²). La magnitud de estos cambios fue igual en ambos grupos.

Con respecto a la dieta, en la valoración final el porcentaje de energía a partir de los AGP fue significativamente superior en el grupo suplementado, observándose asimismo un aumento del porcentaje de energía aportado por los lípidos y los AGP en este grupo.

No hemos observado diferencias en la actividad física y el gasto energético.

En el grupo suplementado se produjo una disminución significativa de glucosa (90 ± 2 vs 86 ± 1 mg/dl), insulina (14,5 ± 1,4 vs 12,6 ± 1,2 mg/dl), colesterol total (166 ± 7 vs 153 ± 5 mg/dl) e índice de resistencia a insulina (3,3 ± 0,3 vs 2,7 ± 0,2).

Conclusiones:

La suplementación diaria con 3 g de CLA durante 16 semanas en adolescentes obesos no modificó significativamente la composición corporal, aunque mejoró el perfil lipídico y disminuyó la resistencia a la insulina, factores asociados con el desarrollo de síndrome metabólico en la edad adulta.

LIPEMIA POSTPRANDIAL Y EXCRECIÓN URINARIA DE ELECTROLITOS EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA BEBIDA CON LA COMIDA O DURANTE LA DIGESTIÓN

Peréz-Granados, AM, Schoppen S, Navas S, Sarriá B, Gómez-Gerique JA, Vaquero MP

Departamento de Metabolismo y Nutrición, Instituto del Frío, CSIC, Madrid, España

Objetivos: Estudiar los efectos de la ingesta de dos volúmenes diferentes de agua, con alimentos o sin alimentos, sobre la evolución de la lipemia postprandial y la hidratación en jóvenes sanas.

Sujetos y métodos: Veinte jóvenes sanas participaron en un estudio cruzado aleatorizado, tomaron una comida estándar rica en grasa y bebieron agua mineral débil: 1) 500 ml con la comida 2) 1L con la comida 3) 500 ml dos horas después de la comida 4) 1L 2 h después de la comida. Se tomaron muestras de sangre en ayunas y postprandiales a los 60, 120, 240, 360 y 420 min, y se determinaron triglicéridos en suero. En orina del periodo postprandial (7 h) se determinó volumen, sodio, potasio, cloruro y osmolalidad.

Resultados: Los triglicéridos séricos se incrementaron durante las primeras 2 h de la digestión y disminuyeron posteriormente, siguiendo curvas típicas de lipemia postprandial, pero no hubo diferencias significativas por el volumen de agua ingerida, ni por tomarla con o sin comida. El volumen de orina fue significativamente mayor cuando se ingería 1 L de agua respecto a 500 mL. La osmolaridad urinaria fue superior con los tratamientos de 500 mL respecto a los de 1L. No se observaron diferencias significativas en las cantidades de iones excretadas pero las concentraciones fueron mayores cuando se ingerían 500 mL.

Conclusiones: La cantidad de agua ingerida, con la comida o durante la digestión, no modifica la evolución postprandial de los lípidos séricos, lo que indica que no influye en la absorción grasa ni en su metabolismo posterior. El riñón regula la eliminación de orina y concentración de electrolitos en función de los volúmenes de agua ingeridos, sin que influya beber durante la comida o 2 h después de comer.

Estudio financiado por Font D'Or (proyecto Ref. 20050038).

RELACIÓN ENTRE LA DHEA Y LA DISTRIBUCIÓN DEL TEJIDO ADIPOSO. UN ESTUDIO DE ENFOQUE MÚLTIPLE

Pérez de Heredia F, Hernández-Morante JJ, Garaulet M, Zamora S

Dpto. Fisiología, Universidad de Murcia, Murcia, España

Objetivos: El objeto del presente estudio fue analizar las relaciones entre las concentraciones plasmáticas de dehidroepiandrosterona y su sulfato (DHEA, SDHEA) y la distribución de grasa corporal en individuos con sobrepeso. Asimismo se pretendió estudiar su efecto sobre el tejido adiposo de obesos mórbidos in vitro, y comprobar dichos efectos in vivo en un modelo animal.

Metodología: Se realizaron tres experimentos complementarios: Un estudio clínico en 29 hombres y 55 mujeres (IMC = 27-35 kg/m²) en el que se determinaron los valores plasmáticos de SDHEA, las características antropométricas y la distribución de grasa abdominal por tomografía-axial-computerizada (TAC). Un estudio in vitro en tejido adiposo subcutáneo y visceral en 10 hombres y 10 mujeres con IMC \geq 40 kg/m², tratado con SDHEA, donde se midió el grado de lipólisis. Un estudio de intervención in vivo en 11 ratas con un suplemento de DHEA en la dieta y 10 ratas control. Se determinaron el peso corporal y las características celulares de tres regiones adiposas.

Resultados: El SDHEA plasmático se asoció negativamente con la distribución abdominal únicamente en mujeres (P < 0,001). El efecto se confirmó in vitro, donde el SDHEA aumentó la lipólisis específicamente en el tejido subcutáneo de mujeres (P < 0,05). Asimismo, el estudio de intervención mostró que el efecto de DHEA también fue mayor en la reducción del tejido adiposo subcutáneo, con disminución significativa del tamaño de los depósitos grasos y el número de adipocitos (P < 0,05).

Conclusiones: El efecto de SDHEA sobre la distribución de grasa corporal y la lipólisis es más evidente en mujeres que en hombres. Además, la acción de DHEA y SDHEA es más intensa en el tejido subcutáneo que en el visceral, tanto in vitro como in vivo.

ESTRÉS, OBESIDAD E INGESTA DE GRASAS

García-Prieto MD¹, Garaulet M¹, Nicolás F², Larqué E¹, Zamora S¹, Tébar FJ³

¹Dpto de Fisiología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España.

²Dpto. de Medicina Nuclear. Hospital Universitario "Virgen de la Arrixaca"

³Servicio de endocrinología. Hospital Universitario "Virgen de la Arrixaca"

Introducción: Son numerosos los autores que han propuesto una relación entre el estrés y la obesidad. Los individuos estresados pueden presentar una actividad patológica del eje Hipotálamo-Hipofisario-Suprarrenal (HHS) que induce alteraciones en la secreción de cortisol así como en otros parámetros como el perfil lipídico

Objetivos: Clasificar las pacientes en diferentes grados de estrés a través de la variabilidad de la secreción de cortisol a lo largo del día y mediante el test de frenación con dexametasona y estudiar su relación con el grado, tipo de obesidad y el consumo de grasas.

Material y métodos: Se seleccionó una muestra de 41 mujeres nacidas en los primeros 6 meses de 1960, se escogió la edad como variable por su relación con el estrés. Se realizaron medidas antropométricas: IMC:kg/m², Índice-cintura-cadera (ICC), cuestionario de registro de 7 días de ingesta y cortisol salival como patrón de estrés. Además se utilizó el test de frenación de cortisol por dexametasona (0,5 mg de dexametasona el día después de las medidas de cortisol diurno).

Resultados: El estrés, estudiado a través de la variabilidad de la secreción de cortisol a lo largo del día, muestra una asociación significativa con el ICC ($r = -0,312$; $P = 0,047$). El test de frenación con dexametasona se correlacionó significativamente con la variabilidad del cortisol ($r = 0,448$; $P = 0,004$). Cuando estudiamos la posible asociación entre los ácidos grasos de ingesta y la variabilidad del cortisol encontramos que los ácidos grasos monoinsaturados de la población estudiada se correlacionan positivamente con dicha variabilidad mientras que los ácidos grasos poliinsaturados lo hacen negativamente.

Conclusión: Las mujeres estresadas con una actividad alterada del eje HHS, representada por una baja secreción de cortisol y una menor inhibición de la secreción de cortisol al administrar dexametasona por la mañana, mostraron mayor ICC demostrándose así una asociación positiva entre estrés y obesidad abdominal. De igual forma, las mujeres estresadas presentaron una mayor ingesta de grasas saturadas que monoinsaturadas.

RELACIÓN ENTRE EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE DISTINTOS TEJIDOS ADIPOSOS Y LA EXPRESIÓN DE ADIPONECTINA EN OBESOS MÓRBIDOS

Hernández-Morante JJ¹, Milagro FI², Larqué E¹, Lujan J³, Martínez JA², Zamora S¹, Garaulet M¹

¹Departamento de Fisiología. Universidad de Murcia. Murcia. España.

²Dpt. de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona. España.

³Servicio de Cirugía General. Hospital "Virgen de la Arrixaca". Murcia. España.

La adiponectina, proteína específica del tejido adiposo, actúa como modulador de la acción de la insulina, y se relaciona inversamente con las alteraciones de la obesidad. Los ácidos grasos son importantes constituyentes del tejido adiposo y regulan la expresión de sus genes. El propósito del presente estudio fue examinar la relación entre los ácidos grasos del plasma y del tejido adiposo (subcutáneo y visceral) con la expresión de adiponectina de diferentes depósitos grasos.

Se seleccionaron 20 pacientes (10 hombres y 10 mujeres), con obesidad mórbida (IMC > 40kg/m²) sometidos a cirugía bariátrica. Se obtuvieron muestras de tejido adiposo subcutáneo, visceral y de plasma. Los ácidos grasos se analizaron por cromatografía de gases. El mRNA de adiponectina fue medido por RT-qPCR.

La expresión de adiponectina fue un 58% mayor en el tejido adiposo subcutáneo que en el visceral. Se detectaron correlaciones estadísticamente significativas entre la expresión de adiponectina y ciertos ácidos grasos del tejido adiposo, en especial en el visceral. El porcentaje de ácido palmítico (16:0) y total de saturados se asoció con una disminución de la expresión de adiponectina en el tejido adiposo visceral; en cambio, el ácido oleico (18:1n-9), total de n-9 y total de monoinsaturados se correlacionaron positivamente con la expresión de adiponectina.

En conclusión, la adiponectina se expresa en mayor medida en el tejido adiposo subcutáneo que en el visceral. El diferente papel de los compartimentos adiposos visceral y subcutáneo en la etiopatogenia del síndrome metabólico podría estar mediado por el grado de expresión de adiponectina, que interacciona de forma diferente con los ácidos grasos de estos compartimentos adiposos.

DIFERENCIAS DE COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DEL TEJIDO ADIPOSO. EFECTO DEL GRADO DE OBESIDAD Y LA LOCALIZACIÓN DEL DEPÓSITO GRASO

Hernández-Morante JJ¹, Garaulet M¹, Tébar FJ², Zamora S¹

¹Departamento de Fisiología. Universidad de Murcia. Murcia. España.

²Servicio de Endocrinología. Hospital "Virgen de la Arrixaca". Murcia. España.

La obesidad mórbida es una patología que incrementa el riesgo de mortalidad. La composición en ácidos grasos del tejido adiposo podría estar influyendo en las alteraciones asociadas. El objetivo del presente estudio ha consistido en el análisis de la composición en ácidos grasos de dos regiones adiposas, subcutánea y visceral, en obesos mórbidos; y su posterior comparación con un grupo de individuos con sobrepeso/obesidad,

Se seleccionaron 84 sujetos (29 hombres y 55 mujeres), con sobrepeso/obesidad (IMC: 27-35kg/m²) y 20 sujetos con obesidad mórbida (10 hombres y 10 mujeres. IMC > 40kg/m²) sometidos a cirugía abdominal durante la cual se obtuvieron muestras de tejido adiposo subcutáneo y omental de cada individuo. Los ácidos grasos del tejido adiposo se aislaron por el método de Folch. Los ácidos grasos se analizaron como ésteres metílicos en un cromatógrafo de gases Perkin-Elmer 84-10 (USA) y se identificaron por comparación con patrones (Supelco, USA)

El ácido mayoritario fue el oleico en ambos grupos de estudio siendo su contenido significativamente menor en el grupo de obesos mórbidos (P < 0,001). Mientras que el contenido en esteárico (18:0), vaccénico (18:1n-7) y docosahexaenoico (22:6n-3) fue mayor (P < 0,05). En lo que se refiere al compartimento visceral los sujetos con obesidad mórbida presentaron un mayor contenido en el total de n-3, particularmente en los ácidos eicosapentaenoico (20:5n-3) y docosahexaenoico. (P < 0,001).

En conclusión, la composición en ácidos grasos del tejido adiposo varía en función del grado de obesidad. Estas diferencias en composición podrían estar influyendo en el riesgo cardiovascular asociado con esta patología.

INFLUENCIA DEL POLIMORFISMO -174 > C DEL GEN DE LA IL-6 SOBRE EL MANTENIMIENTO DEL PESO EN SUJETOS OBESOS TRATADOS MEDIANTE RESTRICCIÓN CALÓRICA

Goyenechea E, Parra MD, Crujeiras AB, Abete I, Martínez JA

Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona.

Introducción y objetivos: El polimorfismo -174G > C de la IL-6 se ha relacionado con la regulación del peso corporal y del metabolismo energético. Así, se evaluó el efecto de este polimorfismo sobre la respuesta al tratamiento dietético en voluntarios obesos.

Material y métodos: Sesenta y siete voluntarios obesos (edad: 20-50años; IMC: 35,8±4,8kg/m²) fueron clasificados en función del polimorfismo de la IL-6 (-174G > C). Estos voluntarios, siguieron una dieta equilibrada (proteínas: 15%E, hidratos de carbono: 55%E, grasas: 30%E) hipocalórica (restricción: -500kcal respecto al gasto energético total), durante 10 semanas. Antes de comenzar la intervención dietética se estimó el efecto termogénico de una comida prueba rica en grasa (95%) durante 180min. El mantenimiento de peso y los niveles plasmáticos de leptina, de IL-6 y de PCR, se determinaron transcurrido un año desde la finalización de la intervención dietética.

Resultados: La pérdida de peso inducida por la dieta hipocalórica fue estadísticamente significativa (p < 0,05) en todos los participantes (-7,3 ± 0,4 kg) sin existir diferencias entre genotipos (p = 0,912). Sin embargo, la frecuencia de aparición del alelo C fue mayor (p = 0,032) en el grupo de sujetos que recuperaron menos del 10% del peso perdido, los cuáles presentaron niveles de IL-6 (p = 0,041), CRP (p = 0,017) y leptina (p = 0,026) menores que el grupo que recuperó más peso. La respuesta termogénica al inicio del estudio (3,5 ± 1,4 kcal vs 2,7 ± 1,5 kcal, p = 0,037) fue significativamente mayor en el grupo que mantenía el peso.

Conclusiones: El polimorfismo -174G > C de la IL-6 parece estar relacionado con el mantenimiento de peso corporal tras dieta hipocalórica. La acción de la IL-6 sobre el metabolismo energético podría ser uno de los mecanismos implicados, así como su participación en la modulación del estado inflamatorio del individuo.

VALORACIÓN DEL ESTADO ANTIOXIDANTE EN RELACIÓN CON LA DIETA HABITUAL DE ADULTOS JÓVENES CON SOBREPESO

Martínez de Morentin BE, Parra MD, Crujeiras AB, Goyenechea E, Abete I, Hernández M, Pérez-Diez S, Martínez JA

Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona.

Introducción y objetivos: El estrés oxidativo se presenta por un desequilibrio entre sustancias oxidantes y antioxidantes a nivel celular, que puede ser modulado por determinados nutrientes. Así, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la ingesta dietética sobre el estrés oxidativo en adultos jóvenes con sobrepeso y obesidad, utilizando como marcadores el malondialdehído (MDA) y el estado antioxidante total del plasma (AOP).

