



Federación Nacional de Industrias Lácteas  
c/ Ayala, 10 - 1º Izda.  
28001 Madrid  
Telf.: +34 91 576 21 00 - Fax: +34 91 576 21 17  
info@fenil.org - www.fenil.org

## SUMARIO:

Madrid, septiembre de 2006

### PRINCIPALES AVANCES CIENTÍFICOS DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS EN NUTRICIÓN Y SALUD [p 2-18]

**P. J. Huth, D. B. DiRienzo y G.D. Miller**

**National Dairy Council  
Rosemont  
IL 600 18-5616**

**Journal of Dairy Science Vol. 89 No. 4, 2006  
American Dairy Science Association, 2006**

Traducido por la Federación Nacional de Industrias Lácteas

## AGRADECIMIENTOS:

La Federación Nacional de Industrias Lácteas desea expresar su agradecimiento a los autores del artículo que integra el presente Boletín de Lácteos y Salud,

así como a los colaboradores que con ellos han participado facilitando la labor divulgativa de trabajos científicos.

## INTRODUCCIÓN

La leche ha sido reconocida como un alimento básico en la dieta humana desde la revolución agrícola, aproximadamente 8000 años antes de Cristo.

El valor nutricional de la leche fue puesto de manifiesto en un libro médico islámico que decía: *"Bebe leche porque quita rápidamente el calor del corazón, fortalece la espalda, incrementa el cerebro, aumenta la inteligencia, renueva la vista y aleja la falta de memoria"*.

Aunque estas alegaciones no están apoyadas por los estándares científicos modernos, demuestran la alta cualidad nutricional, que sociedades, durante siglos, han asociado con el consumo de leche.

La nutrición moderna es una ciencia relativamente joven, que surgió a principios del siglo XX. Los nutricionistas reconocieron rápidamente la densidad de nutrientes de la leche y su valor, al proporcionar nutrientes esenciales en una dieta equilibrada.

Desde entonces, la importancia de la leche en conseguir las necesidades nutricionales, ha sido puesta de manifiesto en casi todos los programas de nutrición del gobierno de Estados Unidos y en recomendaciones dietéticas de salud pública en el último siglo, la más reciente en 2005, que recomienda que la mayoría de los americanos incrementen su ingesta de leche y productos lácteos hasta 3 tomas diarias.

Más allá del papel de la leche como parte de una dieta que proporciona los nutrientes necesarios para un normal crecimiento y desarrollo, la investigación en los últimos 30 o 40 años ha demostrado que la leche y los productos lácteos pueden ayudar a reducir el riesgo de desórdenes crónicos como la osteoporosis, hipertensión, exceso de peso y grasa corporal, y cáncer colorrectal.

El objetivo de esta revisión es discutir el papel de los productos lácteos en una dieta saludable y describir los principales avances científicos que conducen a beneficios de salud específicos asociados con una adecuada ingesta de productos lácteos.

*"La leche de vaca y otros productos lácteos son la principal fuente de calcio en la dieta estadounidense"*

## VALOR NUTRICIONAL DE LA LECHE

La leche de vaca y otros productos lácteos son la principal fuente de calcio en la dieta estadounidense, proporcionando más del 70% del calcio disponible en la alimentación. En un análisis de fuentes alimentarias de calcio, la leche y los productos lácteos proporcionan un 83% del calcio de la dieta de los jóvenes, el 77% del calcio de las adolescentes y entre el 65% y el 72% del calcio en la dieta de los adultos. Pragmáticamente, es difícil alcanzar las recomendaciones de ingesta de calcio sin los productos lácteos.

Los beneficios para la salud pública del calcio están perfectamente reconocidos. La principal preocupación en Estados Unidos es alcanzar las actuales ingestas recomendadas.

Desafortunadamente, la mayoría de los americanos no alcanzan las ingestas recomendadas de calcio, en particular, los jóvenes, las niñas adolescentes y los adultos de edad avanzada.

Encuestas realizadas por el USDA (*United States Department of Agriculture*) indican que, 9 de cada 10 chicas adolescentes y mujeres adultas, y 7 de cada 10 chicos adolescentes y hombres adultos, no alcanzan las recomendaciones de calcio. Sólo entre el 4 y el 5% de las mujeres con edades desde los 50 años en adelante consumen un 100% del calcio recomendado. Los individuos, tanto del sexo femenino como masculino, mayores de 10 años, no alcanzan las ingestas de calcio recomendadas.

Después de los 50, las principales ingestas de mujeres y hombres, son sólo de unos 600 y 700 mg/día respectivamente, niveles que cubren sólo el 50% de la ingesta recomendada. Estos datos indican que la mayoría de la población de Estados Unidos tiene una ingesta de calcio inadecuada. La baja ingesta de calcio en la dieta de los adolescentes es particularmente preocupante ya que coincide con un período de rápido crecimiento del esqueleto,

tramo de edad que representa una oportunidad para maximizar la masa ósea. Alrededor de un 90% de la masa ósea humana se alcanza a los 17 años.

La baja ingesta de calcio por parte de los americanos y el desfase entre las ingestas recomendadas en la dieta y las ingestas típicas se ha reconocido como uno de los mayores problemas de salud pública. La crisis del calcio se puede atribuir, al menos en parte, a los cambios de los patrones de consumo alimentarios de la población norteamericana desde el siglo pasado, en particular, la tendencia a consumir menos leche y más bebidas refrescantes.

En 1945, los americanos consumían 4 veces más leche que refrescos. Por el contrario, en 1998, se consumió 2 veces y 1/3 más soda que leche. Después de los 8 años, la ingesta de refrescos se incrementa dramáticamente y hacia los 18 años, los adolescentes beben 19 oz/día de estas bebidas y sólo 8 oz/día de leche. Estudios de USDA revelan que los americanos mayores de 2 años consumen una media de 1,5 raciones/día de lácteos, en lugar de las de 2 a 3 raciones/día, que es lo actualmente recomendado.

Un reciente panel de consenso sobre osteoporosis del *National Institute of Health* atribuye la baja ingesta de calcio por parte de los americanos a la “restricción de los productos lácteos, a un bajo nivel en general de consumo de frutas y verduras y a una alta ingesta de bebidas bajas en calcio como los refrescos”. En una encuesta nacional, sólo aquellos niños que consumían leche en la comida alcanzaban o excedían las ingestas de calcio recomendadas, mientras que los que consumían refrescos, zumos o té, no las alcanzaban. Un estudio reciente muestra que los estudiantes de bachillerato que consumían más refrescos tenían mayor riesgo de sufrir fracturas óseas que aquellos que consumían pocos.

Éstos y otros datos indican que las ingestas bajas en calcio por parte de los americanos se pueden atribuir al cambio en los patrones de

consumo alimentario, en particular a la tendencia hacia un menor consumo de leche y un mayor consumo de refrescos. En Estados Unidos, el nuevo modelo de pirámide alimentaria, MyPyramid, ([www.mypiramid.gov](http://www.mypiramid.gov)) es la primera herramienta de educación nutricional basada en ciencia que traduce las recomendaciones dietéticas en simples directrices que puedan ayudar a los consumidores a cubrir las necesidades nutricionales y a prevenir enfermedades crónicas.

La MyPyramid recomienda que los americanos mayores de 8 años consuman tres raciones de lácteos al día.

*“La baja ingesta de calcio por parte de los americanos y el desfase entre las ingestas recomendadas en la dieta y las ingestas típicas se ha reconocido como uno de los mayores problemas de salud pública”*

*“Sólo aquellos niños que consumían leche en la comida alcanzaban o excedían las ingestas de calcio recomendadas”*

*“Consumir tres raciones de leche y productos lácteos cada día puede reducir el riesgo de baja masa ósea y proporcionar cantidades importantes de otros muchos nutrientes”*

El Informe del *Dietary Guide-lines Advisory Committee* de 2005 concluye lo siguiente sobre la relación entre ingesta de productos lácteos y salud: “Consumir tres raciones de leche y productos lácteos cada día puede reducir el riesgo de baja masa ósea y proporcionar cantidades importantes de otros muchos nutrientes.

Además, esta cantidad de consumo de productos lácteos puede producir beneficios adicionales y no se asocia con un incremento de peso corporal. Por tanto, se recomienda la ingesta de tres raciones de productos lácteos al día”. Esto está en línea con el trabajo de Fulgoni y sus colaboradores del *National Dairy Council*, que demostró que grupos de individuos que cubrieron o excedieron las recomendaciones lácteas de 2 a 3 raciones/día de la pirámide alimentaria (FGP) anterior (2000), eran más propensos a tener una ingesta de calcio pobre por encima de la ingesta recomendada, lo que significaba que la probabilidad de una inadecuada ingesta de calcio de este grupo era baja.