Material y métodos: El estudio se realizó en 52 mujeres y 53 hombres, de edad 33 ± 5 años e IMC de $30,3 \pm 1,4$ kg/m², a los que se extrajeron muestras de sangre basales para la medida del perfil de lípidos y de los niveles circulantes de MDA y AOP. La ingesta dietética se determinó por procesamiento informatizado (Medisystem) de un registro pesado de alimentos de 48h de cada voluntario.

Resultados: La ingesta de vitaminas del grupo B (ingesta/100kcal) fue mayor ($p < 0,05$) en las mujeres, exceptuando cobalamina, que fue superior en los hombres ($p = 0,027$), así como la ingesta de selenio ($p = 0,027$). Las mujeres presentaron un AOP más elevado ($p = 0,004$) que los varones, sin diferencias para el MDA ($p = 0,253$). Los niveles circulantes de MDA fueron directamente proporcionales al perfil de lípidos ($p < 0,05$) de manera independiente a los datos nutricionales, mientras que los valores de AOP se relacionaron positivamente con la ingesta diaria de selenio ($r = 0,21$; $p = 0,030$) y de PUFAs ($r = 0,24$; $p = 0,013$).

Conclusiones: Los marcadores del estado oxidativo determinados varían en función del sexo. Además, la ingesta de selenio y PUFAs podría ejercer un papel protector frente a la generación de radicales libres asociada a la obesidad.

LA INGESTA DE LEGUMBRES SE ASOCIA CON NIVELES SÉRICOS MÁS BAJOS DE ÁCIDO SIÁLICO, UN BIOMARCADOR DEL ESTADO INFLAMATORIO, EN MUJERES JÓVENES SANAS

Zulet MA, Navarro C, Puchau B, Rodríguez MC and Martínez JA

Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona, España.

Introducción: El ácido siálico (AS) se ha propuesto como un biomarcador de estado inflamatorio estable y con baja variabilidad intraindividual, sugiriendo su utilidad clínica no sólo como predictor de eventos cardiovasculares, sino también de síndrome metabólico y otros trastornos asociados a la obesidad.

Objetivo: Este trabajo ha consistido en estudiar si existe asociación entre los niveles séricos de AS y la ingesta dietética habitual de una población de jóvenes estudiantes.

Métodos: Los participantes fueron 31 mujeres estudiantes sanas de 18-19 años. Los niveles de AS se midieron mediante un test enzimático-colorimétrico. El análisis estadístico de la ingesta dietética se realizó a partir de la información recogida en un cuestionario validado de frecuencias (SUN).

Resultados: Los voluntarios presentaron tras la evaluación de su estado nutritivo una situación de normopeso, normocolesterolemia y normoglucemia. Los estudios de correlación indicaron una asociación positiva entre los niveles de AS y la triglicéridemia ($r = 0,436$; $p < 0,01$) y resistencia insulínica ($r = 0,357$; $p < 0,05$). Los resultados de los cuestionarios de ingesta mostraron un patrón dietético caracterizado por un consumo elevado de grasa y proteínas frente a una baja ingesta de hidratos de carbono, así como un consumo de sustancias antioxidantes, vitaminas A y C, Selenio y Zinc por encima de las recomendaciones. El análisis estadístico mostró una asociación positiva entre los niveles de AS y el porcentaje de grasa ingerida ($r = 0,381$; $p < 0,05$), mientras que se obtuvo una correlación negativa con la ingesta de legumbres ($r = -0,438$; $p < 0,05$).

Conclusión: La ingesta de legumbres, podría beneficiar a patologías asociadas a un aumento en los niveles de ácido siálico en suero, como son las enfermedades cardiovasculares, resistencia insulínica y síndrome metabólico, entre otros procesos inflamatorios.

POLIMORFISMOS DE LA METILENTETRAHIDROFOLATO REDUCTASA (MTHFR) 677C-- > T, FOLATOS Y HOMOCISTEINA EN EMBARAZADAS Y EN SUS HIJOS

Campoy C¹, Dolz V¹, Molloy A², Scott J², Jiménez M¹, Cruz M³, Pardillo S³, Rivero M⁴, Décsi T⁵, Koletzko B⁶

¹Dept. de Pediatría. ³Dept. de Obstetricia-Ginecología. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. España. ²Dept. de Bioquímica. Trinity College, Dublin, Ireland. ⁴Laboratorios Ordesa. Barcelona. ⁵Dept. of Paediatrics. University of Pécs. Hungary. ⁶Dept. of Paediatrics. Dr. v. Hausersches Kinderspital, München, Germany.

Objetivo y Material y Métodos: Como parte del estudio NUHEAL, 155 mujeres embarazadas españolas, sanas y de edad entre 18-40 años, fueron reclutadas a las 20 ± 1 semanas de gestación en un estudio a doble ciego, y recibieron de forma aleatoria ácido docosahexaenoico (DHA): 0.5 g/día; 5-MTHF: 0,4 mg/día; ambos o placebo. Se estudian los efectos de dichos suplementos sobre el folato y homocisteína (tHcy) plasmáticos, concentración de folato total en sangre (WBF) y polimorfismos de la MTHFR. **Análisis Bioquímico:** Genotipo de la MTHFR: PCR y RFLP; tHcy: análisis automatizado IMX; Folatos en plasma y WBF: microbiológico. **Estadística:** Modelo Lineal General para medidas repetidas y análisis de correlación. *Significativo: p < 0,05.

Resultados: En todos los casos (madres-hijos) tHcy < 15 mmol/L. Parto: la tHcy resultó más alta en las madres que no recibieron 5-MTHF (placebo: 6,37 ± 0,33 mmol/L y DHA: 6,39 ± 0,32 mmol/L; vs 5-MTHF: 5,61 ± 0,28 mmol/L* y DHA+5-MTHF: 5,67 ± 0,22 mmol/L*); folatos < 9 µg/L en el 39% de las madres (20 semanas) y en 56% (parto). El WBF fue < 120 µg/L en 11,8% de las embarazadas (20 semanas) y en 15.1% (parto). El 10,5% de los neonatos resultaron deficientes en WBF. El polimorfismo de la MTHFR 677C? T estuvo presente en el 70% de las madres y en el 63% de los recién nacidos, y el 19,4% de las madres y el 15,2% de los niños homocigotos para la MTHFR 677TT. El grupo de embarazadas afecto del polimorfismo MTHFR 677TT suplementado con 5-MTHF mostró niveles más bajos de tHcy respecto al polimorfismo MTHFR 677C? T o al genotipo normal MTHFR 677CC.

Conclusiones: Las concentraciones de folato descienden durante la gestación. El polimorfismo MTHFR 677TT determina un mayor riesgo de deficiencia de folato en las madres y en sus hijos, aunque parece ser más sensible a la suplementación nutricional con 5-MTHF.

This work is a part of the 5th EU Framework Program (Research grant Nutrition and Healthy Lifestyle [NUHEAL], grant no. CLK1-CT-1999-00888).

EFFECTOS DEL TRATAMIENTO CON VITAMINA E SOBRE LA PEROXIDACIÓN LIPÍDICA EN NIÑOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 1

Campoy C¹, Baena RM^{a1}, Blanca E¹, Fernández JM¹, López C², Miranda M^{aT}, Molina-Font JA¹, Bayés R¹, Agil A³

¹Dept. de Pediatría. ³Dept. de Farmacología. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. ²Dept. de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona.

Objetivo/Métodos: 76 niños con Diabetes Mellitus Tipo 1 (T1DM) recibieron durante 30 días de forma aleatoria y a doble ciego, 10 mg/Kg/día de acetato de dl-a-tocoferol (SG) o placebo (PG), para estudiar el efecto potencialmente beneficioso sobre la peroxidación lipídica (LPO), el perfil de lípidos y los cambios de estos marcadores según el grado de control metabólico (CMetab). Se estableció un grupo control de 16 niños sanos homogéneos en edad y sexo. A tiempo 0, y en el SG, los niños fueron subdivididos en 3 subgrupos según el % de hemoglobina glucosilada (HbA1c) {(CMetab)= bueno (BC):≤6,5%, moderado (MC):6,5-8, malo (MalC):> 8}. Tiempo de evolución de la enfermedad: 5.78±0.34 años. **Bioquímica:** LPO (colorimetría), perfil lipídico (espectrofotometría), proteína transportadora de retinol (RBP) (nefelometría cinética), vitaminas A (VA) y E (VE) en plasma y vitamina E eritrocitaria (VEe) (HPLC). **Estadística:** ANOVA, Bonferroni, Test t para muestras repetidas, análisis de correlación.

Resultados: Tiempo 0: LPO y LPO ajustada a CHOL+TG resultaron más altas en el T1DM respecto al control (0,14 ± 0,009 vs 0,08 ± 0,008, p = 0,008); los T1DM-BC mostraron LPO ajustada a lípidos inferiores respecto a los niños MC y MalC. Tiempo 1: la VE aumentó y la HbA1c y la LPO/(VE/CHOL+TG) resultaron inferiores en el SG respecto al PG (7,57 ± 0,20 vs 9,61 ± 0,60; 5,00 ± 0,37 vs 8,74 ± 0,74, p < 0,01, respectively). El SG mostró mayor riesgo aterogénico conforme empeoró el CMetab. La VA y la ajustada a lípidos, así como la RBP están más elevadas en el SG-BC. La LPO ajustada a VE o a lípidos resultaron mayores en el SG-BC.

Conclusiones: La LPO depende tanto del CMetab como de los cambios en el perfil lipídico. El tratamiento con acetato de dl-a-tocoferol parece preservar la oxidación de la VA y disminuye el riesgo aterogénico, modificando la LPO ajustada, por lo que podría ser eficaz en los estadios precoces de T1DM.

Supported partially by Novonordisk España, S.A. and Alcalá Pharma S.A.

ÁCIDO FÓLICO Y CÁNCER COLORRECTAL, ¿UN ESTADO NUTRICIONAL ADECUADO EN FOALTOS PUEDE PREVENIR EL CÁNCER COLORRECTAL?

Prieto Hontoria PL, Alonso Aperte E, González González MP

Universidad San Pablo CEU.

Objetivos:

Evaluar la posible relación de la prevención del cáncer colorrectal con un estado nutricional correcto de folatos.

Material y métodos.

La muestra poblacional del objeto de estudio consta de un total de 20 pacientes del Servicio de Gastroenterología del Hospital Madrid, Montepríncipe, clasificados en dos grupos, casos y controles, atendiendo al diagnóstico de presencia o no de pólipos. El trabajo consiste en el estudio de la dieta mediante un Cuestionario Semicuantitativo de Frecuencia de Consumo de Alimentos y valoración nutricional mediante estudio bioquímico de concentración de folato total y vitamina B₁₂ en plasma, así como la concentración de homocisteína.

Resultados y discusión:

No se observaron diferencias significativas en las ingestas de ácido fólico entre los pacientes control y los casos. Tampoco se observaron diferencias en las concentraciones sanguíneas de folato y homocisteína. Si se observó un resultado fuera de lo esperado que no se ha observado en ningún otro estudio de la vitamina B₁₂: los pacientes con pólipos tienen una mayor concentración plasmática de dicha vitamina respecto a los controles.

Conclusiones:

No se corrobora la hipótesis de partida donde un estado nutricional inadecuado en folatos se asocia a un mayor riesgo de CCR.

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE MINERALES Y ELEMENTOS TRAZA EN FÓRMULAS INFANTILES DE NUEVO DESARROLLO

Sola-Larrañaga C, Navarro-Blasco I

Dpto. Química y Edafología. Universidad de Navarra. C/ Irunlarrea 1. 31.080 Pamplona (Navarra).

Objetivos: El presente trabajo pretende evaluar el contenido y estudiar la ingesta dietética de minerales (Na, K, P, Ca y Mg) y elementos traza esenciales (Fe, Zn, Cu, Mn, Se y Cr) y potencialmente tóxicos (Al, Cd y Pb) proporcionados por las fórmulas infantiles de nuevo desarrollo comercializadas con objetivos complementarios específicos fruto de los hallazgos de la investigación en nutrición infantil; en comparación con las fórmulas tradicionales.

Material y métodos: Se analizaron comparativamente 24 fórmulas infantiles de nuevo desarrollo: Antirregurgitante (AR1, n=9; AR2, n=6), Anticólico (AC1, n=1; AC2, n=1), Saciante (Sac1, n=1; Sac2, n=1), Antiestreñimiento (AE1, n=2; AE2, n=2) y Antidiarreica (ATD, n=1) frente a sus homólogas convencionales: Inicio (n=21) y Continuación (n=20). La determinación analítica se efectuó, previo ataque en bomba de digestión, con diferentes técnicas espectrométricas de absorción y emisión atómica. **Resultados:** El análisis mineral de las fórmulas AR1 (Na: 21,3 ± 3,5; K: 69,1 ± 8,7; P: 40,8 ± 9,0; Ca: 63,2 ± 12,3; Mg: 6,27 ± 0,83 mg/100mL) y AE1 (Na: 28,7 ± 0,7; K: 52,0 ± 5,2; P: 36,4 ± 13,0; Ca: 60,6 ± 10,4; Mg: 8,23 ± 4,78 mg/100mL) expresa una significativa tendencia del enriquecimiento mineral con su referente, las fórmulas de Inicio (Na: 18,7 ± 4,3; K: 60,8 ± 3,6; P: 31,4 ± 9,1; Ca: 52,3 ± 10,7; Mg: 5,47 ± 1,27 mg/100mL), aunque con una clara situación desfavorable en la relación Ca/P (AR1: 1,6 ± 0,2; AE1: 1,5 ± 0,1 e Inicio: 1,8 ± 0,3). El alto contenido en Cu (AR1: 57,9 ± 22,2; AE1: 64,4 ± 11,6; Inicio: 55,7 ± 9,8 mg/100mL), muy superior al declarado por propios fabricantes, acompañado de inferiores o similares niveles de Zn y Fe, proporcionan relaciones de Zn/Cu y Fe/Cu, por debajo de los valores calculados recomendados, apuntando a un marcado riesgo pro-oxidante. En general, las fórmulas AR y AE proporcionan niveles de concentración superiores de Se y Mn a sus homólogas, incluso algunas fórmulas AR1 superan el valor límite marcado por la ESPGHAN. Globalmente, los generosos valores de Cr, Al, Pb y Cd pueden explicar el mayor grado de procesamiento industrial y la incorporación de nuevos ingredientes a estas complejas formulaciones. Las fórmulas ATD presentan concentraciones superiores de electrolitos con el fin de reponer su pérdida y mucho menores de hierro, pero siempre en los límites permitidos. La ingesta dietética teórica de calcio proporcionada por las fórmulas de estudio para bebés entre 0 y 2 semanas presenta valores inferiores a las RNI, así como para el potasio, cuya ingesta es inferior a la EAR. Para el resto de minerales y oligoelementos la ingesta supera la AI y RNI y permaneciendo por debajo del UL.

Conclusión: Las fórmulas infantiles de nuevo desarrollo proporcionan un notable enriquecimiento en minerales y elementos traza esenciales con respecto a las fórmulas de inicio y continuación, asociado a una baja relación de Ca/P, Zn/Cu y Fe/Cu, que podría plantear ciertos inconvenientes nutricionales en situaciones de prolongada utilización.