Sin embargo, los grupos que cubrían o excedían la ingesta recomendada de lácteos por la FGP, tomaban de media una ración más de lo recomendado (de 3 a 4 raciones/día) en la FGP del 2000. Estos datos indican que 3 o 4 raciones del

*“Muchos individuos diagnosticados como lactosa-no-persistentes (i.e., malos digestores de la lactosa) pueden tolerar bastante bien los alimentos lácteos cuando se consume leche con las comidas, seleccionando productos lácteos bajos en lactosa o utilizando suplementos de lactasa”*

grupo de lácteos son necesarias para que individuos de más de 9 años cubran las necesidades y aseguren adecuadas ingestas de calcio.

Es crucial asegurar una ingesta adecuada de calcio proveniente de los alimentos, tales como los productos lácteos, ya que dietas inadecuadas en este nutriente lo son también en otros nutrientes esenciales.

En algún momento se creyó que algunas poblaciones (e.g., afro-americanos, asiáticos) podrían no ser capaces de incluir productos lácteos en su dieta a causa de la intolerancia a la lactosa. Sin embargo, se sabe ahora que muchos individuos diagnosticados como lactosa-no-persistentes (i.e., malos digestores de la lactosa) pueden tolerar bastante bien los alimentos lácteos cuando se consume leche con las comidas, seleccionando productos lácteos bajos en lactosa o utilizando suplementos de lactasa.

Esto ha sido corroborado por la *National Medical Association* en un informe de consenso sobre el papel de los productos lácteos en las dietas de los afro-americanos, recomendando de 3 a 4 raciones de productos lácteos al día para ayudar a alcanzar la ingesta de calcio recomendada así como de otros nutrientes asociados con los productos lácteos.

La leche y los productos lácteos contribuyen con importantes cantidades de nutrientes esenciales a la dieta norteamericana, incluyendo fósforo (32%), riboflavina (26%), vitamina B12 (21%), proteína (19%), potasio (18.9%), zinc (16%), magnesio (16%) y vitamina A (15%).

La vitamina A está presente de forma natural en la leche entera y se añade a la leche semidesnatada y desnatada en EEUU y Canadá; juega un papel fundamental en la vista, en la diferenciación celular y en el sistema inmunológico. Casi todas las leches líquidas en EEUU están enriquecidas con vitamina D.

La leche enriquecida y los cereales de desayuno son las principales fuentes de vitamina D. Algunos yogures y quesos también contienen vitamina D añadida. La principal función biológica de la vitamina D es mantener niveles normales de fósforo y calcio en la sangre, al incrementar la eficiencia de su absorción de la dieta.

Por lo tanto, hay una clara interdependencia entre el calcio y la vitamina D en el mantenimiento de la salud del esqueleto. Numerosos estudios señalan que la ingesta de leche y otros productos lácteos aumentan la densidad general de nutrientes y la calidad de la dieta en la mujer, personas mayores, adultos, niños y adolescentes.

La importancia del calcio en la reducción del riesgo de enfermedades crónicas, tales como la osteoporosis, fue un factor clave en el establecimiento de recomendaciones dietéticas más altas de este nutriente por el *Instituto de Medicina* en 1997, para niños, adolescentes, adultos (19-50 años) y adultos mayores (>51 años), comparado con las recomendaciones anteriores.

Estas recomendaciones más altas coinciden con el pico de acumulación de calcio en los huesos, que ocurre en los adolescentes, y una bajada de la absorción de calcio en relación con la edad en adultos más mayores.

---

## BENEFICIOS SALUDABLES DE LA LECHE

---

*“El consumo de leche y productos lácteos, mediante las virtudes de sus minerales, lípidos bioactivos y componentes proteicos, se ha demostrado que ayuda a reducir el riesgo de enfermedades crónicas como osteoporosis, hipertensión, exceso de peso y grasa corporal, caries dentales y algunos cánceres”*

El papel nutricional de la leche como componente de la dieta ha sido evaluado

generalmente tomando como referencia su contribución global de nutrientes esenciales y no esenciales a una dieta de alta calidad, para el apoyo a un óptimo crecimiento y desarrollo.

Más recientemente, sin embargo, el consumo de leche y productos lácteos, mediante las virtudes de sus minerales, lípidos bioactivos y componentes proteicos, se ha demostrado que ayuda a reducir el riesgo de enfermedades crónicas como osteoporosis, hipertensión, exceso de peso y grasa corporal, caries dentales y algunos cánceres.

### **Osteoporosis**

La osteoporosis se caracteriza generalmente por una pérdida progresiva de la masa ósea y deterioro del tejido óseo, conduciendo a una debilidad del esqueleto y a un incremento de la susceptibilidad a fracturas óseas.

Aproximadamente 10 millones de adultos norteamericanos de 50 o más años sufren osteoporosis, y otros 33-34 millones tienen una masa ósea baja y están en alto riesgo frente a esta enfermedad.

La masa ósea en etapas posteriores de la vida se determina primero por el pico de desarrollo de masa ósea, del cual más del 90% se alcanza a los 20 años y el 99% hacia los 26 años. La osteoporosis o la masa ósea baja se conoce hoy como “una enfermedad pediátrica con consecuencias geriátricas”. Aunque las mujeres son 4 veces más propensas que los hombres a desarrollar osteoporosis, la enfermedad también afecta a hombres de todas las edades, razas, y grupos étnicos.

La osteoporosis es responsable de aproximadamente 1,5 millones de fracturas óseas espontáneas cada año, suponiendo un coste de 17.000 millones de dólares. Se estima que para el año 2020, la mitad de los americanos de más de 50 años tendrán o estarán en alto riesgo de padecer osteoporosis si no se toman medidas preventivas.

En una publicación de 2004, *Report on Bone Health and Osteoporosis (Informe sobre la Salud Ósea y la Osteoporosis)*, un responsable médico federal señaló que es esencial desarrollar estrategias efectivas a lo largo de la vida para prevenir y gestionar las enfermedades óseas.

### **La importancia del pico de masa ósea**

En los últimos 35 años, estudios de observación y ensayos clínicos aleatorios en niños, adultos y adultos de más edad, han demostrado la importancia del desarrollo del pico de masa ósea para reducir el riesgo de osteoporosis y los índices de fracturas óseas en etapas posteriores de la vida.

Además, otros estudios han demostrado que una adecuada ingesta de calcio de la leche y de otros productos lácteos ricos en calcio, tiene un efecto muy positivo sobre el desarrollo de la masa ósea.

Los huesos en el esqueleto humano crecen en longitud, anchura y masa en paralelo con el crecimiento global corporal. En niños el crecimiento del esqueleto y la adquisición ósea es rápido inicialmente, y luego se ralentiza un poco durante la mayoría de la niñez hasta la pubertad, donde de nuevo, comienza a ser muy rápido. Sobre el 85-90% de la masa ósea adulta final se adquiere a la edad de 18 años en chicas y 20 en chicos.

La formación ósea y la resorción (pérdida) ósea es un proceso dinámico y continuo que está en equilibrio bajo condiciones normales en adultos. Bajo condiciones de desarrollo de osteoporosis por la edad y la pérdida de estrógenos (menopausia), sin embargo, el índice de resorción ósea excede del índice de formación, resultando en una reducción de la masa ósea, y por tanto, de la fortaleza de los huesos.

La cantidad y calidad de esqueleto alcanzada por un adulto y, por tanto, la susceptibilidad potencial a la osteoporosis depende de un número de factores, que incluye predisposición genética, ingesta de nutrientes y actividad física.

La importancia de alcanzar el pico de masa ósea en una edad adulta temprana para una máxima fortaleza ósea posterior, fue sugerido, en un principio, por estudios observacionales, que mostraban que individuos de más edad tenían una masa ósea menor que individuos más jóvenes, pero que el grado de pérdida ósea era proporcionalmente el mismo en aquellos con una masa ósea inicial alta o baja.

Estos y otros estudios han llegado a la conclusión de que 1) la masa ósea es un importante determinante de la fortaleza ósea, y 2) alcanzar un

*“Otros estudios han demostrado que una adecuada ingesta de calcio de la leche y de otros productos lácteos ricos en calcio, tiene un efecto muy positivo sobre el desarrollo de la masa ósea”*

*“El papel de la nutrición en la producción y el mantenimiento de la matriz ósea incluye abastecimiento de nutrientes tales como proteínas, vitaminas C, D y K y los minerales cobre, magnesio y zinc”*

*“Los lácteos proporcionan, además de una proteína de alta calidad, tanto calcio como fósforo en un ratio que es óptimo para el desarrollo y crecimiento del esqueleto”*

*“Muchos estudios han mostrado una relación positiva entre la densidad mineral ósea en mujeres adultas y su consumo de leche en la infancia y la adolescencia”*

*“Los datos que avalan una mejora de la salud ósea a través de un ciclo de vida con un consumo adecuado de calcio y de productos lácteos, validan la necesidad de un consumo a lo largo de toda la vida de al menos de 3 a 4 raciones al día de lácteos para mantener la integridad estructural del esqueleto humano”*

alto pico de masa ósea temprano en la vida predice una masa ósea más alta y una resistencia mayor a las fracturas en etapas posteriores de la vida.

### **La importancia de la Nutrición y los Productos Lácteos**

Factores genéticos y ambientales, como la nutrición y la actividad física, son factores importantes que influyen en la salud ósea y en el riesgo de osteoporosis. Por ejemplo, estudios hereditarios de la densidad mineral ósea entre gemelos monocigóticos y dicigóticos, indican que un 75% de la varianza del pico de masa ósea está determinado por factores genéticos que

probablemente afectan a genes relacionados con la hormona de crecimiento, factores de crecimiento iguales de insulina, incluyendo sus receptores y proteínas asociadas.

El papel de la nutrición en la producción y el mantenimiento de la matriz ósea incluye abastecimiento de nutrientes tales como proteínas, vitaminas C, D y K y los minerales cobre, magnesio y zinc para la síntesis de colágeno y otras muchas proteínas. Adicionalmente, el calcio, la vitamina D y el fósforo han sido reconocidos como críticos en el desarrollo de los huesos. El calcio es el mineral más común en el cuerpo y el 99% se almacena en el esqueleto.

La composición del hueso es fundamentalmente calcio, fósforo y proteínas (alrededor del 50% de proteína y el 50% de cristales de fosfato de calcio). Estos componentes son ampliamente responsables de las propiedades estructurales y mecánicas de los huesos. La principal fuente de calcio de los alimentos de la dieta norteamericana y muchos de los nutrientes implicados en el desarrollo de los huesos son la leche y los productos lácteos. Los lácteos proporcionan, además de una proteína de alta calidad, tanto calcio como fósforo en un ratio que es óptimo para el desarrollo y crecimiento del esqueleto.

Una alta ingesta de calcio, especialmente proveniente de los productos lácteos, junto con la adecuada de vitamina D, ha demostrado que maximiza el potencial genético para el pico de masa ósea, mantiene la masa del esqueleto en los adultos, ralentiza la pérdida ósea relacionada con la edad y reduce la susceptibilidad a fracturas en etapas posteriores de la vida.

La evidencia de la relación entre un pico bajo de masa ósea y el riesgo de fracturas en etapas posteriores de la vida, proviene de estudios observacionales que muestran que grupos de población similares con diferentes ingestas de calcio en distintas etapas de su vida, tienen una masa ósea totalmente diferente e índices de fractura de cadera distintos. Además muchos estudios han mostrado una relación positiva entre la densidad mineral ósea en mujeres adultas y su consumo de leche en la infancia y la adolescencia.

En un análisis de 139 documentos científicos publicados entre 1975 y 2000 sobre la relación entre la ingesta de calcio y la salud ósea, 50 de 52 estudios de intervención con grupo control del calcio, mostraban un mejor equilibrio óseo, mayor incremento óseo durante el crecimiento, pérdida ósea reducida o menor riesgo de fractura con altas ingestas de calcio. En una evaluación reciente de

*“Un papel beneficioso del consumo de la leche y los productos lácteos, así como de los componentes específicos bioactivos de la leche en el control de la presión arterial”*

180 estudios publicados, fue apoyada una relación positiva entre la ingesta de calcio y la salud ósea por 68 de 70 estudios de intervención con grupo control, que utilizaron productos lácteos para mostrar un efecto beneficioso en la salud ósea.

Es cada vez más evidente que los patrones de dieta que contienen nutrientes naturales de la leche y de los productos lácteos afectan positivamente a la salud ósea y pueden reducir el riesgo de otras enfermedades crónicas. Los investigadores han demostrado, por ejemplo, que en el estudio de intervención *Dietary Approaches to Stop Hypertensión (Propuestas Dietéticas para Parar la Hipertensión) (DASH)* – una dieta baja en grasa y rica en calcio y minerales, y alta en frutas, verduras y productos lácteos, incluyendo 3 raciones al día de leche, yogur y queso, reducía la pérdida ósea en adultos, mantenida en el tiempo puede reducir todavía más el riesgo de osteoporosis. Utilizando estos y otros estudios, los investigadores estimaron que consumir entre 3 y 4 raciones al día de lácteos puede reducir las fracturas relacionadas con la edad en un 20%.

Investigaciones de los últimos 35 años sobre la relación entre el estatus nutricional y la salud ósea han impulsado al gobierno y las organizaciones profesionales en materia de salud, así como a expertos en nutrición líderes a recomendar los alimentos como fuente de calcio y de otros nutrientes esenciales.

El *National Institute of Child Health (Instituto Nacional de la Salud y Desarrollo Infantil)* ha señalado que “la leche y los productos lácteos bajos en grasa son las mejores fuentes de calcio porque contienen grandes cantidades de éste y de otros nutrientes adicionales que ayudan al cuerpo a absorber mejor el calcio. Éstos son ya parte de la dieta de la mayoría de los americanos. Junto al calcio, la leche proporciona otros nutrientes esenciales, incluyendo vitamina D, potasio y magnesio, todos esenciales para una salud ósea y un desarrollo humano óptimo”

Los datos que avalan una mejora de la salud ósea a través de un ciclo de vida con un consumo adecuado de calcio y de productos lácteos, validan la necesidad de un consumo a lo largo de toda la

*“El calcio y el potasio, dos nutrientes que se encuentran juntos en cantidades significativas en los productos lácteos, tienen un efecto beneficioso en la regulación de la presión arterial”*

vida de al menos de 3 a 4 raciones al día de lácteos para mantener la integridad estructural del esqueleto humano. Las Directrices Dietéticas de 2005 para los americanos también recomiendan tres vasos de leche al día o el equivalente en productos lácteos, preferiblemente desnatados o semidesnatados, para todas las personas con unos requerimientos energéticos de  $\geq 1.600$  calorías/día.

---

## HIPERTENSIÓN

---

Desde principios de los años 80, se ha recopilado gran información de evidencia comprobada, proveniente de las investigaciones con patrones animales, estudios observacionales y estudios de intervención de la dieta, que apoyan un papel beneficioso del consumo de la leche y los productos lácteos, así como de los componentes específicos bioactivos de la leche en el control de la presión arterial.

### *Efectos antihipertensivos del calcio y los productos lácteos*

La evidencia científica comprobada indica que el calcio y el potasio, dos nutrientes que se encuentran juntos en cantidades significativas en los productos lácteos, tienen un efecto beneficioso en la regulación de la presión arterial.

La importancia demostrable del efecto de bajada de la presión arterial del calcio en humanos se sugirió por primera vez en un análisis del primer *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I)* en 1984.

Datos dietéticos de más de 10.000 americanos adultos, identificaron una asociación inversa entre el calcio de la dieta y los niveles de presión en sangre por medio del cual, ingestas de calcio en la dieta de 1000 mg/día o más fueron asociadas a un

40–50% de la reducción en la prevalencia de hipertensión. De los 17 nutrientes evaluados en este estudio, incluidos el sodio y el potasio, el calcio fue el único cuya ingesta difirió de forma significativa entre personas con y sin hipertensión. La relación entre una ingesta alta de calcio y una presión arterial más baja ha sido recogida en numerosos estudios de población (revisado por Birkett de la Universidad de Ottawa).

Ensayos clínicos aleatorios, que han evaluado el efecto del calcio o de los productos lácteos en la presión arterial, han confirmado un efecto de bajada de la presión arterial debido a un adecuado consumo de calcio procedente de alimentos y suplementos.

*“El consumo regular de una dieta de alta calidad, rica en frutas, verduras y lácteos es altamente efectiva en el control de la presión arterial”*

Aunque la presión arterial responde a modificaciones en la típica ingesta nutricional entre individuos, el efecto beneficioso en la presión arterial tiende a ser más firme cuando los alimentos, más que los suplementos, son utilizados como fuente de este mineral.