CRONONUTRICIÓN: USO DE LECHEs DISOCIADAS PARA MEJORAR LOS RITMOS CIRCADIANOS EN LACTANTES

Barriga C, Cubero J, Narciso D, Valero V, Terrón P, Rodríguez AB, *Aparicio S, *Garau C, *Esteban S, *Nicolau MC, *Rial RV, ** Rivero M

Departamento de Fisiología. Universidad de Extremadura. *Laboratorio de Fisiología. Universitat de les Illes Balears**Dirección General Científico - Grupo Ordesa, Barcelona. cibars@unex.es

Basándonos en nuestras investigaciones sobre las variaciones circadianas presentes en la leche materna, así como en la implicación de los nutrientes presentes en las formulas adaptadas para los bebés que intervienen en el sueño/vigilia, se diseñaron leches disociadas en su composición nutricional, Día/Noche con el objeto de mejorar el ritmo circadiano sueño-vigilia en niños lactantes. El estudio, desarrollado durante tres semanas a doble ciego, se llevo a cabo en 51 lactantes entre 4-20 semanas que preferentemente mostraban problemas para dormir. El análisis de sueño se realizó mediante actímetros (Actiwatch®). Las leches disociadas Día, administradas de 06.00-18.00, contenían niveles de triptófano y de carbohidratos menores, y contenido mayor de proteínas, junto a citosina, guanosina e inosina. Las leches disociadas Noche, administradas de 18.00-06.00, presentaron niveles mayores de triptófano y de carbohidratos, contenido menor en proteína además de triglicéridos de cadena media, junto con adenosina y uridina. Las leches cumplían las directivas 91/391 y 2003/14 CEE para leches infantiles. Los niños que recibieron las fórmulas Día y Noche en las horas indicadas anteriormente, mostraron una mejoría en todos los parámetros de sueño analizados: Horas total de sueño ($8,66 \pm 0,16h$ vs control $7,44 \pm 0,12h$), Eficiencia del sueño ($79,19 \pm 1,19\%$ vs control $74,15 \pm 0,95\%$), Minutos de inmovilidad nocturnos ($411,52 \pm 13,91'$ vs control $327,19' \pm 9,21'$), Despertares nocturnos ($14,88 \pm 0,69$ vs control $15,48 \pm 0,70$), así como una disminución en la Latencia de sueño ($0,34 \pm 0,03 h$ vs control $0,45 \pm 0,04 h$). En un 25 % de los casos, la mejora del sueño se mantuvo una semana después de dejar de tomar las leches disociadas. En conclusión, las leches infantiles ajustadas cronobiológicamente ayudan a consolidar los ritmos sueño/vigilia en niños alimentados con lactancia artificial.

Este trabajo ha sido subvencionado gracias al Ministerio de Ciencia y Tecnología AGL2000-0182-P4-03 y a los Laboratorios Ordesa S.L.

EXPOSICIÓN PRENATAL A PESTICIDAS ORGANOCORADOS, ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS DE CADENA LARGA Y DESARROLLO NEUROPSICOMOTOR EN LOS PRIMEROS 20 MESES DE VIDA

Campoy C¹, Jiménez M², Ramírez-Tortosa MC⁴, Gil A⁴, Martín-Lagos JA¹, Machado I¹, Abril A¹, Olea-Serrano MF³, Olea N⁵.

¹Dept. de Pediatría, ²Dept. de Radiología y Medicina Nuclear. Facultad de Medicina. ³Dept. de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. ⁴ Instituto de Nutrición. University of Granada.

Objetivo/Métodos: En 146 parejas andaluzas "madre-hijo" en las que se tomaron muestras en el parto y en cordón umbilical, se analiza la relación entre ácidos grasos poliinsaturados de larga cadena (LC-PUFAs), compuestos organoclorados (OCs) y desarrollo neuro-psicomotor durante los primeros 20 meses de vida. LC-PUFAs en los fosfolípidos del plasma (mg/dl) y los OCs (ng/ml): Cromatografía de Gases; OCs confirmados: Espectrometría de Masas. Bebés: 2 meses: potenciales evocados visuales corticales (VEPc); 6 y 20 meses: test de Bayley. Estadística: ANOVA, Modelo Lineal General para medidas repetidas, test χ^2 & análisis de correlación. *: $p < 0,05$.

Resultados: Los OCs estuvieron en todas las muestras (Lindano: 88%, Vinclozolina: 96%, DDE: 99%, o,pDDT: 96.5%, Endosulfan sulfato: 97%...). Se demostraron correlaciones "madre-hijo" de los OCs, aunque estos resultaron más bajos en los bebés. El ácido docosahexaenoico (DHA) se correlacionó positivamente con los OCs maternos y de cordón umbilical; estas correlaciones resultaron negativas con el ácido araquidónico (AA). Los OCs fueron inferiores en las madres con niveles más altos de DHA en el parto. Endo-II, Endosulfán-éter y Vinclozolina resultaron inferiores en los neonatos con DHA alto al nacimiento. A los 6 meses, los niños con mayor índice de desarrollo psicomotor {IDP > 107,4 (media)}, mostraron más altos niveles de DHA al nacimiento {DHA: $5,73 \pm 0,29$ vs $4,76 \pm 0,21$ mg/dl, $p = 0,009$ } y mejor agudeza visual a los 2 meses {latencia a los 15' de arco: $194,67 \pm 6,18$ vs $174,94 \pm 4,01$, $p = 0,011$ }, independientemente del nivel de OCs al nacimiento.

Conclusiones: La presencia de OCs en el neonato no implica la demostración de deficiencias cognitivas o psicomotoras en los primeros 20 meses de vida. El estado nutricional de DHA puede jugar un papel protector muy importante frente al potencial daño provocado por estos contaminantes. Las consecuencias derivadas por el descenso de AA en aquellos niños con alta exposición prenatal deberían ser analizadas en estudios longitudinales.

**Este estudio ha sido parcialmente financiado por la RED de Excelencia INMA. Ref. nº G03/176. 2003-2006.

CONSUMO DE LÁCTEOS POR LOS ADOLESCENTES ESPAÑOLES ESTUDIO AVENA

S Gomez¹, J Linde¹, E Nova¹, LE. Díaz¹, J Wärnberg¹, J Romeo¹, MI. Mesana², JL Mesa³, P de Rufino Rivas⁴, F Pérez de Heredia⁵, Ascensión Marcos¹ y el grupo AVENA

¹Grupo de Inmunonutrición. Dep. Metabolismo y Nutrición. Instituto del Frío. CSIC. C/José Antonio Novais, 10. 28040. Madrid.

²Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza, Zaragoza España.

³Grupo de Investigación EFFECTS-262, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España.

⁴División de Pediatría, Universidad de Cantabria y Hospital Marqués de Valdecilla, Santander, España.

⁵Dpto. Fisiología. Univ. Murcia . España

Introducción:

La adolescencia es un periodo con múltiples cambios fisiológicos, psicológicos y sociales que influyen directamente en los gustos alimentarios. El conocimiento del consumo de cada uno de los productos incluidos en el grupo de lácteos puede constituir una buena base para planificar una dieta que cubra las necesidades de calcio en los adolescentes.

Objetivo:

Analizar el consumo de lácteos en una submuestra de adolescentes pertenecientes al estudio AVENA

Sujetos y Métodos:

El estudio se realizó en 510 adolescentes participantes en el estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes españoles), con edades comprendidas entre los 13 y 18 años, (242 chicos y 268 chicas). La valoración del consumo de lácteos se realizó mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

Resultados:

Se observó un consumo de leche entera en un 66,5%, de leche desnatada en un 27,9%, de leche semidesnatada en un 37,5% y de leche condensada 38,3% en los adolescentes; lo que indica una preferencia por el consumo de leche entera. Del total de adolescentes que ingieren leche entera un 15,3% ingieren al menos una 1 ración al día, y 23% consumen 2-3 raciones diarias. El consumo de leches fermentadas y batidos es más habitual que otro tipo de productos lácteos como quesos, helados y natillas. Encontramos que los adolescentes prefieren consumir las leches fermentadas enteras (67,5% nunca toma las toman desnatadas). En cuanto a la frecuencia de consumo de leches fermentadas enteras se observa que un 12,6% de los adolescentes afirma consumir 1 ración al día, y un 5,8% de 2-3.

Conclusiones: Existe un consumo preferente de leches y leches fermentadas enteras en la población adolescente frente a otros productos lácteos.

*Proyecto financiado por el Ministerio de Sanidad y Consumo (FIS 00/0015). Becas financiadas por Madaus S.A., Procter & Gamble S.A. y Panrico S.A

INGESTA DE VITAMINAS Y MINERALES ANTIOXIDANTES POR COLECTIVO DE CICLISTAS JÓVENES

Sánchez JL

Departamento de Nutrición I Facultad de Farmacia UCM. MADRID

Objetivos: Profundizar en el conocimiento de ingestas de antioxidantes, importante para mitigar el estrés oxidativo producido por la práctica deportiva de alta intensidad y resistencia.

Material y métodos: 34 ciclistas pertenecientes a equipos Juvenil y Sub23 de www.echozas.com. Conocen las cantidades diarias recomendadas de antioxidantes (CDR) que deben tomar. Para el control de la ingesta se aplica "Cuestionario de registro del consumo de alimentos" durante 72 horas, posteriormente los alimentos se transforman en energía y nutrientes (Tablas de composición de los alimentos. Facultad de Farmacia UCM 2004).

Resultados: La Tabla resume algunas vitaminas y minerales antioxidantes.

| INGESTA | Selenio (µg/d) | Zinc (mg/d) | C (mg/d) | A (µg/d) | E (mg/d) |
|-------------------------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|-------------|
| MEDIA ± | | | | | |
| DESVIACION | 103,3 ± 0,8 | 13,8 ± 1,1 | 264,9 ± 119,3 | 1593,3 ± 898,7 | 12,8 ± 5,2 |
| Recomendaciones (CDR) | 50 | 15 | 60 | 1000 | 12 |
| % Ciclistas que toman las CDR | 100% | 84% | 100% | 85% | 60% |

Nota valores redondeados con un solo decimal.

Discusión:

Los ciclistas estudiados toman en sus ingestas suficientes cantidades de Vitamina C y Selenio. Dado que hacen mucha actividad física y consumen 1.55 veces más calorías que los jóvenes españoles de 18 a 24 años del estudio enKID (Serra-Majén L, 2001); la ingesta de nutrientes es en general muy elevada.

Sin embargo solo un porcentaje (grupo M) consume las cantidades recomendadas de todos antioxidantes estudiados; mientras que otro porcentaje (grupo S) no despreciable presenta déficit de Vitaminas E, A y de Zn.

Conclusiones:

Los ciclistas del grupo M toman más antioxidantes, por lo que mitigan más eficientemente el estrés oxidativo; y lo que es más importante a largo plazo ello redundará en beneficio cardiovascular.

Son necesarias campañas de formación, sobre la nutrición saludable, dirigidas a deportistas, entrenadores y familiares

RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD DE LA DIETA Y DATOS DEMOGRÁFICOS Y DE ESTILO DE VIDA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Arroyo M¹, Rocandio AM¹, Ansotegui L¹, Pascual E¹, Salces I², Muñoz-Cachón MJ², Rebato E²

¹Dpto. Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

²Dpto. Genética, Antropología Física y Fisiología Animal. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

Objetivos: Valorar la calidad de la dieta y analizar su relación con datos demográficos (edad, sexo) y de estilo de vida (hábito tabáquico y consumo de alcohol) en un grupo de estudiantes universitarios.

Material y métodos: La muestra estuvo formada por 749 estudiantes voluntarios de la Universidad del País Vasco (68% mujeres y 32% hombres). Se utilizó un cuestionario de frecuencias de consumo de alimentos adaptado y validado frente a un recordatorio de 24 horas. A partir de los datos recogidos en dicho cuestionario se estimó un índice de calidad de la dieta (ICD) (puntuación: 0-50). La ingesta de alcohol se estimó como ocasiones de consumo por semana (nunca, < 3 veces/semana, > 3 veces/semana). Y según el hábito tabáquico se establecieron dos grupos: fumadores y no fumadores/exfumadores. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS vs 13.0.

Resultados: La puntuación media del ICD fue de 31,93±5,62. La calidad de la dieta se definió como "buena" (puntuación ≥ 41) en el 2,5% de los sujetos, "necesita mejorar" (puntuación 26-40) en el 76,8% y "pobre" (puntuación ≤ 25) en el 20,7%. Se registraron puntuaciones más altas en mujeres (32,62 ± 5,61) que en hombres (30,48 ± 5,36) (p < 0,001). Además, las puntuaciones para el ICD fueron superiores en los sujetos que consumían alcohol con una frecuencia menor a tres veces por semana (32,77 ± 4,93) en comparación con los que no consumían alcohol (31,02 ± 5,60) (p < 0,01). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de edades, ni entre fumadores y no fumadores/exfumadores.

En conclusión nuestros resultados sugieren que la calidad de la dieta de la población objeto de estudio no es adecuada, y que varía según el sexo y el consumo de alcohol. Por lo que se recomienda el empleo de las guías dietéticas para promover hábitos de alimentación saludables en este grupo poblacional.

Agradecimientos: UPV 00154.310-E-13972/2001 y UPV 00101.125-15283/2003.

ASOCIACIÓN DE LA DIETA DE NIÑOS Y ADOLESCENTES NAVARROS CON LA OBESIDAD: ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES

Ochoa MC, Martínez JA, Moreno-Aliaga MJ, Martí A y miembros de GENOI

Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona, España.

Introducción: Los hábitos dietéticos se han relacionados con la creciente prevalencia de obesidad infantil.

Objetivo: Valorar la posible asociación del riesgo de obesidad con el consumo de diferentes grupos de alimentos de la dieta de 370 niños y adolescentes en un estudio de casos y controles.

Métodos: El estudio reclutó 185 sujetos obesos de 5-18 años y 185 controles emparejados por sexo y edad de los Servicios de Pediatría de diferentes hospitales y centros de salud. El criterio de obesidad que se estableció fue presentar un IMC mayor al percentil 97 para sexo y edad según los datos de las tablas de referencia españolas. Los sujetos, junto con sus padres o tutores contestaron a un cuestionario de frecuencia de alimentación validado para población española que incluía preguntas sobre 132 alimentos. Los alimentos se dividieron en los siguientes grupos: lácteos, carne y huevos, pescado, frutas y verduras, legumbres, patatas y cereales, aceite y grasas, y bebidas azucaradas.

Resultados: El riesgo de obesidad, expresado en odds ratio (OR) ajustadas por sexo y edad, para cada grupo de alimentos, se muestra en la tabla siguiente:

| Grupo alimentario | OR | IC 95% | p |
|--------------------|------|-----------|---------|
| Lácteos | 0,96 | 0,85-1,09 | 0,558 |
| Carne y huevos | 0,78 | 0,59-1,04 | 0,088 |
| Pescado | 0,33 | 0,13-0,84 | 0,019 |
| Frutas y verduras | 0,85 | 0,74-0,96 | 0,012 |
| Legumbres | 1,01 | 0,79-1,30 | 0,905 |
| Patatas y cereales | 0,74 | 0,65-0,83 | < 0,001 |
| Aceites y grasas | 0,84 | 0,66-1,07 | 0,167 |
| Bebidas azucaradas | 1,44 | 1,04-1,98 | 0,558 |

Conclusiones: Las OR obtenidas indican que el consumo de pescado, frutas y verduras junto a cereales parece ser un factor protector frente al desarrollo de obesidad en niños y adolescentes.

Otros miembros del GENOI (Grupo de Estudio Navarro de la Obesidad Infantil) son: Oyarzabal M, Chueca M, Pelach R, Azcona C, Martínez-Gonzalez M.A.