Esto indica que el calcio puede servir como marcador de los productos lácteos, y que los beneficios observados sobre la presión arterial no se derivan solamente del calcio, sino de todo el perfil nutricional de los productos lácteos, que incluye múltiples minerales, como potasio y magnesio, vitaminas, proteínas y ácidos grasos esenciales.

Comparando la dieta control o “típica americana” con dos dietas bajas en grasas totales y saturadas, y altas en fibra, la primera de las cuales era rica en frutas y verduras (de 8 a 10 porciones al día), y la otra *Dietary Approaches to Stop Hypertensión* (“Propuestas Dietéticas para parar la Hipertensión”) (DASH), rica en frutas y verduras, pero que también contenía 3 raciones diarias de lácteos, se demostró que la última reducía la presión arterial sistólica (SBP) 5.5 mmHg y la presión arterial diastólica (SDP) 3 mmHg, comparado con la dieta “típica americana”, mientras que la dieta de frutas y verduras (sin el componente lácteo) sólo reducía la presión arterial en la mitad de estas magnitudes.

Análisis revelan incluso efectos más profundos de la dieta DASH en ciertas poblaciones. Entre los afro-americanos, la dieta DASH dio como resultado una reducción de la presión arterial sistólica de 6.9 mmHg y 3.7mmHg de diastólica, comparado con la dieta control.

Estas reducciones fueron aproximadamente el doble de aquellas alcanzadas con dietas de frutas y verduras sin lácteos. Particularmente merece la pena mencionar que, en este grupo en el que la mala digestión de la lactosa parece ser más común que en otros grupos raciales, no se produjeron efectos intestinales adversos con la adición de tres raciones de lácteos al día.

Los cambios en la presión arterial con la dieta DASH son más acusados en personas con hipertensión (SBP $\geq$ 140 o DBP $\geq$ 90 mmHg). Aunque la dieta de frutas y verduras, comparada con la dieta control, producía bajadas de 7.2 y 2.8 mmHg (SBP y DBP respectivamente), la dieta DASH, con la inclusión de lácteos, produjo reducciones de 11.4 mmHg y 5.5 mmHg de SBP y DBP respectivamente.

Como señalan investigadores, estas mejoras en la presión arterial se acercaban a las conseguidas con medicación antihipertensiva. Al final del estudio, el 70% del grupo de dieta DASH tenía una presión sanguínea normal (SBP<140, DBP<90 mmHg), comparado con el 23% del grupo control y el 45% del grupo de la dieta solo de frutas y verduras.

Los efectos en la presión arterial de la dieta DASH fueron examinados en un segundo estudio más amplio (*DASH Sodium Trial*), en el que la dieta se analizaba con varios niveles de sodio. Como en el primer ensayo DASH, la presión arterial se reducía considerablemente en personas que consumían la dieta DASH y no la dieta control, y en todos los niveles de ingesta de sodio.

Este estudio confirmó que para la mayoría de los adultos, a excepción de los de más edad que ya sufrían hipertensión, el consumo regular de una dieta de alta calidad, rica en frutas, verduras y lácteos es altamente efectiva en el control de la presión arterial.

En un tercer estudio relativo a la dieta DASH (*PREMIER Trial*), en el que la dieta DASH fue analizada en conjunto con modificaciones de los estilos de vida para mejorar la presión arterial, éstas demostraron la viabilidad de incluir una ingesta de lácteos en la dieta de la población. Cerca de un 60% de los participantes en el estudio sobre la dieta DASH alcanzaron su objetivo de ingesta

de lácteos, mientras que solo un tercio lograron la ingesta de frutas y verduras. Un reciente estudio prospectivo observacional *Coronary Artery Development in Young Adults* ("Desarrollo del riesgo de Arteria Coronaria en adultos jóvenes"- CARDIAS) evaluó el efecto del consumo de lácteos en los factores de riesgo relacionados con el síndrome de resistencia a la insulina. Se observó una importante reducción de la incidencia de hipertensión ( $P < 0.001$ ) con un consumo de lácteos más alto, incluyendo variedades enteras en grasa, bajas en grasa, mantequilla y helados, en individuos con sobrepeso ( $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ ).

Otros riesgos asociados con el síndrome de resistencia a la insulina, eran menores con una mayor ingesta de lácteos, incluidos la obesidad, la tolerancia anormal a la glucosa y la dislipidemia.

La incidencia acumulativa de hipertensión durante 10 años en aquellos individuos con el consumo más bajo de lácteos (10 raciones/semana o 1.5 raciones/día) fue del 22.9% comparado con el 8.7% en aquellos con el consumo más alto ( $\geq 35$  raciones/semana o  $\geq 5$  raciones/día).

Las probabilidades de una presión arterial elevada fueron considerablemente más bajas con el consumo de productos lácteos bajos en grasa (ratio diferencial: 0.79; 95% intervalo de confianza: 0.64-0.98) y los enteros (ratio diferencial: 0.84; 95% intervalo de confianza: 0.71-0.99).

Las probabilidades de presión arterial elevada eran más bajas, en cerca del 20%, por cada ocasión de toma diaria de productos lácteos.

Tomando juntos, los datos establecidos del efecto antihipertensivo de 3 raciones/día de lácteos con una dieta alta en frutas y verduras similar a la DASH, se constata la evidencia del papel beneficioso de los productos lácteos en la prevención de la hipertensión.

### ***Péptidos antihipertensivos de las proteínas lácteas***

Es bien sabido que a parte de su papel nutricional básico como fuente de aminoácidos esenciales, muchas proteínas de los alimentos contienen, encriptados dentro de su primera estructura, secuencias de péptidos capaces de modular funciones fisiológicas específicas. Las proteínas lácteas, tanto las caseínas como las

*"Tomando juntos, los datos establecidos del efecto antihipertensivo de 3 raciones/día de lácteos con una dieta alta en frutas y verduras similar a la DASH, se constata la evidencia del papel beneficioso de los productos lácteos en la prevención de la hipertensión"*

proteínas de suero, son fuentes ricas de péptidos bioactivos que han demostrado su propiedad inhibidora de la enzima convertidora de angiotensina-I-(ACE), una enzima reguladora clave del sistema renina-angiotensina, que es

un modulador primario de la presión arterial, así como del balance electrolítico del cuerpo. La enzima convertidora de angiotensina-I- transforma la hormona de la angiotensina I inactiva en angiotensina II, que contrae los músculos vasculares lisos y por eso, se incrementa la presión arterial.

La inhibición de ACE da como resultado una bajada de la presión arterial y por tanto, es un punto clave para el control de la misma.

Se ha establecido que el tratamiento de las proteínas lácteas con proteasas gastrointestinales, pepsina, tripsina y quimotripsina, o con proteasas bacterianas y vegetales, da como resultado la liberación de péptidos inhibidores de ACE (ACE-IP) de las caseínas (casoquininas) y de las proteínas séricas (lactoquininas).

Por consiguiente, los hidrolizados de la proteína de la leche entera, los caseinatos y las proteínas de suero son buenas fuentes de casoquininas y lactoquininas ACE-IPE. Aunque la actividad estructural relacionada con las proteínas derivadas lácteas (ACE-IP) no ha sido establecida del todo, parece que la inhibición ACE está fuertemente influenciada por la secuencia de aminoácido tripéptido C-terminal y sus grupos de cadena lateral cargados positivamente.

Muchos de los potentes ACE-IP derivados de la proteína láctea contienen prolina en el C-terminal. Por ejemplo, las potentes casoquininas encontradas en la leche desnatada fermentada con *Lactobacillus helveticus* CP790 y *Saccharomyces cerevisiae*, contienen las secuencias IPP y VPP del aminoácido C-terminal.

### ***Estudios animales***

Numerosos estudios llevados a cabo con ratas espontáneamente hipertensas y caseínas y proteínas de suero con diferentes lactoquininas y casoquininas, muestran que se producen reducciones del SBP de entre 2 y 34 mmHg. Estos estudios también indican que los oligopéptidos bioactivos de las caseínas y de las proteínas de

## *"Un número creciente de estudios en humanos muestran reducciones importantes en la presión arterial con leches fermentadas y péptidos lácteos derivados de la caseína y del suero"*

suero son capaces de sobrevivir a la degradación gastrointestinal y pueden pasar del intestino a la sangre para interactuar con los receptores ACE de los músculos vasculares lisos.

La máxima reducción de SBP con ACE-IP derivado de la caseína fue de 34 mmHg para  $\alpha$ 1-caseína f (23-34), y los tripeptidos IPP y VPP redujeron SBP en ratas espontáneamente hipertensivas entre 28 y 32 mmHg.

La mayor reducción en SBP con lactoquininas derivadas de suero fue de 31 mmHg mostrados por la  $\beta$ -lactoglobulina f (78-80). Las fuertes reducciones en SBP observadas con muchas lactoquininas derivadas del suero se observaron con fragmentos péptidos que contenían 4 o menos residuos de aminoácidos.

### **Estudios humanos**

Un número creciente de estudios en humanos muestran reducciones importantes en la presión arterial con leches fermentadas y péptidos lácteos derivados de la caseína y del suero. El efecto de la bajada de la presión arterial en humanos se describió por primera vez en un informe de 1992 sobre sujetos hipertensos que consumieron 20g/día de un hidrolizado triptico de la caseína durante 4 semanas lo que resultó en una reducción significativa de SBP y DBP de -6.6 y -4.6 mmHg respectivamente.

Otros estudios bien controlados realizados con leches fermentadas en individuos medianamente hipertensos, que consumían de 95 a 150 ml/día de leches fermentadas, conteniendo las poderosas casoquininas VPP y IPP durante 8 o 21 semanas, resultaron en reducciones en SBP de 6.7 a 14.9 mmHg y en DBP de 3.6 a 6.9 mmHg.

Nuevas evidencias sugieren que el consumo de hidrolizados de proteínas séricas pueden resultar

en una importante reducción de la presión arterial. En un reciente informe preliminar de individuos al límite de la hipertensión que consumieron 20 g/día de hidrolizado aislado de proteínas de suero durante 6 semanas, se observó que tenían importantes reducciones de SBP y DBP comparado con un patrón de proteína de suero no hidrolizada.

Los efectos de bajada de la presión arterial de hidrolizados específicos de las proteínas de suero y caseínas y de los productos lácteos fermentados proporcionan evidencia del papel beneficioso de los péptidos lácteos para inducir importantes reducciones clínicas en SBP y DBP sin efectos adversos. Los productos comerciales en forma de leches fermentadas o hidrolizados de proteínas están actualmente en el mercado o en desarrollo, y tienen por objetivo explotar los beneficios antihipertensivos de los péptidos bioactivos derivados de los productos lácteos. Se necesitan estudios de revisión adicionales para proporcionar una evidencia inequívoca sobre los efectos independientes de bajada de la presión arterial por parte de los péptidos bioactivos derivados de las proteínas lácteas.

---

## **CONTROL DEL PESO Y DE LA GRASA CORPORAL**

---

A principios de los años 80, surgió un conjunto de evidencia científica proveniente de la epidemiología, modelos animales y ensayos clínicos que sugerían que el calcio de la dieta y otros componentes potenciales de los productos lácteos podían contribuir a alteraciones en el reparto metabólico de la energía de la dieta, dando como resultado reducciones en el peso y la grasa corporal.

### **Estudios Humanos**

**Estudios epidemiológicos:** Hasta la fecha numerosos estudios observacionales han identificado una fuerte relación inversa entre el

*"Los efectos de bajada de la presión arterial de hidrolizados específicos de las proteínas de suero y caseínas y de los productos lácteos fermentados proporcionan evidencia del papel beneficioso de los péptidos lácteos para inducir importantes reducciones clínicas en SBP y DBP sin efectos adversos"*

peso corporal, el calcio de la dieta y la ingesta de productos lácteos. Una de las primeras indicaciones de que el calcio de la dieta y los productos lácteos podrían afectar al peso corporal fue en 1984, mediante el análisis de la base de datos NHANES I que informaba de una asociación inversa estadística entre el calcio ingerido y el peso corporal.

En un ensayo posterior, examinando el efecto antihipertensivo del calcio en afro-americanos obesos, los investigadores observaron que un incremento de la ingesta de calcio de unos 400 a 1000 mg/día mediante el consumo de dos porciones de yogur al día durante 1 año, sorprendentemente reducía la grasa corporal 11 onzas (4.9 Kg) sin ir acompañado de una reducción de la ingesta calórica. Subsecuentemente, otros estudios en afro-americanos también muestran que altas ingestas de calcio/lácteos tienen un efecto beneficioso en el peso y la grasa corporal.

Más recientemente, un estudio prospectivo (CARDIA 2002) que investigó a más de 3.000 adultos entre 18 y 30 años, durante 10 años, mostró que el riesgo de incremento de peso era un 67% más bajo para aquellos que consumían muchos lácteos comparado con los que consumían menos.

Estudios en niños y adolescentes han mostrado una asociación inversa entre calcio/lácteos y grasa corporal. En un estudio longitudinal de 3 años con 53 preescolares, los niños con una ingesta de calcio/lácteos más alta tenían menos grasa corporal a los 5.8 años que aquellos con ingestas bajas. En un estudio posterior, estos investigadores también demostraron que niños mayores de 8 años, que habitualmente ingerían altas cantidades de calcio, se asociaban con baja grasa corporal.

Casi todos los estudios epidemiológicos en los cuales el objetivo fundamental era la composición corporal, mostraron una asociación beneficiosa entre calcio, y productos lácteos en particular y

menor peso y grasa corporal.

**Estudios clínicos:** En el primer ensayo clínico que directamente investigaba los efectos del calcio y los productos lácteos en la pérdida de peso y grasa corporal, Zemel y sus colaboradores de la Universidad de Tennessee evaluaron 32 adultos obesos, hombres y mujeres, que fueron instruidos para consumir una dieta nutricionalmente equilibrada para perder peso, reducida en 500 kcal/día durante 24 semanas y controlando

aleatoriamente una dieta baja en calcio/lácteos (400 a 500 mg de calcio, de 0 a 1 ración al día), una dieta alta en calcio (de 1200 a 1300 mg de calcio; dieta control a base de 800 mg de suplemento de calcio al día) y una dieta alta en lácteos (de 1200 a 1300 mg de calcio; dieta control a base de 3 o 4 raciones de lácteos al día).

Como se esperaba, todos los participantes perdieron peso y grasa corporal, debido a la restricción calórica diaria. Los sujetos con una dieta control baja en calcio, perdieron un 6.4% de su peso (-6.6 kg), lo que llegó hasta un 8.6% (-8.6 kg) en sujetos que consumieron una dieta control alta en calcio proveniente de suplementos y un

11% (11kg) en aquellos con una dieta alta en calcio procedente de los lácteos. La misma tendencia se observó con la pérdida de grasa corporal, con una mayor pérdida en los individuos con una dieta alta en productos lácteos.

Un descubrimiento inesperado fue la marcada diferencia en la distribución de la pérdida de grasa corporal. Los sujetos con una dieta baja en calcio perdieron un 5.3% de la grasa del tronco (-1.4 kg), esto se incrementó al 12.9% (-2.9 kg) en aquellos con una dieta alta en calcio, y hasta un 14% (-3.7 kg) en los que tuvieron una dieta rica en calcio

*“El calcio de la dieta y otros componentes potenciales de los productos lácteos podían contribuir a alteraciones en el reparto metabólico de la energía de la dieta, dando como resultado reducciones en el peso y la grasa corporal”*

*“El calcio de la dieta y los productos lácteos, pueden actuar a ayudar al control de la adiposidad excesiva”*

*“Casi todos los estudios epidemiológicos en los cuales el objetivo fundamental era la composición corporal, mostraron una asociación beneficiosa entre calcio, y productos lácteos en particular y menor peso y grasa corporal”*

procedente de los lácteos. Estos descubrimientos tienen importantes implicaciones porque la obesidad abdominal es el factor de riesgo fundamental para el síndrome metabólico, una condición clínica emergente caracterizada por una obesidad central, triglicéridos altos en plasma, alta presión arterial, baja alta densidad lipoproteína-colesterol, alta glucosa en sangre y resistencia a la insulina, y precursor de diabetes tipo II. Estos datos también sugieren que, un incremento del calcio de la dieta no sólo aumenta la pérdida de peso y grasa corporal asociado a una restricción calórica, sino que además tiene un efecto favorable en la distribución de la pérdida de grasa.

Adicionalmente, la ingesta de productos lácteos tiene un efecto mucho mayor en la pérdida de peso y grasa corporal que el equivalente de ingesta de calcio procedente de los suplementos. En un estudio posterior de Zemel y sus colaboradores, 27 individuos obesos con una dieta similar para disminución de peso, restringida en calorías y alta en calcio (1.100mg/día) a través de tres raciones de yogur al día durante 12 semanas, perdieron bastante más peso corporal, grasa corporal y grasa abdominal que individuos que consumían una dieta idéntica, pero baja en calcio (400-500 mg/día) y productos lácteos (0-1 ración/día).