HÁBITOS ALIMENTARIOS EN UN COLECTIVO URBANO DE MADRES DURANTE LA LACTANCIA EXCLUSIVA

Cubero J, Rodríguez, AB, Valero V, M *Rivero M, Barriga C

Departamento de Fisiología. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Badajoz. * Dirección General Científico – Grupo Ordesa. Barcelona.

Fundamentos: El aporte nutricional en niños con lactancia exclusiva es dependiente de la alimentación materna, razón por la cual las madres deberán poseer un aporte extra en la dieta debido a la nueva función fisiológica de la lactogénesis. En este trabajo se ha estudiado los hábitos alimenticios y las características de ingesta energética (Kcal/24 horas) que se pueden encontrar en mujeres con lactancia exclusiva y en un entorno urbano, a partir del estudio de su dieta diaria. Métodos: El estudio se efectuó mediante el Registro de Consumo de Alimentos, durante una semana, a madres sanas de la ciudad de Badajoz y que se encontraban en su tercer mes alimentando a sus bebés con lactancia exclusiva. La ingesta de cada madre se analizó eligiendo un sólo día al azar, mediante la aplicación informática: "Calculadora Nutricional" del Programa DIAL (ALCE Informática). Resultados: El promedio de la ingesta energética diaria de este colectivo, reveló que era hipoenergética ya que la misma era inferior a los 2.750 Kcal/día recomendados (RDA: FAO/OMS/ONU 1981 y 1999). Acerca de a los hábitos de la dieta diaria, podemos indicar que la ingestión de leche y derivados lácteos, se consumió solamente en un 70% del total de los días estudiados. Además un 21 % de las madres no consumieron ningún día, leche ni otro derivado lácteo.

| Nutrientes | RDA | Madres del estudio n = 14 |
|--------------------------|-------|---------------------------|
| -Energía (Kcal) | 2.750 | 1598,21 ± 116,20 |
| -Hidratos de Carbono (g) | - | 161,34 ± 24,49 |
| -Grasa Total (g) | - | 67,33 ± 4,36 |
| -Proteína (g) | 65 | 78,17 ± 4,95 |

Conclusión: Se recomienda intentar mejorar la educación alimentaria al objeto de modificar los hábitos alimenticios maternos, y de esta forma conseguir tanto una perfecta demanda energética como la correcta ingesta diaria de leche enriquecida en calcio y de sus derivados.

FUENTES DIETÉTICAS E INGESTA DE CAROTENOIDES EN LA POBLACIÓN ESPAÑOLA: UNA PERSPECTIVA DE 40 AÑOS

Blázquez García, S; Granado Lorenzo, F; Olmedilla Alonso, B

Unidad de Vitaminas. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Puerta de Hierro. c/ San Martín de Porres, 4. 28035-Madrid.

Objetivo: estimar la evolución de la ingesta de carotenoides en población española en base a los cambios en el consumo de frutas y hortalizas en el periodo 1964-2004.

Metodología: Se utilizaron datos Encuestas de Presupuestos Familiares (INE) y estudios del MAPA con muestras representativas de hogares correspondientes a los años 1964 (20800 hogares), 1980 (30311 hogares), 1990 (21155 hogares) y 2004 (6000 hogares). 12 hortalizas y 16 frutas representaron el 89-96% del consumo total de frutas y hortalizas frescas consumidas. La ingesta individual de carotenoides se estimó utilizando datos generados por HPLC en alimentos españoles (Olmedilla y cols., 1996).

Resultados: El consumo de frutas y hortalizas ha descendido (ca. 15%) en este periodo aunque se mantiene por encima de las recomendaciones (>400 g/p/d). Se observa un aumento del consumo de frutas (1964-1980) y una disminución del de hortalizas atribuible a las patatas (70%). El consumo individual de frutas y hortalizas también ha variado, modificando la contribución relativa de cada alimento a la ingesta de carotenoides. La ingesta media total de carotenoides aumentó desde 1964 (2,5 mg/pc/d) hasta 1990 (4,1 mg/pc/d) y descendió de nuevo en 2004 (3,2 mg/pc/d). Este incremento se debe al aumento de licopeno, a- y b-caroteno, a pesar de la bajada en la ingesta de luteína. El consumo de carotenoides con actividad provitamínica A pasó de ser la tercera parte a la mitad del consumo total.

Conclusión: El consumo total medio de frutas y hortalizas sigue siendo consistente con un patrón de dieta mediterránea. No obstante, los cambios en el consumo individual de frutas y hortalizas han provocado una disminución de la ingesta de algunos carotenoides relevantes en salud (luteína y zeaxantina).

EFFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE UN SUPLEMENTO DIETÉTICO EN LA RECUPERACIÓN DE PACIENTES ADICTOS AL ALCOHOL SOMETIDOS A DESINTOXICACIÓN ULTRARRÁPIDA. VALORACIÓN DE PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS E INMUNOLÓGICOS

Díaz LE¹, Gómez S¹, Montero A², Polo J³, Weaver E³, Leyva A⁴ Marcos A¹

¹Departamento de Metabolismo y Nutrición. Instituto del Frío. CSIC. Madrid. ²Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad San Pablo CEU. Madrid ³Departamento de Nutrición. Departamento de I+D APC EUROPE, S.A. ⁴TAVAD

Objetivo: Evaluar el efecto de la administración de un suplemento de macronutrientes e inmunoglobulinas, sobre los parámetros antropométricos de pacientes con dependencia alcohólica sometidos a un tratamiento específico de desintoxicación ultrarrápida y terapia psicológica.

Sujetos: 69 pacientes (varones y mujeres) que presentaban adicción al alcohol, con edades comprendidas entre los 26 y 58 años fueron divididos en 3 grupos: C (control, sin suplemento) (n = 22), A (suplemento de macronutrientes e inmunoglobulinas) (n = 24), B (placebo) (n = 23). Se estudiaron en dos momentos distintos: ingreso (I) y después de un mes de tratamiento (II).

Métodos:

Estudio dietético: ingesta de energía y perfil calórico.

Estudio antropométrico: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), perímetro del brazo.

Parámetros inmunológicos: subpoblaciones linfocitarias (CD2, CD3, CD4, CD8 y CD19) (cel/mm³).

Resultados: Aunque no existían diferencias significativas, en el grupo A se observó que los parámetros antropométricos tendían a aumentar, a diferencia de lo que sucedía en C y B. Los parámetros inmunológicos mostraron una pauta similar; después de un mes de tratamiento, el grupo A presentaba una tendencia al aumento en todas las subpoblaciones de mayor magnitud que los otros dos grupos. Además, los grupos C y B mostraron una disminución de los valores de CD19. Parámetros dietéticos: la ingesta energética fue deficiente al ingreso en todos los grupos, observándose un aumento en II, el grupo A tendía a mejorar el perfil calórico (disminuyendo el aporte de grasa y aumentando el aporte de carbohidratos). Todos los pacientes tuvieron una adherencia del 100% al tratamiento específico de desintoxicación ultrarrápida.

Conclusiones: Considerando que se partió de unos parámetros que mostraban un estado nutricional aceptable en estos pacientes y que el suplemento solo se administró durante un mes, se observan tendencias a la mejoría tanto en los parámetros antropométricos como inmunológicos con la utilización del suplemento de macronutrientes e inmunoglobulinas durante el tratamiento de desintoxicación alcohólica.

FINANCIACIÓN: Proyecto de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación (PETRI), TAVAD, APC EUROPE, S.A

LOS ALIMENTOS FUNCIONALES EN LA EDUCACIÓN NUTRICIONAL

Roset MA*, Gonzalvo B*, Puigdueta I**, Arbonés G***

*Departament d'Educació Generalitat de Catalunya. **Escuela universitaria de turismo y hostelería. UB. ***Colegio de Farmacéuticos de Lleida

Introducción: Los alimentos funcionales forman parte de las nuevas tendencias en alimentación. Es necesario conocer sus características para plantear estrategias que no se aparten de un modelo saludable. El Programa d'Educació per a la Salut a l'Escola (PESE) contempla entre sus actividades de formación el conocimiento de los alimentos funcionales.

Objetivos:

1. Promover actitudes y comportamientos saludables en la población en edad escolar.
2. Establecer estrategias para integrar el conocimiento de los alimentos funcionales en la educación nutricional.
3. Desarrollar propuestas de trabajo (en el aula, comedor escolar...) que faciliten el consumo responsable de los alimentos funcionales.
4. Establecer lazos de colaboración con la familia, promoviendo un consumo responsable en el conjunto de la comunidad educativa (profesorado, alumnado, familia).

Material y métodos: La intervención educativa tiene incidencia en los tres sectores implicados: profesorado, alumnado y familia.

- A. Cursos de formación del profesorado (incluidos en el Plan de Formación General del Departamento de Educación y en la formación específica del PESE).
- B. Asesoramientos a demanda de los centros educativos.
- C. Talleres impartidos al conjunto de la comunidad educativa (profesorado, alumnado y familia).

Resultados: En los últimos años se han llevado a cabo más de 3.000 horas de formación que incluyen aspectos sobre los alimentos funcionales, con demanda creciente por parte de los centros.

Conclusiones: Los factores socioeconómicos que giran alrededor de los alimentos funcionales hacen necesario llevar a cabo intervenciones que faciliten a la comunidad educativa instrumentos para promover un consumo responsable. Se ve necesaria la inclusión de este tema dentro de las programaciones de educación nutricional.

QUESOS Y DERIVADOS FUNCIONALES: IMPORTANCIA DE SU INCLUSIÓN EN MENÚS ADAPTADOS A DIFERENTES ETAPAS DE LA VIDA

Samaniego Vaesken ML, Corcóstegui Crespo L, Asensio Gil L, Alonso Aperte E y Varela Moreiras G

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Farmacia, Universidad San Pablo CEU, Madrid.

Objetivos: El estudio pretende evaluar los beneficios y relevancia nutricional de la inclusión de los quesos y derivados disponibles en el mercado español y de elevado consumo, en la dieta diaria de dos poblaciones diana de especial relevancia nutricional: Población infantil/adolescente y personas mayores, así como valorar su papel potencial como alimentos funcionales.

Materiales y métodos: Se planteó un análisis nutricional del grupo de alimentos mediante el uso de Fichas de composición nutricional de los distintos productos estudiados (en total veintiséis) y Tablas de composición de alimentos españoles para obtener la composición media de estos alimentos. A partir de esta información, se calculó la adecuación a las Ingestas Recomendadas (IR) de cada segmento, expresada como porcentaje de IR cubierta por ración (g), destacando puntos fuertes y débiles de los distintos productos. Por último, se plantearon y analizaron menús adaptados a cada segmento de población, teniendo en cuenta tendencias de consumo de quesos y derivados así como la problemática nutricional actual de las poblaciones de estudio.

Conclusiones: Aunque su aporte nutricional varía de acuerdo a los distintos tipos comercializados, el grupo de quesos y derivados lácteos se presentan como alimentos con alta densidad de nutrientes, aportando cantidades significativas de proteína de origen animal (y por tanto de alto valor biológico), calcio, fósforo y vitaminas liposolubles (A, D). Son alimentos versátiles y de adecuada aceptación y palatabilidad, susceptibles de incluirse en cualquiera de las tomas diarias. Cuentan también con una amplia posibilidad de fortificación y enriquecimiento, tal como se observa en el crecimiento de la oferta de estos productos. Como punto débil podemos destacar el aporte de ácidos grasos saturados de las pastas prensadas, que puede resultar alto para el segmento poblacional infantil. Debido a la ausencia de una normativa Europea que armonice los conceptos de "Alimento Funcional" queda mucho por estudiar acerca de las pautas de fortificación y enriquecimiento para los distintos nutrientes de interés en estos grupos.

EVALUACIÓN E INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN PRODUCTOS OFERTADOS EN RESTAURANTES DE COMIDA RÁPIDA

Ruiz, E, González MP, Quintanilla L, Úbeda N, Varela-Moreiras G

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos.

Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo-CEU.

Urb. Montepríncipe, Ctra. Boadilla del Monte, km 5,3. 28668 Madrid.

Objetivo: la evaluación nutricional de productos y menús de establecimientos de "comida rápida" (Burger King España, S.A.) y su adecuación a las necesidades nutricionales y a las raciones recomendadas para los distintos grupos de población.

Material y Métodos: para la evaluación nutricional, se tomó como referencia un dossier facilitado por el Departamento de Calidad del servicio de restauración de comida rápida. Se han evaluado un total de 84 productos y 26 tipos de menús ofertados. Las tablas de composición de alimentos empleadas fueron las de United States Department of Agriculture (USDA) y las de Moreiras y col., 2003. Los resultados obtenidos se compararon con las Ingestas Recomendadas Españolas, los Objetivos Nutricionales Españoles, las Ingestas Recomendadas Americanas o las Ingestas Adecuadas Americanas.

Resultados: los menús "clásicos" son en general más adecuados para los adultos y en especial para los hombres. Estos menús, considerados de manera global, tienen un contenido elevado en energía, proteínas y lípidos, son adecuados en hidratos de carbono y micronutrientes y tienen un bajo contenido en colesterol. La cantidad de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados de la fracción lipídica es mayor a la de saturados.

El menú infantil en muchos casos es elevado en su aporte de energía y nutrientes para este grupo de población, es más adecuado para adultos, y aporta cantidades elevadas de calcio.

Los menús "light" son bajos en calorías, y por ello se adecuan a las recomendaciones energéticas y nutricionales tanto de la población adulta como de la infancia.

A raíz de los resultados obtenidos se realiza la propuesta de diferentes modelos de intervención nutricional: reducción del contenido de ácidos grasos trans; aumento de la cantidad de hidratos de carbono complejos en los menús "light"; disminución del tamaño de las raciones, disminución del gramaje de los aliños y de manera específica se propuso sustituir uno de los dos postres lácteos por una fruta fresca o ensalada en el menú infantil.

Conclusión: si se realiza una buena elección de los productos, principalmente de los complementos (refrescos, patatas, ensaladas, etc.), es posible obtener un menú adecuado a las necesidades de cada grupo de población.

EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS LÁCTEOS Y LA MOTIVACIÓN EN LA ELECCIÓN DE ESTOS PRODUCTOS

Úbeda N, Sanz Ferrándiz A, Montero A

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo CEU. Madrid.

El objetivo de este estudio fue desarrollar y aplicar un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) lácteos existentes actualmente en el mercado y evaluar la motivación en la elección de estos productos.

Material y métodos: Se elaboró un CFCA de productos lácteos destacando los distintos tipos de leche (según contenido en grasa, enriquecidas o no en minerales, vitaminas u otros nutrientes), leches fermentadas, yogures y bebidas lácteas. También se incluyeron preguntas acerca de la motivación en la elección de estos productos (publicidad, precio, propiedades nutritivas y/o saludables, etc). Se aplicó a 165 personas: niños (6-12 años, n = 9), adolescentes (13-19 años, n = 25), adultos (20-64 años, n = 96), mayores (> 65 años, n = 17), menopáusicas (46-65 años, n = 18).

Resultados: La variedad de leche entera (sin enriquecer) y leche semidesnatada enriquecida fueron las más consumidas por la población, siendo la primera más aceptada por niños, adolescentes y adultos y la segunda por mayores y menopáusicas. La leche desnatada y otras bebidas lácteas tuvieron una aceptación muy baja (< 10%). Los yogures enteros fueron los más consumidos por la población general (66%), seguidos de los desnatados (aumenta el consumo en menopáusicas), los que incorporan bifidobacterias y yogures batidos. El consumo de leches fermentadas fue muy bajo en la población encuestada a excepción de un único producto muy conocido a través de la publicidad. El 48% de la población elegía estos productos lácteos por las características propias del producto y en segundo lugar por los efectos que tienen sobre la salud, aunque este aspecto lo tenían más en cuenta los mayores y menopáusicas. Las raciones diarias de lácteos que creían debían consumir era de 2,7.