Este estudio también observó una mayor pérdida de peso de la masa corporal no grasa de los individuos con una alta ingesta de calcio respecto a la dieta control. Además, los participantes con un alto consumo de calcio presentaban un incremento de glicerol en plasma (una medida sustituta de la lipólisis), sugiriendo un incremento de la lipólisis de la grasa corporal, mientras que los que consumían una dieta baja en calcio, no tenían cambios del glicerol en plasma.

En dos estudios adicionales, Zemel y sus colaboradores evaluaron los efectos del consumo de lácteos en la grasa corporal y en la composición corporal bajo unas condiciones de mantenimiento de peso y pérdida de peso.

En el primer ensayo, 34 obesos afro-americanos adultos fueron mantenidos con calcio bajo (500 mg/día), lácteos bajos (<1 ración al día); calcio alto (1200 mg/día), lácteos altos (3 raciones/día) y sin cambios en la ingesta de energía y macronutrientes durante 24 semanas. No se observaron importantes diferencias en el peso corporal entre un grupo y el otro.

Sin embargo, se produjo una reducción importante de la grasa corporal (-2.1 kg), grasa del tronco (-1.0 kg) y del perímetro de la cintura (-3.9 cm) con un incremento de la masa corporal no

grasa (+1.1 kg) en el grupo con alta ingesta de lácteos, mientras que no se observaron importantes cambios en el grupo con una ingesta baja.

La reducción de la grasa corporal del grupo con una ingesta alta de lácteos fue acompañada de un significativo incremento de glicerol en plasma sugiriendo un incremento en la lipólisis de esos individuos. En el segundo ensayo, 29 afro-americanos adultos fueron escogidos al azar para dietas altas o bajas en lácteos y restringidas en calorías (-500 kcal/día) durante 24 semanas.

Aunque ambas dietas dieron como resultado una pérdida de peso y grasa importantes, la dieta alta en lácteos produjo una reducción en peso (-11 kg) y en grasa (-9.1 kg), el doble que la baja en lácteos, y una pérdida de masa corporal no grasa (-0.1kg) inferior a la de la dieta baja en lácteos (-1.99 kg).

De manera conjunta, estos datos se suman a un creciente número de informes clínicos y epidemiológicos que apoyan la noción de que el calcio de la dieta y los productos lácteos, pueden actuar a ayudar al control de la adiposidad excesiva. Además, la observación clínica del incremento de glicerol en plasma es coherente con descubrimientos anteriores del efecto antilipolítico de la 1,25-dihidroxitamina D en los adipocitos humanos y el incremento en la lipólisis en animales alimentados con dietas altas en calcio.

### ***Mecanismos de acción del calcio/productos lácteos. Papel en la gestión del peso***

En un modelo de obesidad humana, ratones transgénicos obesos con una sobreexpresión específica en adipocitos del gen *agouti*, mostraron un efecto beneficioso del calcio y particularmente de los productos lácteos sobre el peso y la grasa corporales.

Ratones obesos alimentados con una dieta alta en grasa y sacarosa, y baja en calcio durante 6 semanas, mostraron un marcado incremento en la lipogénesis de los adipocitos (formación de grasa), disminución en lipólisis, e incremento de peso y grasa corporal. Sin embargo, las dietas altas en calcio reducían la lipogénesis y estimulaban la lipólisis, resultando en reducciones de la ganancia de peso y grasa corporal. Los lácteos como fuente de calcio (leche semidesnatada) producían efectos mucho mayores que el calcio sólo.

Cuando los ratones obesos fueron alimentados con una dieta restringida en energía, calcio dietario y calcio de la leche semidesnatada, se incrementó la lipólisis, bajó la lipogénesis y se aceleró la pérdida de peso y grasa corporal.

Estudios in vitro con adipocitos humanos cultivados y sobre el modelo de ratones agouti obesos proporcionaron un mecanismo plausible por el cual la ingesta de calcio/lácteos modula el metabolismo energético y el riesgo de obesidad. Dietas bajas en calcio han mostrado un incremento de las hormonas reguladoras de calcio, 1.25-dihidroxitamina D y hormona paratiroidea, lo que se convierte en un incremento de las concentraciones de calcio intracelular en adipocitos humanos.

El calcio intracelular juega un papel muy importante en la regulación tanto de la lipogénesis como de la lipólisis en los adipocitos humanos. Un incremento del calcio intracelular estimula la expresión de los genes lipogénicos y la síntesis de los ácidos grasos, un enzima clave en las sucesivas lipogénesis. El calcio intracelular también inhibe la lipólisis, dando como resultado un incremento en el almacenamiento de grasa.

Por el contrario, una alta ingesta de calcio ha demostrado que inhibe la producción de 1.25-dihidroxitamina D, rebajando, por tanto, el calcio intracelular, lo que se convierte en una bajada de la actividad de síntesis de ácidos grasos, un incremento del glicerol en plasma y, por último, rebaja el contenido en grasa de los adipocitos.

Datos recientes sugieren que el calcio incrementa la termogénesis en humanos. Análisis retrospectivos indican que una ingesta alta de calcio es positiva respecto a la oxidación de la grasa después de un período de 24 horas, utilizando calorimetría indirecta.

Otro mecanismo por el que la ingesta de calcio puede reducir la adiposidad es inhibiendo la absorción de grasa del tracto gastrointestinal e incrementando la pérdida fecal de ácidos grasos y energía a través de la formación y excreción de ácidos grasos-calcio.

Aunque este mecanismo podría parecer insuficiente para explicar la mayor pérdida de peso y grasa encontrada en estudios humanos de dietas altas en calcio y productos lácteos, datos de un estudio a corto plazo, que evaluó los efectos de una dieta alta en calcio procedente principalmente de productos lácteos bajos en grasa, no tenía efecto en 24h sobre el gasto de energía o la oxidación de la grasa pero incrementaba la excreción de grasa fecal en 2.5 veces y también la excreción de energía fecal de manera significativa.

Tomados conjuntamente, la reciente evidencia derivada de estudios en animales, datos observacionales y estudios clínicos, se puede

sustentar una importante relación inversa entre la ingesta de productos lácteos y unas mayores reducciones de la grasa corporal en animales y humanos obesos bajo condiciones de un déficit calórico.

*“El calcio y la vitamina D podían reducir el riesgo de cáncer de colon”*

---

## CÁNCER

---

La dieta es uno de los factores que está siendo más activamente investigado en relación con el cáncer. Se estima que un tercio de los cánceres está relacionado con lo que comemos. Las investigaciones indican que algunos nutrientes o componentes alimenticios, cuando se consumen en exceso, pueden provocar cáncer (alcohol, grasas, calorías), mientras que otros pueden proteger contra esta enfermedad, incluyendo muchos que se encuentran de forma natural en los alimentos.

### *Calcio y Vitamina D*

Hace más de 25 años que Garland de la Universidad Johns Hopkins, propuso que el calcio y la vitamina D podían reducir el riesgo de cáncer de colon. Desde entonces, muchos pero no todos los estudios caso-control, epidemiológicos prospectivos y de intervención clínica han apoyado esta hipótesis.

La ingesta de calcio y de vitamina D parece estar inversamente asociada con la incidencia de cáncer de colon y la mortalidad en estudios epidemiológicos llevados a cabo en los Estados Unidos y otros países. Los humanos obtienen la vitamina D a través de sus síntesis en el cuerpo al exponerse al sol y de los alimentos ricos en esta vitamina, como la leche.

Numerosos estudios de caso-control y estudios epidemiológicos prospectivos han observado una asociación protectora del calcio y la vitamina D frente al cáncer de colon. En un estudio de control clínico de 1997, Slattery y sus colaboradores

*“Se observó un efecto protector del yogur contra el cáncer de colon, independientemente de su contenido en calcio, sugiriendo que además del calcio, otros componentes del yogur también tienen efecto protector”*

informaban de la asociación inversa entre la ingesta de calcio procedente de la leche y de otros productos lácteos y el riesgo de cáncer de colon, sobre todo en hombres, y en menor grado, en mujeres.

Desde entonces, otros pequeños y grandes estudios de caso-control con individuos de Estados Unidos, Canadá, Suecia y Australia han observado un efecto protector de las altas ingestas de calcio frente al cáncer de colon.

En un amplio estudio caso-control realizado en Los Ángeles, California, se observó una asociación inversa entre el incremento de la ingesta de calcio y de vitamina D y la reducción del riesgo de cáncer de colon.

Además, cuando se examinaron los alimentos de manera específica, se observó un efecto protector del yogur contra el cáncer de colon, independientemente de su contenido en calcio, sugiriendo que además del calcio, otros componentes del yogur también tienen efecto protector.

Sin embargo, en un estudio caso-control de Holanda, no se observó una asociación inversa entre el incremento de la ingesta de calcio procedente de productos lácteos fermentados o no y el riesgo de cáncer de colon.

Estudios clínicos también apoyan un papel protector del calcio y de los productos lácteos contra el cáncer de colon. En un estudio aleatorio con grupo control con 70 pacientes con un historial de desarrollo de pólipos o bultos no cancerígenos en el colon, Holt y sus colaboradores del Hospital St. Luke's/Roosevelt de Nueva York, demostraron que el incremento de la ingesta de calcio de entre 600 y 1500 mg/día procedente de los alimentos, sobretodo de los productos lácteos como la leche semidesnatada, reducía el riesgo de cáncer de colon.

A los 6 y 12 meses, se observaron cambios positivos, incluyendo una reducción de las células

epiteliales del colon y una restauración de las propiedades de diferenciación asociadas a células normales.

En un siguiente estudio que comparaba el efecto de los suplementos de calcio (900 gr/día) con una cantidad equivalente de calcio procedente de los productos lácteos semidesnatados, en 40 adultos con riesgo de cáncer de colon, Holt y sus colaboradores, mostraron que tanto el suplemento de calcio como el procedente de los lácteos, reducía el índice de proliferación de células epiteliales de una alto a un bajo patrón de riesgo.

En un estudio aleatorio de caso-control de 930 adultos con un historial de adenomas colorrectales reciente, Baron y sus colaboradores de la Escuela Médica de Dartmouth encontraron que el aumento de la ingesta de calcio de 1200 mg/día de carbonato de calcio reducía la incidencia de pólipos adenomatosos recurrentes en un 19% y el total de tumores en un 24% en menos de un año.

Muchos, pero no todos los estudios epidemiológicos de grandes grupos de individuos a lo largo del tiempo apoyan un efecto beneficioso del calcio de la dieta y de la vitamina D en la disminución del riesgo de cáncer de colon.

Wu y sus colaboradores de la Escuela de Harvard de Salud Pública informaron de los resultados de dos amplios estudios prospectivos en los Estados Unidos: El *Nurses' Health Study*, con 88.000 mujeres y el *Health Professionals Follow up Study*, con más de 47.000 hombres, mostraron que una ingesta más alta de calcio se asociaba con una reducción importante del riesgo de cáncer de colon distal pero no de cáncer de colon proximal.

Específicamente, comparando sujetos con un ingesta baja de calcio ( $\leq 500$  mg/día) con aquellos que ingerían  $>700$  mg/día, éstos tenían mucho menos riesgo de cáncer de colon distal. En Estados Unidos, unos dos tercios de casos de cáncer de colon son de colon distal.

*“Considerando la importancia de cáncer de colon en la Salud Pública, incluso un modesto efecto protector de la ingesta alta de calcio frente al cáncer de colon puede prevenir un gran número de casos de cáncer de colon”.*

Estos autores concluyeron que: “Considerando la importancia de cáncer de colon en la Salud Pública, incluso un modesto efecto protector de la ingesta alta de calcio frente al cáncer de colon puede prevenir un gran número de casos de cáncer de colon”.

*“Los productos lácteos y la carne de rumiantes son la primera fuente natural de CLA en la dieta humana”*

En un estudio posterior de Cho y sus colaboradores, un examen de las asociaciones entre el consumo de lácteos y calcio y el riesgo de cáncer colorrectal, en un análisis conjunto de los 10 mayores estudios epidemiológicos prospectivos de Norte América y Europa encontraron que el incremento del consumo de leche y calcio estaba relacionado con un menor riesgo de cáncer colorrectal. Concluyeron que los datos, en combinación con estudios previos que documentaban el efecto beneficioso de un suplemento de calcio sobre el volumen de células epiteliales del colon y la recurrencia de adenoma colorrectal, apoyaban el concepto de que la ingesta moderada de leche y calcio reduce el riesgo de cáncer colorrectal.

En análisis posteriores de datos procedentes de estudios observacionales y ensayos aleatorios con grupo control, McCarron y Heaney de la Universidad Davis y la Universidad de Creighton de California, estimaron que el consumo de 3 o 4 raciones al día de lácteos podría reducir el riesgo de cáncer colorrectal en un 5% anualmente tras 3 años, dando como resultado un ahorro en costes sanitarios de 1000 millones de dólares en un periodo de 5 años.

**Acido Linoleico Conjugado (CLA):**

Es una mezcla de isómeros posicionales y geométricos del ácido linoleico. En 1979, Pariza y sus colaboradores de la Universidad de Wisconsin, descubrieron que una sustancia extraída de la carne de vacuno cocinada inhibía la mutagénesis. Los productos lácteos y la carne de rumiantes son la primera fuente natural de CLA en la dieta humana. Los productos lácteos aportan aproximadamente el 75% de los 100 a 300 mg de CLA que se estiman que se consumen al día. La grasa de la leche contiene numerosos isómeros cis, trans y trans, cis del CLA.

Se ha demostrado que el ácido linoleico conjugado protege contra la formación de cáncer in vitro en una amplia gama de células cancerígenas humanas, y en vivo en numerosos ensayos con animales de papilomas en piel, neoplasias paraestomacales, lesiones preneoplásticas y tumores de colon y de la glándula mamaria.

De acuerdo con estos datos que establecen las propiedades anticancerígenas del CLA, la *National Academy of Sciences (Academia Nacional de Ciencias)* informó sobre los anticancerígenos naturales, señalando: “El CLA es el único ácido graso que muestra sin duda que inhibe la formación de cáncer en animales experimentales” (*National Research Council, 1996*). Adicionalmente, las investigaciones sugieren que el CLA puede tener otros potenciales beneficios para la salud, incluidos la inhibición y regresión de la arteriosclerosis, cambios en el metabolismo de la grasa del cuerpo, efectos antidiabéticos e incremento del crecimiento óseo.

Las actividades anticancerígenas del CLA están basadas en estudios de conducta realizados por Ip y sus colaboradores del Instituto del Cáncer Roswell Park (Buffalo, N.Y.), en los que utilizaban un modelo de ratas inducido químicamente para el cáncer de mama.

*“El ácido linoleico conjugado protege contra la formación de cáncer”*

Estos estudios demostraron que el efecto inhibidor de una preparación de isómeros mixtos de CLA sobre la formación de cáncer de mama, resultaba en una reducción dependiente de la dosis en la incidencia y número de tumores a partir de 0.05% (wt/wt) con máxima efectividad al 1%.

Además, los efectos del CLA son independientes del nivel y tipo de grasa en la dieta y se observó durante la ingesta tanto ácidos grasos libres como triglicéridos.

Otros estudios han demostrado que ambos isómeros del CLA parecen ser igualmente efectivos en la inhibición de tumores en la glándula mamaria de las ratas. Estas investigaciones también han demostrado que alimentar a ratas con CLA en

*“El CLA puede inhibir la formación de cáncer de mama”*

etapas tempranas de la vida (período prepubertad) proporciona protección contra el desarrollo de tumores en etapas posteriores de la vida, después de la administración del cancerígeno. Por otro lado, si la administración de CLA se retuvo hasta después de un desarrollo maduro de la glándula mamaria, los efectos óptimos anticancerígenos se observaron sólo cuando la administración de CLA fue continua tras la administración del cancerígeno.

Estos datos, junto con la observación de que el CLA se incorpora preferentemente en los triglicéridos de los adipocitos mamaros, sugieren que los triglicéridos de los adipocitos mamaros pueden actuar como reserva local de CLA, lo que puede proporcionar efectos anticancerígenos en etapas posteriores de la vida.

Es importante que, a pesar de que el CLA trans10, cis12 puede reducir los depósitos de grasa en muchas especies, no tiene un efecto en el tamaño o en los niveles lipídicos de las ratas, por eso indica que la alimentación con CLA no sólo resulta en un incremento del porcentaje de CLA lipídico en la glándula mamaria, sino también en un incremento absoluto de los niveles de CLA en la glándula mamaria de las ratas.

El mecanismo biológico por el cual el CLA ejerce su efecto anticancerígeno en los tejidos mamaros es un área activa de investigación. Brevemente los estudios indican que el CLA puede inhibir la formación de cáncer de mama mediante objetivos normales o células epiteliales iniciadas dentro de estructuras anatómicas del epitelio mamario que incluye conductos, alveolos, yemas terminales o en células epiteliales transformadas que dan como resultado una inhibición del crecimiento celular, alteraciones en la diferenciación o inducción a la muerte celular.