Conclusiones: A pesar de la gran variedad de productos lácteos nuevos que existen en el mercado y las campañas publicitarias que los promocionan, la población general sigue fiel a los productos tradicionales.

EVALUACIÓN SENSORIAL DE ALIMENTOS Y PLATOS ALMACENADOS EN EL ÁMBITO DOMÉSTICO. MÉTODOS TRADICIONALES Y SISTEMAS DE VACÍO

Alonso Aperte E, Arrate A, Úbeda N, Achón M, Varela Moreiras G

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad San Pablo CEU, Madrid

Objetivo: Evaluar sensorialmente alimentos y platos envasados y conservados bajo diferentes métodos domésticos.

Material y Métodos: Las muestras (13 alimentos crudos y 9 cocinados) se almacenaron envasadas en papel, papel de aluminio, tupperware® o sistema de vacío (AMC Powervac System®), a temperatura ambiente, de refrigeración o de congelación, durante 1 a 14 días. Se realizaron pruebas de preferencia y pruebas de medición del grado de satisfacción a través de escalas hedónicas, valorando los atributos aspecto, color, olor, textura y sabor, en Sala de Catas normalizada, y participaron 90 voluntarios.

Resultados: En las pruebas de preferencia se observó que los catadores elegían el envasado en tupperware o a vacío de gazpacho, menestra o sopa de verduras, pasta con tomate, ternera asada, cerdo, cordero o pollo crudos, zumo de naranja y vino blanco indistintamente, sin mostrar preferencia por un sistema de envasado. El vacío modifica negativamente la percepción de paella, queso y manzana (76%, 89% y 62% respectivamente de los catadores prefieren la muestra envasada en tupperware, papel o aluminio frente al vacío, $p < 0,001$) y positivamente la del pescado frito (53% prefieren el vacío a otros sistemas de envasado, $p < 0,01$). El jamón serrano y el chorizo pueden conservarse en refrigeración 7 días envasados al vacío, en tupperware, aluminio o papel sin que se diferencie la satisfacción sensorial, pero a los 14 días el jamón serrano pierde aceptación, independientemente del envasado. La aceptación sensorial del aceite de oliva es similar cuando se almacena una semana a vacío o expuesto al ambiente.

Conclusiones: A juicio de los catadores, los sistemas de almacenamiento y conservación a vacío o en tupperware preservan las propiedades sensoriales de la mayoría de los alimentos ensayados mejor que el papel o el aluminio, pero no muestran una mayor preferencia por uno de ambos sistemas

INFLUENCIA DEL ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO (EPA) SOBRE LA EXPRESIÓN GÉNICA DE GLUT1 Y GLUT4 EN MÚSCULO DE RATAS CON SOBREPESO INDUCIDO POR DIETA DE CAFETERÍA

Pérez-Echarri N, Pérez-Matute P, Martínez JA, Marti A y Moreno-Aliaga MJ

Departamento de Fisiología y Nutrición, Universidad de Navarra, Pamplona, España.

Introducción y objetivos: La mejora de la resistencia insulínica tras la suplementación con algunos ácidos grasos ω -3 ha sido demostrada en diversos estudios. Este efecto beneficioso podría estar relacionado con un incremento en la captación de glucosa a nivel muscular. Por esto, el objeto del presente trabajo fue determinar los efectos de la administración de EPA sobre la expresión de los transportadores de glucosa GLUT1 y GLUT4 en músculo gastrocnemio de ratas control y con sobrepeso inducido por una dieta rica en grasa.

Material y métodos: En este experimento se emplearon ratas Wistar macho alimentadas con dieta control o con dieta de cafetería divididas en dos subgrupos ($n=8$), a las que se les administró diariamente suero o EPA (1g/kg) durante 5 semanas. Los niveles circulantes de insulina se determinaron mediante radioinmunoensayo, mientras que los niveles séricos de glucosa se midieron con un autoanalizador COBAS-MIRA. La expresión de los transportadores de glucosa GLUT1 y GLUT4 en músculo gastrocnemio se realizó mediante PCR a tiempo real (RT-PCR).

Resultados: La administración oral de EPA provocó un descenso significativo en los niveles séricos de insulina, apoyando las acciones antidiabéticas de dicho ácido graso de la serie ω -3. Sin embargo, la administración oral de EPA no indujo ningún cambio significativo en los niveles de expresión de los transportadores de glucosa, tanto independiente (GLUT1) como dependiente de insulina (GLUT4), a nivel muscular.

Conclusiones: Nuestros resultados indican que el efecto beneficioso del EPA sobre la resistencia insulínica en ratas control o con sobrepeso inducido por la dieta de cafetería, no está mediado por un incremento en la expresión de los transportadores de glucosa a nivel muscular.

UN INCREMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE ADIPONECTINA PODRÍA MEDIAR LOS EFECTOS BENEFICIOSOS DEL ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO (EPA) SOBRE LA SENSIBILIDAD A LA INSULINA

Pérez-Matute P, Pérez-Echarri N, Martínez JA, Martí A y Moreno-Aliaga MJ

Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona.

Introducción y Objetivos: La administración de suplementos altamente purificados de ácido eicosapentaenoico (EPA), uno de los ácidos grasos Omega-3, mejora la resistencia insulínica y la diabetes tipo 2 en diversos modelos de obesidad. La adiponectina es una adipocina con un importante papel en la sensibilidad a la insulina. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la administración oral de EPA sobre los niveles de adiponectina y comprobar si dichas acciones podrían mediar sus potenciales efectos beneficiosos en la resistencia insulínica.

Métodos: El estudio empleó ratas Wistar macho alimentadas con una dieta control o con una dieta hipercalórica (cafetería), las cuales fueron divididas en dos subgrupos (n=8) a las que se les administró diariamente suero o EPA (1g/kg) durante 5 semanas. La expresión del gen de la adiponectina se midió mediante Northern-blot y sus niveles circulantes se cuantificaron por ELISA.

Resultados: El tratamiento con EPA disminuyó significativamente ($p < 0,05$) el índice HOMA, un indicador de la resistencia a la insulina, el cual había aumentado ligeramente tras la ingesta de la dieta de cafetería. Los niveles circulantes de adiponectina corregidos por el tamaño del tejido adiposo blanco incrementaron tras el tratamiento con EPA ($p < 0,05$), mientras que se observó una ligera disminución en dichos valores tras la ingesta de la dieta hipercalórica. La expresión del gen de la adiponectina siguió la misma tendencia. Además, se observó una fuerte correlación ($p < 0,05$), entre la disminución en el índice HOMA y el incremento en la producción de adiponectina.

Conclusiones: Nuestros resultados sugieren que los efectos beneficiosos del EPA sobre la resistencia insulínica podrían estar asociados a un aumento en la producción de adiponectina.

EL GEN APOE2 EN TEJIDO ADIPOSO PUEDE ESTAR IMPLICADO EN LA SUSCEPTIBILIDAD AL DESARROLLO DE OBESIDAD EN INDIVIDUOS CON ALTA INGESTA DE GRASA

Marrades MP, Martínez JA, Moreno-Aliaga MJ

Departamento de Fisiología y Nutrición, Universidad de Navarra, Pamplona, España.

Introducción y objetivos: La apoE producida por el tejido adiposo juega un papel fundamental en el metabolismo lipídico y en la homeostasis del organismo. El objetivo del estudio consistió en comparar el nivel de expresión del gen APOE en tejido adiposo subcutáneo abdominal entre sujetos resistentes (delgados) y susceptibles (obesos) con una alta ingesta de grasa.

Métodos: El diseño planteó la selección de individuos tanto normoponderales como obesos con una ingesta de grasa superior al 40% de la ingesta calórica total que se evaluó mediante cuestionarios de frecuencia de consumo y registro de pesada de alimentos de 3 días y con una actividad física similar que se evaluó mediante el cuestionario validado SUN. Tras realizar valoraciones antropométricas, se obtuvieron biopsias de tejido adiposo subcutáneo abdominal, de las que se realizó la extracción del ARN total. Posteriormente, el ARN se retrotranscribió a ADNc para cuantificar la expresión del gen de la APOE mediante PCR en tiempo real con el termociclador ABI PRISM 7000.

Resultados: Los sujetos estudiados, 9 individuos delgados (BMI = $23,1 \pm 0,4$ kg/m²) y 9 obesos ($34,7 \pm 1,2$ kg/m²) presentaron ingestas calóricas similares de acuerdo con el diseño: delgados ($2766,7 \pm 258,7$ kcal/día) vs obesos ($2799,1 \pm 171,4$ kcal/día). Ambos grupos mostraron un alto porcentaje de energía ingerida en forma de lípidos ($44,6 \pm 2,2$ % vs $42,5 \pm 1,8$ %; NS) y una actividad física similar ($17,5 \pm 5,1$ vs $18,0 \pm 4,4$ METs h/semana; NS). La expresión del gen de la APOE en tejido adiposo subcutáneo de sujetos obesos (susceptibles) comparado con sujetos delgados (resistentes) fue menor (-60%; $p < 0,005$).

Conclusión: La disminución en la expresión del gen APOE en tejido adiposo podría contribuir a la predisposición a desarrollar obesidad en sujetos con alta ingesta de grasas.

ANÁLISIS POR MICROARRAY DE GENES DIFERENCIALMENTE EXPRESADOS EN GRASA SUBCUTÁNEA DE RATAS OBESAS

Milagro FI, Campión J, Martínez JA

Departamento de Fisiología y Nutrición, Universidad de Navarra, Pamplona.

Introducción: La caracterización de genes relacionados con el metabolismo del adipocito y afectada su expresión por la dieta de cafetería es crucial para comprender la fisiopatología de la obesidad.

Métodos: Los mecanismos moleculares implicados en la regulación del almacenamiento de grasa y la hipertrofia de las células adiposas, se han estudiado mediante la tecnología de los chips de ADN (microarrays). Dicha tecnología, por primera vez, ha sido aplicada para analizar el tejido adiposo subcutáneo de ratas Wistar macho obesas que han sido alimentadas con una dieta de cafetería rica en grasa durante 56 días.

Resultados: Entre las vías metabólicas afectadas, se encuentran sobreexpresados genes clave del metabolismo lipídico como la adipoonitrina y la esteroil coenzima A desaturasa, así como del metabolismo de los glucocorticoides (la proteína de la regulación esteroideogénica aguda y la 11_β hidroxisteroide dehidrogenasa 2) de los procesos inflamatorios, de la disponibilidad celular de oxígeno, la adhesión celular, el crecimiento y la proliferación celular, y de la angiogénesis. También aparecen sobreexpresados genes que codifican para numerosas adipoquinas, muchas de ellas conocidos marcadores de adiposidad, tales como la leptina o la apelina. Por otra parte, se encuentra inhibida la expresión de genes relacionados con el metabolismo del acetil coenzima A (piruvato deshidrogenasa quinasa 4) y el ciclo de Krebs, así como genes implicados en la respuesta inmune.

Conclusiones: En este estudio aparecen como diferencialmente expresados diversos genes que ya se conocían en tejido adiposo visceral, otros cuya función es desconocida hasta la fecha, así como otros que son descritos por primera vez en el tejido adiposo. Algunos de ellos podrían estar regulados de manera específica de acuerdo a la localización del tejido adiposo estudiado.

EFFECTO DE LA DHEA EN LA LIPOLISIS DEL TEJIDO ADIPOSO VISCERAL Y SUBCUTÁNEO DE RATAS

Pérez de Heredia F¹, Macarulla MT², Portillo MP², Zamora S¹, Garaulet M¹

¹Dpto. Fisiología, Universidad de Murcia, Murcia, España; ²Dpto. Farmacia, Nutrición, Tecnología y Producción Animal, Universidad del País Vasco, Vitoria, España.

Introducción y objetivos: La administración de dehidroepiandrosterona (DHEA) se ha asociado con una reducción del peso corporal y una disminución de las alteraciones metabólicas asociadas a la obesidad. Hemos estudiado el efecto de la DHEA sobre la lipólisis del tejido adiposo en distintas regiones, y su relación con parámetros de riesgo metabólico como insulina plasmática, triglicéridos y colesterol total.

Metodología: Se estudiaron 21 ratas Sprague-Dawley, 11 con suplemento de DHEA en la dieta y 10 sin suplemento (control), durante 13 semanas. Se aislaron los adipocitos mesentéricos, periováricos y subcutáneos. Se midieron el grado de lipólisis y las concentraciones plasmáticas de insulina, glucosa, triglicéridos y colesterol.

Resultados: El grado de lipólisis fue mayor en los tejidos mesentérico y periovárico que en el subcutáneo. La DHEA no afectó significativamente el grado de lipólisis. Sin embargo, el tratamiento con DHEA dio lugar a cambios significativos en la relación entre lipólisis y parámetros plasmáticos. Como era esperable, en las ratas control la lipólisis se asoció positivamente con triglicéridos y colesterol plasmáticos (en el tejido periovárico) y negativamente con la glucosa (en el tejido mesentérico) ($P < 0,05$), mientras que en las ratas tratadas, insulina y glucosa plasmáticas se asociaron con un aumento de la lipólisis en el tejido periovárico y subcutáneo respectivamente, sugiriendo que la DHEA podría contrarrestar la acción lipogénica de la insulina.

Conclusiones: La actividad lipolítica en ratas es mayor en el tejido adiposo visceral que en el subcutáneo. El tratamiento con DHEA altera las relaciones entre lipólisis y los parámetros de riesgo metabólico, variando esta asociación en función del tipo de tejido analizado.

EFFECTO DE LA S-DHEA EN LA EXPRESIÓN DE ADIPONECTINA EN TEJIDO ADIPOSO DE DOS DEPÓSITOS GRASOS DIFERENTES

Hernández-Morante JJ¹, Gómez-Abellán P¹, Piernas C¹, Milagro FJ², Martínez JA², Zamora S¹, Garaulet M¹

¹Departamento de Fisiología. Universidad de Murcia. Murcia. España.

²Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona. España.

Numerosos estudios han demostrado una relación inversa entre la sulfato-dehidroepiandrosterona (S-DHEA) y las patologías asociadas al síndrome metabólico. Sin embargo, el mecanismo a través del cual actúa esta hormona no ha sido aún completamente clarificado. La adiponectina, una proteína específica del tejido adiposo, se ha postulado como un agente con propiedades anti-diabéticas y anti-arterioescleróticas. Dado que el impacto del tejido adiposo sobre las consecuencias adversas de la obesidad difiere en función de la región adiposa, el objetivo del estudio fue investigar el efecto de la S-DHEA sobre la expresión de adiponectina tanto en el tejido adiposo subcutáneo como en el visceral.

Estudiamos la expresión in vitro del gen de la adiponectina a partir de biopsias obtenidas en el mismo individuo tanto del tejido subcutáneo como del visceral. El estudio se realizó en pacientes obesos mórbidos (10 hombres y 10 mujeres, con IMC: $48,68 \pm 7,43 \text{ kg/m}^2$). Los adipocitos se incubaron durante 24h con y sin S-DHEA. Posteriormente, el mRNA fue medido por RT-qPCR. En condiciones basales, el tejido subcutáneo expresó mayores cantidades (58%) de mRNA de adiponectina que el visceral ($P = 0,027$). Se presentaron diferencias significativas en el efecto de S-DHEA sobre la expresión de adiponectina entre ambas regiones adiposas. Así, observamos un incremento significativo de la expresión en el tejido visceral ($P=0,020$), mientras que no se percibieron cambios significativos en el subcutáneo.

En el presente estudio, por primera vez en humanos, se muestra que el tratamiento con S-DHEA es un potente intensificador de la expresión del gen de adiponectina en los adipocitos viscerales, sugiriendo que los efectos positivos de esta hormona observados en humanos con síndrome metabólico, podrían ejercerse a través de la sobreexpresión de adiponectina en el tejido visceral.

REMODELACIÓN METABÓLICA DE ADIPOCITOS 3T3-L1 POR ÁCIDO RETINOICO

Mercader J^a, Bonet ML^a, Madsen L^b, Kristiansen K^b, Palou A^a

^aGrupo de investigación de Nutrigenómica. Laboratorio de Biología Molecular, Nutrición y Biotecnología. Universidad de las Islas Baleares. ^bDepartment of Biochemistry and Molecular Biology, University of Southern Denmark, Odense, Denmark

Introducción:

En ratones, el tratamiento agudo con ácido retinoico (AR) reduce el peso y la adiposidad corporal sin aumentar los niveles de ácidos grasos (AGs) circulantes e induce la expresión en tejido adiposo blanco de proteínas para la oxidación de AGs y de la proteína desacoplante 1 (UCP1), marcador molecular del adiposito marrón, sugiriendo que los AGs movilizados podrían oxidarse in situ.

Objetivo:

Estudiar los efectos directos del AR sobre las capacidades metabólicas de células adiposas maduras en cultivo, y sus bases moleculares.

Materiales y Métodos:

Modelo: adipocitos 3T3-L1 diferenciados en cultivo tratados con AR o vehículo (DMSO). Parámetros estudiados: lipólisis (glicerol liberado al medio de cultivo); tasa de oxidación de ácidos grasos (¹⁴C-palmitato); contenido celular en triacilglicérol; niveles de ARNm de genes relacionados con la oxidación de AGs, proteínas desacoplantes 1 y 2, factores de transcripción adipogénicos y transportador de membrana para AGs, por PCR a tiempo real; niveles de fosforilación de la proteína del retinoblastoma (RB), CREB y p38, por Western blot.

Resultados:

El tratamiento con AR: a) estimuló la lipólisis y disminuyó el tamaño de las vacuolas lipídicas, sin afectar al contenido total en triacilglicérol; b) aumentó los niveles de productos intermediarios de la oxidación de AGs; c) redujo la expresión de factores de transcripción adipogénicos y aumentó la expresión de UCP2 (no así UCP1) y de genes relacionados con el transporte y la oxidación de AGs; d) favoreció la fosforilación de RB, CREB y p38.

Discusión:

Los resultados indican que el AR promueve un cambio del fenotipo adiposo caracterizado por un aumento de la movilización lipídica y de la oxidación de AGs, y también, posiblemente, de su reesterificación.

EFFECTOS DEL ÁCIDO RETINOICO SOBRE LA EXPRESIÓN DE NUEVAS ADIPOQUINAS

Granados N, Mercader J, Bonet ML, Palou A

Grupo de investigación de Nutrigenómica, Laboratorio de Biología Molecular, Nutrición y Biotecnología, Universidad de las Islas Baleares

Introducción:

Los adipocitos secretan proteínas bioactivas (adipoquinas), algunas relacionadas con la sensibilidad a la insulina. Los genes para adipoquinas pueden ser dianas de interacciones con nutrientes relevantes en la obesidad y la diabetes. Hemos estudiado el impacto del ácido retinoico (AR), forma ácida de la vitamina A, sobre la expresión de dos adipoquinas recientemente identificadas como tales: la visfatina, producida preferencialmente por la grasa visceral y con efectos análogos a la insulina, y la retinol-binding protein 4 (RBP4), secretada por los adipocitos en condiciones de resistencia a la insulina y con efectos hiperglucémicos.

Materiales y métodos:

Modelos: (a) adipocitos 3T3-L1 tratados con AR; (b) ratones NMRI sometidos a un tratamiento agudo con AR (subcutáneo) o vehículo. Determinación en células/tejidos adiposos (blancos y marrón) de: ARNm para visfatina y RBP4, por PCR a tiempo real, y niveles celulares y séricos de visfatina y RBP4, por western blotting.

Resultados:

El tratamiento agudo con AR aumentó los niveles circulantes de RBP4 pero redujo los niveles de su ARNm, tanto en hígado como en los depósitos adiposos analizados. En adipocitos 3T3-L1 la expresión de RBP4 es casi indetectable. El AR *trans*, pero no su isómero 9-*cis*, indujo la expresión de la visfatina en adipocitos 3T3-L1, tanto a nivel de ARNm como de proteína.

Conclusiones:

Los resultados indican efectos directos del AR sobre la expresión de RBP4 y visfatina a nivel transcripcional, y sugieren un control diferencial de la síntesis y secreción de RBP4 por AR. Estos efectos del AR (reducción de la expresión de RBP4, aumento de la expresión de visfatina) pueden ser de interés de cara al control de la resistencia a la insulina y la diabetes.

ESTUDIO DEL EFECTO DEL BETA-CAROTENO Y DEL LICOPENO SOBRE LA DIFERENCIACIÓN DE ADIPOCITOS 3T3-L1 IN VITRO

Rodríguez AM, Mercader J, Palou A, Bonet ML

Grupo de investigación de Nutrigenómica. Laboratorio de Biología Molecular, Nutrición y Biotecnología. Universidad de las Islas Baleares.

Introducción:

El ácido retinoico (AR) inhibe la diferenciación de adipocitos y carotenoides precursores del AR (como el beta-caroteno) podrían tener un efecto similar. Por otro lado, la suplementación oral crónica con beta-caroteno incrementa la adiposidad y el peso corporal en hurones y se ha sugerido que algunos carotenoides (incluyendo el licopeno) podrían ser ligandos agonistas del PPARgamma, un factor de transcripción clave en la adipogénesis.

Objetivos:

Estudiar posibles efectos del beta-caroteno y el licopeno sobre la diferenciación de preadipocitos 3T3-L1 en cultivo.

Materiales y Métodos:

Células 3T3-L1 a día 2 post-confluencia fueron tratadas con (a) cóctel completo de diferenciación insulina + dexametasona + metilisobutilxantina) y (b) cóctel desprovisto de metilisobutilxantina, en presencia de diferentes concentraciones de beta-caroteno, licopeno y AR. El modelo (b) requiere la adición de un ligando del PPARgamma para inducir la diferenciación y como control positivo se utilizó rosiglitazona. Las sustancias problema se mantuvieron en contacto con las células durante todo el proceso de diferenciación. Cuando las células control estaban a aprox. el 80-90% de diferenciación se realizó una tinción de lípidos con oil-red-O.

Resultados:

El beta-caroteno y el licopeno no tuvieron ningún efecto aparente sobre la acumulación de lípidos inducida por el cóctel hormonal completo (modelo (a)), contrariamente al AR, que la inhibió. Beta-caroteno y licopeno no reprodujeron el efecto de la rosiglitazona de inducir la acumulación de lípidos en el modelo (b).

Conclusión:

El beta-caroteno y el licopeno no parecen presentar ningún efecto evidente en el proceso de diferenciación de los adipocitos 3T3-L1, y no parecen poder servir como ligandos activadores del PPARgamma durante este proceso.

DIFERENCIAS ENTRE GÉNEROS EN EL EFECTO DE LA INGESTA DE UNA DIETA HIPERLIPÍDICA SOBRE EL SISTEMA DE LA LEPTINA

Priego .T, Sánchez J, Oliver P, Picó C, Palou A

Grupo de investigación de Nutrigenómica. Laboratorio de Biología Molecular, Nutrición y Biotecnología. Universidad de las Islas Baleares (UIB). Palma de Mallorca, España.

Objetivos:

Estudiar en ratas si existen diferencias entre géneros en el efecto de la ingesta de una dieta hiperlipídica sobre el sistema de la leptina.

Material y métodos:

Se utilizaron ratas Wistar machos y hembras alimentadas ad libitum después del destete y hasta los 6 meses de edad con una dieta estándar o con una dieta hiperlipídica (10% y 45 % de la ingesta calórica procedente de las grasas, respectivamente). Se analizaron por PCR cuantitativa los niveles de ARNm de la leptina y de su receptor en la mucosa gástrica y del neuropéptido orexigénico NPY y el anorexigénico pro-opiomelanocortina (POMC) en el hipotálamo. La concentración gástrica y sérica de leptina se analizó por ELISA.

Resultados:

La alimentación con una dieta hiperlipídica indujo sobrepeso, un exceso en la ingesta calórica, y un aumento en los niveles séricos de leptina más patente en las ratas hembras que en los machos. También se asoció con una mayor expresión gástrica del ARNm de la leptina y de su receptor en ratas hembras pero no en machos. Sin embargo, la ingesta de la dieta hiperlipídica resultó en un incremento significativo de la expresión hipotalámica del ARNm del NPY y de la relación NPY/POMC, más acentuado en las ratas hembras que en los machos.

Conclusiones:

Estos datos muestran que, en comparación con los machos, la ingesta de una dieta hiperlipídica induce una mayor activación del sistema de la leptina en las ratas hembras, si bien ello no les permite controlar la ingesta y la ganancia de peso corporal. Esto sugiere que existen diferencias en la sensibilidad a la leptina en función del sexo, aunque no se descarta que haya una desregulación diferencial entre sexos por efecto de la dieta de otros mecanismos implicados en el control de la ingesta.

EFECTO DEL ESTATUS EN VITAMINA A SOBRE LA CAPACIDAD OXIDATIVA DEL HÍGADO DE RATÓN

Amengual J, Ribot J, Bonet ML, Palou A

Grupo de Investigación de Nutrigenómica. Laboratorio de Biología Molecular, Nutrición y Biotecnología. Universidad de las Islas Baleares.

La vitamina A juega un papel en el desarrollo y función de los tejidos adiposos y, en consecuencia, en el balance energético. Un estatus pobre en vitamina A favorece un incremento de la adiposidad y un incremento de la capacidad adipogénica/lipogénica de los tejidos adiposos. Por contra, el tratamiento con ácido retinoico (AR) y la suplementación de la dieta con vitamina A causan una reducción de la adiposidad y un incremento de la capacidad termogénica/oxidativa de los tejidos adiposos y del músculo. Hemos investigado los efectos del estatus en vitamina A sobre la capacidad oxidativa del hígado de ratón.

Ratones alimentados con dieta estándar o con dieta deficiente en vitamina A (durante 10 semanas), fueron tratados con AR todo trans (10, 50 y 100 mg/kg) o con el vehículo (aceite de oliva) durante 4-días. La expresión de los ARNm de interés fue determinada por RT-PCR semicuantitativa.

La expresión hepática de RXRa (que forma un heterodímero con el PPAR α , implicado en la transcripción de genes para el catabolismo de ácidos grasos) de UCP2 (que jugaría un papel facilitando la oxidación de ácidos grasos) y de la CPT1-L (enzima responsable de la etapa limitante de la beta-oxidación) aumentó significativamente con el tratamiento con AR, independientemente de la dieta. Dicho aumento se correlacionó con una reducción de los triglicéridos hepáticos en los animales alimentados con la dieta estándar pero no en aquellos alimentados con dieta deficiente en vitamina A.

Estos resultados son compatibles con un efecto del AR favoreciendo la oxidación hepática de los ácidos grasos, asimismo sugieren que otros procesos se ven alterados.

EFFECTO DE LA METIONINA EN LA ATEROGENESIS. POSIBLE MECANISMO

Achón M*, Alonso-Apperte E*, Varela-Moreiras G*, Selhub J**

*Dpto. Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Fac. Farmacia Univ. San Pablo-CEU, Madrid, España. **Vitamin Metabolism Laboratory, Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center at Tufts University, Boston, MA. EEUU.

Estudios recientes llevados a cabo en modelos de experimentación animal han mostrado que ingestas elevadas de metionina producen cambios ateroscleróticos que se ven exacerbados en situaciones de deficiencia en vitaminas B₆, B₁₂ y folato. Sin embargo, el mecanismo por el cual la metionina podría ejercer este posible efecto aterogénico sigue siendo desconocido.

Objetivos:

Investigar el mecanismo que subyace en la posible capacidad aterogénica del exceso de metionina y evaluar los efectos de concentraciones elevadas de metionina y bajas de folato sobre la expresión de marcadores de inflamación como metaloproteína de matriz-9 (MMP-9), receptor de productos finales de glicosilación avanzada (RAGE) y molécula de adhesión de células vasculares (VCAM-1).

Material y métodos:

Se eligió un modelo celular en monocapa, Células Endoteliales de Aorta Humana (HAEC), y se cultivaron con diferentes concentraciones de metionina y folato. Concretamente, se evaluó el efecto de la metionina sobre la síntesis de timidilato-ADN dependiente de folato y se determinó la expresión de los marcadores de inflamación indicados tras 9 días de tratamiento.

Resultados:

Las concentraciones elevadas de metionina no indujeron una inhibición en la síntesis de timidilato-ADN dependiente de folato en HAEC. Por otro lado, las concentraciones elevadas de metionina, solas o en combinación con un medio deficiente en folato, no indujeron la expresión de los marcadores de inflamación estudiados. Finalmente, las concentraciones elevadas de metionina dieron lugar a un incremento de la concentración de homocisteína en el medio, independientemente de la concentración de folato (P<0,001). La deficiencia en folato per se no indujo hiperhomocisteinemia.

Conclusiones:

En las condiciones estudiadas, no podemos concluir que la metionina ejerza su efecto aterogénico a través de la inhibición de la síntesis de timidilato folato-dependiente. Tampoco induce expresión de los marcadores de inflamación ensayados. Nuestros resultados subrayan la necesidad de realizar más estudios sobre el posible antagonismo metionina /folato.

UTILIZACIÓN DE LA DIETA Y MARCADORES NUTRICIONALES DEL CICLO DE LA METIONINA EN FUNCIÓN DE LA INGESTA DE ÁCIDO FÓLICO EN RATAS ENVEJECIDAS

Partearroyo T, Úbeda N, Póo R, Alonso-Aperte E, Varela-Moreiras G

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo CEU. Madrid.

Objetivos:

Estudiar los efectos de distintas concentraciones de ácido fólico (AF) en la dieta sobre marcadores nutricionales y del ciclo de la metionina, en un modelo experimental animal.

Material y métodos:

El estudio fue realizado en 34 ratas macho OFA de 18 meses de edad. Los animales se clasificaron en 4 grupos: 0, 2, 8 y 40 mg/kg de AF por dieta durante 4 semanas. El peso y la ingesta de los animales fueron controlados diariamente y se establecieron dos estudios de balance metabólico (BM) al principio y al final del ensayo.

Resultados:

La evolución ponderal y de la ingesta durante el ensayo fueron similares en todos los grupos de animales.

El coeficiente de digestibilidad del nitrógeno (CDN) fue significativamente menor en el 2º BM respecto al 1º en los grupos 2, 8 y 40. Igualmente fueron menores en todos los grupos los coeficientes de utilización metabólica y de utilización neta de la proteína en el 2º BM. Sin embargo, el coeficiente de eficacia proteica aumenta en los grupos 0, 2 y 8 en el 2ºBM respecto del 1º. No hubo diferencias en el coeficiente de digestibilidad de la grasa entre grupos ni entre balances.