Los ácidos linoleicos conjugados pueden influir en estos efectos directamente mediante la liberación en la sangre o indirectamente desde los adipocitos mamaros mediante la conversión del ácido vacénico en CLA y la liberación del CLA alrededor del tejido epitelial mamario.

En general, la mayoría de los estudios sobre efectos anticancerígenos del CLA han sido dirigidos, utilizando preparaciones sintéticas de CLA procedente de fuentes de grasa vegetal, consistentes en una mezcla de isómeros cis9, trans11 y trans10, cis12.

Investigaciones recientes del *Roswell Park Cancer Institute – Buffalo, NY (Instituto de Cáncer Roswell Park)*, en colaboración con la Universidad de Cornell, han evaluado los efectos de la grasa láctea

rica de manera natural en CLA en la inhibición de la formación de cáncer mamario en ratas.

En vacas de leche alimentadas con una dieta comercial estándar complementada con grasas vegetales y de pescado que contienen CLA cis9, trans11, aumentó 7 veces el control de la grasa y constituyó sobre el 90% de isómeros CLA totales. Adicionalmente, el precursor del CLA, el ácido vacénico, se incrementó unas 12 veces.

Los resultados de estudios iniciales demostraron que la grasa láctea enriquecida en CLA efectivamente inhibía la formación de cáncer mamario en ratas de una manera dosis-dependiente y era tan efectivo como el CLA cis9, trans11 sintético.

Inesperadamente se acumulaba más CLA en la grasa mamaria de las ratas que se habían alimentado con grasa láctea enriquecida en CLA que las que lo habían hecho con el sintetizado, ya se había tratado anteriormente que el ácido vacénico presente en la grasa láctea, podría convertirse endógenamente en CLA, de tal manera que proporcionaría un efecto anticancerígeno añadido.

En estudios posteriores se estableció que el ácido vacénico es anticancerígeno y da como resultado un incremento de CLA en la grasa mamaria y una bajada de la tumorigénesis mamaria tanto si el ácido vacénico se abastecía de forma sintética o natural procedente de la grasa láctea enriquecida en CLA y en ácido vacénico. Todos estos estudios animales muestran que el CLA es un candidato potencial como componente dietético para la prevención de algunos cánceres, especialmente el cáncer de pecho.

Aunque no se conoce la cantidad de CLA cis9, trans11 necesaria para proporcionar un efecto protector en humanos, extrapolaciones basadas en el peso corporal de dosis efectivas de CLA utilizadas para reducir tumores inducidos químicamente en ratas, así como consideraciones de las diferencias del índice metabólico entre ratas y humanos, ha llevado a algunos investigadores a estimar que serían necesarios para los humanos entre 700 y 800 mg/día de CLA.

Basado en una ingesta estimada de CLA, con umbrales entre los 100 y los 300 mg/día, y el índice de conversión de ácido vacénico en CLA en humanos (estimado en alrededor del 20%), se ha sugerido que la ingesta de CLA procedente de los rumiantes debería multiplicarse por 1.4 para estimar de manera más precisa la efectividad de la ingesta del mismo.

Utilizando este enfoque, la ingesta de CLA efectiva debería estar cerca de 140 a 420 mg/día. Aunque esta cantidad es aún de 2 a 5 veces más baja que la ingesta estimada que puede proporcionar efectos protectores, está claro que estos niveles podrían alcanzarse con productos lácteos que contengan grasa de la leche enriquecida en CLA y ácido vacénico.

---

## CONCLUSIONES

---

La leche y los productos lácteos son la mayor fuente de calcio de la dieta en Norteamérica, proporcionando un 70% del calcio disponible en los alimentos. Además, los productos lácteos proporcionan importantes cantidades de otros nutrientes esenciales como potasio, fósforo, riboflavina, vitamina B12, proteínas, zinc, magnesio y vitamina A.

La evidencia de estudios clínicos y epidemiológicos publicados desde 1975, indica que consumir cantidades adecuadas de calcio o alimentos ricos en calcio como la leche y los productos lácteos durante toda la vida ayuda a optimizar el desarrollo del pico de masa ósea a la edad de 30 años o antes, a rebajar la pérdida ósea relacionada con la edad y a reducir el riesgo de fracturas óseas en edades adultas posteriores.

Este punto se refuerza en la nueva 2005 *Dietary Guidelines for Americans* y el *Surgeon General's Report on Bone Health and Osteoporosis* publicado en 2004, que recomienda 3 raciones al día de productos lácteos, y sugiere que el consumo de productos lácteos tiene atributos saludables adicionales más allá de la salud ósea.

Existe una considerable base de datos, procedente de los ensayos observacionales y clínicos, relativa a los efectos beneficiosos del consumo de productos lácteos sobre la presión sanguínea y la reducción del riesgo de hipertensión.

Estudios observacionales prospectivos y cruzados indican que el consumo de productos lácteos se asocia con una menor prevalencia, así como un menor riesgo de sufrir hipertensión.

### *“El calcio ayuda a optimizar el desarrollo del pico de masa ósea”*

Los resultados de ensayos clínicos aleatorios con grupo control sugieren que el consumo de los niveles recomendados de productos lácteos puede contribuir a una menor presión sanguínea sistólica y diastólica en individuos con una presión sanguínea normal o alta. El efecto de la bajada de la presión sanguínea por los productos lácteos se ejemplifica mejor en el ensayo de intervención DASH.

### *“Efectos beneficiosos del consumo de productos lácteos sobre la presión sanguínea y la reducción del riesgo de hipertensión”*

Este estudio demostró que un patrón de dieta bajo en grasa conteniendo productos lácteos semidesnatados (3 raciones/día) y alto en frutas y verduras (8-9 raciones/día) producía una reducción mayor en la presión sanguínea sistólica y diastólica que aquellas dietas altas sólo en frutas y verduras o la dieta control (típica dieta americana). Informes recientes de estudios en animales y estudios clínicos y epidemiológicos han proporcionado un fuerte sustento sobre el efecto beneficioso del incremento de productos lácteos sobre la bajada de peso corporal y de grasa corporal.

### *“El consumo de productos lácteos se asocia con una menor prevalencia, así como un menor riesgo de sufrir hipertensión”*

Estudios en animales han demostrado un papel importante del incremento de lácteos sobre la disminución del peso y la grasa corporal durante períodos de sobreconsumo y durante períodos de restricción energética.

La mayoría de datos observacionales y de estudios clínicos resultan indicar una importante relación estadística inversa entre la ingesta de lácteos/calcio y la pérdida de peso y grasa corporal.

Estudios clínicos recientes también han demostrado que la pérdida de peso y grasa corporal sucede cuando un nivel de calcio adecuado es proporcionado por suplementos y este efecto se aumenta por una cantidad de calcio equivalente procedente de los productos lácteos, indicando que el resto de los nutrientes de los productos lácteos juegan un papel determinante.

## *"El efecto beneficioso del incremento de productos lácteos sobre la bajada de peso corporal y de grasa corporal"*

Varios estudios caso-control y epidemiológicos prospectivos y un estudio de intervención, apoyan el papel beneficioso del calcio frente al cáncer de colon. En individuos con riesgo de cáncer de colon, se reduce la hiperproliferación del epitelio del colon hacia una normalidad incrementando el calcio de la dieta.

## *"El papel beneficioso del calcio frente al cáncer de colon"*

En un análisis conjunto de 10 estudios epidemiológicos prospectivos, se encontró que el incremento del consumo de leche y calcio estaba asociado con un menor riesgo de cáncer colorrectal. Basado en la evidencia de los datos, el consumo de ingestas recomendadas de calcio y de vitamina D, especialmente procedentes de los lácteos, que son la mayor fuente de esos nutrientes en la dieta de los americanos, parece ser una medida prudente de reducir el riesgo de cáncer de colon.

## *"Pueden proporcionar beneficios anticancerígenos y antiaterogénico"*

El ácido linoleico conjugado y el ácido vacénico son ácidos grasos que se encuentran de manera natural en los productos lácteos y en la carne de rumiantes y que pueden proporcionar beneficios anticancerígenos y antiaterogénicos.

Aunque los efectos protectores del CLA frente al cáncer de pecho están comprobados, las aplicaciones humanas deben ser tomadas con extrema precaución hasta que se reúnan datos humanos seguros y eficaces.

Ensayos de prevención humana del riesgo de cáncer de pecho presentan importantes retos debido a la naturaleza crónica del cáncer de pecho y el prohibitivo coste de estos estudios. Más bien, existe la crítica necesidad de determinar biomarcadores intermediarios de la eficacia del CLA que predigan efectivamente los resultados del cáncer y puedan evaluarse en mujeres con alto riesgo de cáncer de pecho. ■