No se observó diferencia significativa entre las concentraciones de SAM (S-adenosilmetionina) y SAH (S-Adenosilhomocisteína) en cerebro en los diferentes grupos ni en la relación de metilación SAM/SAH. En hígado SAM fue significativamente menor en el grupo deficiente respecto al control. La homocisteína plasmática (Hcy) fue significativamente mayor en el grupo 0 respecto del grupo 2 (control). El AF plasmático aumentó conforme aumenta la cantidad de AF en la dieta. Se observó una correlación inversa entre Hcy y AF en los grupos 2, 8 y 40.

Conclusión:

El grupo deficiente en AF presentó una concentración menor en SAM y mayor en Hcy. La suplementación con AF en las dietas no modificó ningún parámetro del ciclo de la metionina excepto la concentración plasmática de AF que aumentó a mayor concentración de AF en la dieta.

EFFECTO DEL ISOMERO TRANS-10, CIS-12 DEL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LA EXPRESIÓN DE ENZIMAS HEPÁTICAS INVOLUCRADAS EN EL METABOLISMO DEL COLESTEROL

Navarro V¹, Fernández-Quintela A¹, Churrua I¹, Martín JC², Margotat A², Macarulla MT¹, Portillo MP¹

¹Dpto. Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad del País Vasco. Vitoria.

²INSERM 476 / INRA 1260 Marseille, France.

Objetivo:

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del isómero trans-10,cis-12 del ácido linoleico conjugado (ALC) sobre la expresión de cuatro enzimas hepáticas, involucradas en el metabolismo del colesterol.

Metodología:

Se utilizaron 30 hámsteres macho Syrian Golden distribuidos en tres grupos experimentales y alimentados durante 6 semanas con dietas aterogénicas, que contenían un 10% de grasa de palma y un 0,1% de colesterol, suplementadas con 0,5% de ácido linoleico (grupo control), con 0,5% de trans-10,cis-12 ALC ó con 1% de trans-10,cis-12 ALC. Se determinó la expresión de la hidroximetil-glutaril-CoA reductasa (HMGCoAR), la acetil-CoA acetil transferasa (ACAT), la colesterol éster hidrolasa (CEH) y la 7-a hidroxilasa (CYP7A1) por PCR cuantitativa.

Resultados:

La ingesta de trans-10,cis-12 ALC produjo un aumento significativo de la expresión de la HMGCoAR, enzima limitante de la síntesis endógena de colesterol. No hubo diferencias significativas entre las dos dosis estudiadas. Por el contrario, las dos enzimas implicadas en la regulación del contenido de colesterol libre y esterificado en el hígado, ACAT y CEH, así como la CYP7A1, principal enzima para la síntesis de sales biliares a partir de colesterol, no se vieron afectadas.

Sin embargo, en estudios anteriores observamos que el trans-10,cis-12 ALC producía una disminución de la actividad ACAT y CYP7A1, y un aumento de la actividad CEH, sin cambios en la HMGCoAR.

Conclusiones:

Esta discrepancia entre los efectos sobre la expresión y la actividad de los enzimas estudiados sugiere una regulación post-transcripcional de algunas enzimas por parte del ALC o cambios en la estabilidad del ARNm.

ACUMULACIÓN DE LOS DOS PRINCIPALES ISÓMEROS DEL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LOS TRIGLICÉRIDOS DE HÍGADO Y TEJIDO ADIPOSO

Zabala A, Portillo MP, Macarulla MT, Rodríguez VM, Simón E, Fernández-Quintela A

Dpto. Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad del País Vasco. Vitoria.

Objetivo:

El objetivo del presente trabajo fue analizar en qué medida se acumulan los isómeros cis-9,trans-11 y trans-10,cis-12 del ácido linoleico conjugado (ALC) en los triglicéridos de hígado y tejido adiposo epididimal en hámsteres.

Metodología:

30 hámsteres Syrian Golden fueron alimentados con dietas aterogénicas (10% grasa de palma, 0,1 % de colesterol), suplementadas al 0,5 % con ALC cis-9,trans-11 o ALC trans-10,cis-12, en forma de ácidos grasos libres. Tras la adición del patrón interno, trionadecanoína para los tejidos y ácido nonadecanoico para las heces, se procedió a la extracción de la grasa (Folch) y se aislaron los triglicéridos por cromatografía en capa fina. Los ésteres metílicos de los ácidos grasos contenidos en los triglicéridos tisulares y de los procedentes de los ácidos grasos libres de las heces fueron cuantificados por cromatografía de gases.

Resultados: La absorción del cis-9,trans-11 fue del 99,6% y la del trans-10,cis-12 del 98,3%. No hubo diferencias significativas entre ambos valores.

Las cantidades de ALC en los triglicéridos de hígado y de tejido adiposo (mg/g de tejido) quedan reflejadas en la tabla.

| Ácido graso | Hígado | Tejido adiposo |
|----------------------|---------------|----------------|
| cis-9, trans-11 ALC | 0,081 ± 0,029 | 9,90 ± 1,12 |
| trans-10, cis-12 ALC | 0,015 ± 0,001 | 5,17 ± 1,11 |

Conclusiones: Se observó que los dos isómeros del ALC se acumulan en los triglicéridos de hígado y tejido adiposo, siendo la acumulación del trans-10,cis-12 menor que la del cis-9,trans-11, en ambos tejidos. Este hecho no se debió a diferencias en la absorción intestinal de los isómeros. De los dos tejidos analizados, el adiposo se presenta como el destino preferencial para el almacenamiento de los isómeros de ALC.

Financiado por Ministerio de Ciencia y Tecnología (BFI2002/00273), UPV/EHU 9/00101.125-15340/2003 Ministerio de Educación y Ciencia (AGL2005/02494).

EFFECTO PROTECTOR DEL ÁCIDO FÓLICO SOBRE EL ESTRÉS OXIDATIVO EN RATAS QUE CONSUMEN ALCOHOL

Torres A, Barrero MJ, Ojeda ML, Carreras O, Murillo ML

Departamento de Fisiología y Zoología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla. Prof. García González nº 2, 41012 Sevilla.

Objetivos:

Valorar las enzimas antioxidantes en el riñón y corazón de ratas sometidas a un estrés oxidativo provocado por el etanol, administrado de forma crónica, y comprobar si la suplementación con ácido fólico ejerce algún efecto beneficioso sobre éstos parámetros.

Materiales y métodos:

Ratas macho de raza Wistar y peso comprendido entre 250-300 g fueron divididas en 4 grupos: (1) Grupo control: recibió dieta base y agua; (2) Grupo alcohol: recibió dieta base y alcohol en el agua de bebida; (3) Grupo alcohol-fólico: recibió dieta suplementada con ácido fólico y alcohol en el agua de bebida; (4) Grupo control-fólico: recibió dieta suplementada con ácido fólico y agua. El método de alcoholización consiste en aumentar semanalmente la concentración de alcohol en el agua de bebida (5, 10, 15 y 20% durante 4 semanas) y, posteriormente, administrar alcohol al 30% durante 4 semanas. Al final del tratamiento las ratas fueron anestesiadas y sacrificadas para la extracción de los riñones y el corazón. Estos órganos fueron lavados, homogeneizados y centrifugados para determinar mediante técnicas espectrofotométricas las actividades enzimáticas catalasa (CAT) y glutathion reductasa (GR).

Resultados:

La suplementación con ácido fólico a las ratas que ingieren etanol o agua, no modificó significativamente la actividad GR en riñón y corazón. Sin embargo, un suplemento con esta vitamina, normaliza los valores de la actividad CAT que se encuentran significativamente alterados en riñón ($p < 0.01$) y corazón ($p < 0,01$) de las ratas tratadas con alcohol respecto a las controles.

Discusión:

Los resultados obtenidos indican que la suplementación con ácido fólico es capaz de corregir las alteraciones que el alcohol ejerce sobre la actividad catalasa en el riñón y en el corazón.

EFFECTOS ANTIOXIDANTES DEL ÁCIDO FÓLICO EN HÍGADO DE CRÍAS DE RATAS TRATADAS CON ETANOL

Llopis R, Ojeda ML, Vázquez B, Delgado MJ, Murillo ML, Carreras O

Departamento de Fisiología y Zoología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, c/ Prof. García González nº 2, 41012 Sevilla

Objetivo:

Comprobar si la suplementación con ácido fólico a ratas madres que han consumido etanol de forma crónica durante la gestación y lactancia, tiene efectos beneficiosos a nivel hepático en crías de 21 día.

Material y método:

Ratas Wistar madres (250g) sometidas a un tratamiento crónico de etanol durante la gestación y lactancia (GA), grupo etanol suplementado con ácido fólico (GAF) y ratas madres controles alimentadas con dieta básica (GC). Al final de la lactancia las crías de los diferentes grupos fueron anestesiadas con uretano, y se procedió a la extracción, lavado, homogenización y centrifugado del hígado, para posteriormente determinar la actividad de las enzimas antioxidantes: glutatión peroxidasa (GPX), glutatión reductasa (GR), superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT) por métodos espectrofotométricos.

Resultados:

La actividad de la GPX, GR, SOD y CAT en las crías del GA fue significativamente mayor que en las crías del GC ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,05$ y $p < 0,05$). Así mismo las crías del GAF presentaron unos valores de GPX, GR y SOD significativamente menores ($p < 0,001$, $p < 0,05$ y $p < 0,05$) que los de las crías del GA. La actividad CAT en las crías del GAF disminuyó ligeramente con respecto a las del GA.

Discusión:

Los resultados obtenidos indican que la suplementación con ácido fólico a ratas madres que consumen etanol de un modo crónico durante la gestación y la lactancia, mejora significativamente la actividad de las diferentes enzimas antioxidantes hepáticas en la descendencia, lo que demuestra un nuevo efecto beneficioso de la suplementación con ácido fólico en crías de madres alcohólicas.

DISMINUCIÓN DEL ESTRÉS OXIDATIVO Y MEJORA DE LA FUNCIÓN INMUNITARIA TRAS 5 SEMANAS DE INGESTIÓN DE GALLETAS RICAS EN POLIFENOLES

Baeza I¹, Medina S¹, Jiménez L¹, De la Fuente M¹

¹Dpto. Fisiología Animal, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid (UCM) 28040 Madrid (España).

²Danone Vitapole RN 128, 91767 Palaiseau Cedex (Francia).

Objetivos:

Conocer si la administración en la dieta de galletas ricas en antioxidantes polifenólicos es capaz de modificar el estado oxidativo y la función inmunitaria de leucocitos peritoneales de ratón.

Material y métodos:

Se utilizaron ratones hembra adultos de la cepa ICR-CD1, alimentados durante 5 semanas con dieta estándar (grupo control) o con una dieta que contenía un 80% de pienso estándar + 20% de cada uno de los cuatro tipos de galletas ricas en polifenoles, denominados CO49, CO50, CO52 y CO53. En leucocitos peritoneales se valoraron los niveles de catalasa (CAT), glutatión oxidado (GSSG), reducido (GSH) y el cociente GSSG/GSH como parámetros de estrés oxidativo, y se estudiaron también diferentes funciones de dichas células inmunitarias (adherencia, quimiotaxis, fagocitosis, niveles de anión superóxido, proliferación, actividad natural killer, niveles de IL-2 y TNF α)

Resultados:

La suplementación con CO49, CO52 y CO53 aumenta la actividad de la catalasa. Los niveles de GSH y GSSG disminuyeron con los tratamientos CO50, CO52 y CO53, aunque no se detectaron diferencias en el cociente GSSG/GSH. Todos los suplementos fueron capaces de estimular la eficacia fagocítica, aunque tan sólo CO49 y CO50 estimularon el índice fagocítico. Además, CO49 aumentó significativamente los niveles de IL-2 en linfocitos.

Conclusión:

La ingestión de una dieta rica en polifenoles tiene efectos beneficiosos para la salud al neutralizar el estrés oxidativo y mejorar la funcionalidad de las células inmunitarias.

LA SUPLEMENTACIÓN EN LA DIETA CON CEREALES RICOS EN POLIFENOLES PREVIENE EL ESTRÉS OXIDATIVO EN LEUCOCITOS PERITONEALES DE RATONES CON SHOCK ENDOTÓXICO

Álvarez P¹, Alvarado C¹, Jiménez L² y De la Fuente M¹

¹Departamento de Fisiología Animal, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid (UCM) 28040 Madrid (España). ²Danone Vitapole RN 128, 91767 Palaiseau Cedex, Francia.

El shock endotóxico (SE) es un síndrome inducido por exposición a endotoxinas, tales como el lipopolisacárido bacteriano (LPS), que conduce a la generación masiva de mediadores proinflamatorios y oxidantes por parte de los leucocitos, desencadenando un aumento del estrés oxidativo (EO) y de la probabilidad de muerte. Estudios previos han demostrado que la administración de antioxidantes disminuye el EO y aumenta la supervivencia de ratones con SE. Los polifenoles son sustancias naturales con capacidad antioxidante y antiinflamatoria. Objetivos: investigar si la suplementación durante 20 semanas con fracciones de cereales (B, C, D y E), ricas en polifenoles (20% p/p) previene el aumento del EO en leucocitos peritoneales de ratones con SE. Material y Métodos: el SE es inducido mediante inyección intraperitoneal de LPS de *E. coli* (25 mg/kg). Las células peritoneales se obtuvieron a las 0 (antes de administrar LPS), 2 y 24 horas tras la inyección de LPS. Resultados: la suplementación disminuyó los niveles de compuestos oxidantes e inflamatorios (TNF α , PGE $_2$, anión superóxido extracelular, GSSG, cociente GSSG/GSH, MDA), y aumentó la actividad de la enzima antioxidante catalasa en leucocitos de ratones con SE en los cuales los oxidantes se encontraban aumentados respecto a los niveles detectados en los animales antes del SE. Los valores de varias funciones en ratones suplementados con SE se asemejaron a los que presentaban los ratones sanos. Además, la suplementación aumentó la supervivencia de estos ratones (Controles, 26 horas; B, 36 horas; C, 35 horas; D, 42 horas; E, 27 horas). Conclusiones: la suplementación en la dieta con cereales ricos en polifenoles puede proteger del shock endotóxico, disminuyendo el estrés oxidativo de las células inmunitarias y mejorando la supervivencia.

ACTIVIDAD ANTICANCERÍGENA DEL EXTRACTO DE ACEITUNA

Juan ME¹, Wenzel U², Ruiz-Gutierrez V³, Daniel H² y Planas JM¹

¹Departamento Fisiología (Farmacia), E-08028 Barcelona; ²Molecular Nutrition Unit, D-85350 Freising-Weihenstephan; ³Instituto de la Grasa, E-41012 Sevilla

Objetivos: Las aceitunas, así como el aceite de oliva, constituyen un componente importante de la Dieta Mediterránea. En el epicarpo de las aceitunas se concentran los ácidos maslínico y oleanólico, de los cuales se desconoce su papel en el cáncer de colon.

Material y métodos: Se ha utilizado un extracto de cutícula de aceitunas arbequinas con un 74% de ácido maslínico y un 26 % de ácido oleanólico. Se han estudiado mediante técnicas de fluorescencia la proliferación celular, citotoxicidad y apoptosis.

Resultados: El extracto de aceituna induce un 50% de inhibición del crecimiento a una concentración de 73,96 \pm 3,19 y 26,56 \pm 2,55 μ mol/L de ácido maslínico y oleanólico, respectivamente, sin provocar necrosis. El extracto con 200 y 74 μ mol/L de ácido maslínico y oleanólico incrementó la actividad de la caspasa-3 por un factor de 6 con respecto al control. También la permeabilidad de la membrana aumentó en un 40,9 \pm 3,9%, detectando fragmentos de DNA en un 24,5 \pm 1,5% de las células HT-29 incubadas durante 24 horas con los extractos que contenían 150 y 55,5 μ mol/L de ácido maslínico y oleanólico. La apoptosis es inducida por la vía intrínseca tal como lo demuestra la producción de aniones superóxido en las mitocondrias.

Conclusiones: Los extractos de aceitunas arbequinas inhiben la proliferación celular sin citotoxicidad y restauran la apoptosis en las células de adenocarcinoma humanas HT-29.

Financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (AGL2000-0918 y AGL2005-05728)

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DIETÉTICA CON SDAP SOBRE LA PERMEABILIDAD DE LA MUCOSA INTESTINAL EN UN MODELO DE INFLAMACIÓN INTESTINAL EN RATA

Pérez-Bosque A, Miró LL, Amat C, Polo J**, Campbel Joy M*, Crenshaw J*, Russell L*, Moretó M

Departament de Fisiologia, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, *APC, Ames, IA 50010, EEUU; **APC Europa, Granollers, Barcelona

Objetivos: La suplementación dietética con proteínas desecadas de plasma animal es capaz de prevenir algunos de los efectos observados durante la inflamación intestinal inducida por la enterotoxina B de *S. aureus* (SEB) (1, 2). En el presente trabajo hemos estudiado el efecto del plasma porcino sobre la permeabilidad intestinal en ratas inflamadas.

Material y métodos: Se han utilizado ratas Wistar Lewis alimentadas con diferentes dietas desde el día 21 hasta el día 34. Los grupos estudiados son: Control, SEB (ratas administradas i.p. con SEB, 0,5 mg/kg los días 30 y 33) y alimentadas con dieta control; SEB-SDAP, animales inflamados alimentados con proteína desecada de plasma porcino (SDAP); SEB-IC, animales inflamados alimentados con concentrado de inmunoglobulinas de plasma porcino (IC).

Resultados: El SEB aumenta el flujo transmural de dextrano 4 kD y reduce la expresión de ZO-1 en la unión estrecha y ambos efectos están parcialmente inhibidos por SDAP. El SEB reduce la diferencial de potencial transmural en un 60% y este efecto es menor en ratas de los grupos SEB-SDAP ($p < 0,001$) y SEB-IC ($p < 0,05$).

Conclusión: La suplementación dietética con SDAP (y en menor medida el IC) reduce en parte los efectos de la inflamación intestinal sobre la permeabilidad intestinal.

1.- Pérez-Bosque y cols. (2004). *J. Nutr.* 134: 2667-72

2.- Garriga y cols. (2005). *J. Nutr.* 135: 1653-58

EL BLOQUEO DE LA GHRELINA PERIFÉRICA INHIBE LA INGESTA ESTIMULADA POR EL AYUNO Y 2-DESOXIGLUCOSA

Solomon A, De Fanti BA, Martínez JA

Departamento de Fisiología y Nutrición, Universidad de Navarra, Pamplona.

Introducción y objetivos: La ghrelina está implicada en la regulación de la ingesta e interactúa con otros circuitos orexigénicos a nivel hipotalámico. Esta hormona aumenta sus niveles plasmáticos en situaciones de ayuno o glucoprivación. El objetivo de este estudio se concreto en valorar la funcionalidad de la ghrelina en relación con la glucemia.

Métodos: El estudio se realizó en 24 ratas Wistar macho que fueron sometidos a un ayuno de 4 horas y distribuidos en 4 grupos experimentales: a 2 de ellos se les administró suero fisiológico y 400mg/Kg 2-desoxiglucosa (2-DG), respectivamente, mientras los 2 grupos restantes, además de uno de los tratamientos anteriores, recibieron simultáneamente 4mg/0,5mL de un anticuerpo anti-ghrelina (AAG). Los cerebros obtenidos de estas ratas se utilizaron para analizar la expresión de un factor de activación neuronal (c-fos), en regiones hipotalámicas ricas en neuronas glucosensitivas (NGS) y glucoresistentes (NGR) mediante técnicas de inmunohistoquímica.

Resultados: La inyección intravenosa de 2-desoxiglucosa (2-DG) aumentó significativamente la ingesta frente al grupo control. El bloqueo con el AAG redujo significativamente el apetito inducido por la 2-DG. El ayuno y la 2-DG aumentaron significativamente la actividad neuronal de todas las zonas hipotalámicas analizadas, mientras que la administración del AAG afectó la expresión en regiones reguladoras del apetito ricas en neuronas glucosensitivas y glucoresistentes.

Conclusiones: La hiperfagia producida por la baja disponibilidad de glucosa en el cerebro, en parte, es dependiente de la funcionalidad de la ghrelina. El bloqueo de la señal orexigénica producida por la ghrelina, probablemente interactúe con las neuronas sensibles a los niveles de glucosa.

EFFECTOS DE UNA DIETA SIMBIÓTICA EN EL TRATAMIENTO DE LA COLITIS ULCEROSA

Marzo F, Hermida N, Aranguren P, Jáuregui P, Nicolás MJ, Barrenetxe J y Urdaneta E

Laboratorio de Fisiología y Nutrición Animal, Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadia. 31006 Pamplona.

El objetivo del presente trabajo es estudiar los posibles efectos beneficiosos de una dieta estándar suplementada con un simbiótico formado por el prebiótico esfingomielina (0,05%) y los probióticos *Lactobacillus casei* y *Bifidobacterium bifidum* (10^6 ufc/ml), sobre el desarrollo de la colitis ulcerosa en animales en crecimiento.

Ratones Swiss (20 g) con colitis ulcerosa inducida, mediante administración de Sulfato Sódico Dextrano (DSS) al 5% en el agua de bebida durante una semana, se alimentaron durante tres semanas con una dieta estándar suplementada o no con el compuesto simbiótico en estudio. Así fueron distribuidos en cuatro grupos experimentales: control dieta estándar (C; n = 20), colitis inducida con dieta estándar (Uc; n = 20), dieta estándar con simbiótico (Cs; n = 15) y colitis inducida con dieta estándar con simbiótico (Us; n = 15). Se registró semanalmente el peso corporal de los animales.

Una vez transcurridas las tres semanas de ensayo, los animales se anestesiaron, antes de ser sacrificados por decapitación, y se recogió el contenido del ciego para el posterior recuento bacteriano.

La enfermedad provoca una pérdida de peso significativa respecto a los grupos sanos que se revierte completamente tras el tratamiento dietético con el compuesto simbiótico, alcanzando niveles similares al grupo control sano. Asimismo, el número de bacterias anaerobias presente en el ciego de los ratones Us se reduce significativamente en comparación con el grupo Uc ($2,53 \times 10^6$ vs $1,50 \times 10^7$ ufc/g).

Estos resultados sugieren que la ingestión del compuesto simbiótico tiene un efecto beneficioso sobre la colitis ulcerosa favoreciendo la adhesión de las bacterias a los colonocitos y modificando así la población microbiana. Es necesaria la realización de futuros estudios para profundizar en los posibles mecanismos de acción de esta dieta simbiótica.

DISPONIBILIDAD DEL CALCIO EN BATIDOS LÁCTEOS: ENSAYOS EN CÉLULAS CACO-2

Navarro MP, Haro A, Mesías M, Seiquer I

Unidad de Nutrición. Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Granada.

Objetivos: Numerosos productos lácteos, dotados de especiales sabores, características, funcionalidad, etc., se obtienen por adición de diversas sustancias y tratamientos de la leche. Deben conservar o potenciar la disponibilidad del calcio, ya que contribuyen en gran medida a la ingesta cálcica. Los batidos son tradicionales y de gran consumo en la población infantil, por lo que en algunas variedades nos propusimos estudiar el transporte y digestibilidad del calcio, utilizando células Caco-2.

Material y Métodos: Batido de chocolate (BC), de vainilla (BV) y de frutas (BF) se sometieron a una digestión gastrointestinal in Vitro. Se determinó calcio iónico, total soluble e insoluble. Tras 2h de incubación en células Caco-2, sembradas en placas bicamerales (37°C, 95% humedad, 5% CO₂), se evaluó el calcio transportado. El calcio total en las muestras se analizó mediante espectrofotometría de absorción atómica. El Ca⁺⁺ utilizando electrodo selectivo.

Resultados: El calcio del batido de frutas, dado su menor contenido lácteo, fue muy inferior al de los restantes pero totalmente soluble tras la digestión in vitro, preferentemente en forma no iónica. Algo menor fue la solubilidad del calcio en los BC y BV. En las células Caco-2 el mayor porcentaje de transporte de calcio correspondió al BC, seguido del BF y del BV. Aunque la disponibilidad del calcio fue similar en BC y BF, la ración del primero supone un aporte mucho mayor de calcio absorbible.

Conclusiones: Ya que los batidos se utilizan en ocasiones como sustitutivos de la leche, debe considerarse que su contenido de calcio o las variaciones en la solubilidad y transporte, dependientes de su diseño, modifican la disponibilidad del nutriente y, consecuentemente, la cantidad de calcio que podría absorberse.

INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO DE ALTAS PRESIONES EN EL VALOR NUTRITIVO DE DISTINTOS PRODUCTOS CÁRNICOS

González-Fandos E¹, Cachan S², García-Arias MT² y García-Fernández MC²

¹Área de Tecnología de los Alimentos. Universidad de La Rioja.

²Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad de León.

Los consumidores demandan cada vez más alimentos de alta calidad, seguros y nutritivos. Para cubrir estas demandas del consumidor existe un gran interés en la industria alimentaria por la aplicación de altas presiones. Por otra parte, también la utilización de lactoferrina como componente funcional en el diseño de alimentos ha despertado una gran atención debido a sus propiedades estimuladoras del sistema inmune, regulador del metabolismo del hierro, protector del daño celular, además de su acción como antioxidante.

El objetivo de este trabajo es abordar el estudio de las modificaciones en el valor nutritivo de productos cárnicos con distinto contenido lipídico, con o sin lactoferrina y sometidos a tratamientos de altas presiones (500 Mpa, 5min, 20-22°C).

Material y métodos: Se sometieron a tratamientos de altas presiones 28 muestras de distintos fiambres: fiambre de pollo, fiambre de pavo, fiambre de cerdo magro, fiambre de cerdo graso. El tratamiento de altas presiones aplicado fue de 500 Mpa, 5 min 20-22°C. En todas las muestras se llevaron a cabo las siguientes determinaciones: humedad, proteína, grasa total y cenizas.

Resultados: En los productos cárnicos elaborados a base de pollo, pavo y cerdo con bajo contenido en grasa no se observaron diferencias significativas debido al tratamiento de altas presiones. Sin embargo, en el producto cárnico elaborado con carne de cerdo con un contenido en grasa medio del 19.5%, se observaron diferencias significativas en el contenido en humedad y en grasa de las muestras sometidas a altas presiones respecto a las muestras no tratadas. El incremento en el contenido en humedad de los lotes sometidos a tratamiento por altas presiones pueden explicarse por las modificaciones en el volumen total producido por la aplicación de dicho tratamiento.

Conclusión: Los productos cárnicos estudiados sometidos a tratamientos de altas presiones, son sustancialmente equivalentes desde el punto de vista biológico en cuanto a su contenido en nutrientes.

BIOACCESIBILIDAD IN VITRO DE LUTEÍNA Y ZEAXANTINA A PARTIR DE FRUTAS Y HORTALIZAS

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

Unidad de Vitaminas. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Puerta de Hierro. c/ San Martín de Porres, 4. 28035-Madrid.

La bioaccesibilidad refiere la proporción de un componente del alimento que está disponible para su absorción. La utilización de condiciones de digestión simuladas (modelos in vitro) permite evaluar las distintas etapas gastrointestinales y las variables asociadas al alimento que afectan la biodisponibilidad de nutrientes.

Objetivo: estudiar la bioaccesibilidad de luteína y zeaxantina a partir de naranja, maíz, pimiento, espinacas, lechuga y brécol.

Metodología: El protocolo de digestión in vitro fue optimizado para estudiar la estabilidad, isomerización y/o hidrólisis de formas éster presentes en frutas y verduras. Se recogieron alícuotas, por triplicado, de cada fase (gástrica, duodenal, acuoso-micelar (16h)) y se analizaron, con y sin saponificación, mediante HPLC. Los resultados se expresaron como porcentaje frente al contenido inicial del alimento.

Resultados: En frutas, formas éster de luteína y zeaxantina son hidrolizadas durante la fase duodenal (la hidrólisis no es completa), incorporándose en fase acuoso-micelar tanto formas libres como formas éster. En verduras, > 80% de la luteína contenida en el alimento permanece al final de la digestión aunque < 10% se incorpora en la fase micelar. El porcentaje de cis-luteína no aumenta durante el proceso de digestión pero, comparado con el contenido duodenal, su incorporación en fase micelar es mayor (ej. brécol; ca. 12% versus 6% en duodenal).

Conclusión: Independientemente del contenido inicial en el alimento, la estabilidad de luteína y zeaxantina durante el proceso de digestión in vitro es similar en frutas y verduras aunque el grado de incorporación final (como formas libres) en la fase acuoso-micelar es sustancialmente mayor en frutas. La combinación de ambos factores (contenido x bioaccesibilidad) determina la importancia relativa de cada alimento a la ingesta de luteína y zeaxantina en la dieta.

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE EMBUTIDOS ELABORADOS CON ACEITE DE PESCADO DESODORIZADO

Valencia I, Menéndez M, Ansorena D, Astiasarán I

Departamento de Bromatología, Tecnología de Alimentos y Toxicología. Facultad de Farmacia, Universidad de Navarra, 31080-Pamplona, España.

El empleo de aceite de pescado desodorizado como sustituto parcial del tradicional tocino de cerdo constituye una estrategia tecnológica viable para la obtención de embutidos crudos curados con un elevado aporte de ácidos grasos poliinsaturados n-3, sin deterioro de sus características organolépticas (Valencia et al., 2006). El mayor grado de insaturación lipídica de la nueva formulación podría suponer un incremento de la susceptibilidad de estos productos a la oxidación, de ahí la necesidad de reforzar la capacidad antioxidante con la adición de antioxidantes.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la estabilidad de la fracción lipídica de embutidos con un 25% de sustitución de tocino por aceite de pescado desodorizado y antioxidantes (100ppm butilhidroxianisol BHA y 100ppm butilhidroxitolueno BHT), al acabar su periodo de maduración y durante su almacenamiento (30 y 90 días) en condiciones de aerobiosis y vacío.

Los resultados de TBA y peróxidos no mostraron problemas de oxidación en todo el periodo de estudio, con valores inferiores a 0,5 ppm y 4 meqO₂/kg grasa, respectivamente. Sí evidenciaron, sin embargo, diferencias significativas entre los sistemas de almacenamiento, con valores superiores para el almacenamiento en aerobiosis.

El perfil de ácidos grasos no mostró cambios significativos en las diferentes fracciones lipídicas durante el almacenamiento. El aumento de los ácidos grasos poliinsaturados n-3, EPA y DHA, conseguido con respecto al producto tradicional, se mantuvo al cabo de los 90 días, obteniéndose valores de 0,6 g EPA/100g producto y 0,4 g DHA/100g producto. Estos aportes llevan consigo que la relación n6/n3 se mantenga en valores cercanos a 3, lo cual constituye una interesante ventaja nutricional respecto a los productos tradicionales (n-6/n-3 alrededor de 16).

La estabilidad de los productos elaborados pone de manifiesto la eficacia de los antioxidantes para evitar la oxidación lipídica.