

MINUTA

¿Qué relación existe entre lo que comemos y nuestra genética? Nutrigenómica, nueva ciencia, definición, alcances y discusión.

Región de Los Lagos

Octubre 2024

Introducción

Los alimentos son considerados en general como la gasolina que nuestro cuerpo necesita para funcionar, siendo al mismo tiempo un mecanismo de generación de placer, al consumir platos o preparaciones gastronómicas que son de nuestro agrado o golosinas llenas de calorías que nos generan satisfacción y energía rápida. Sin embargo, desde el año 2003, cuando se publicó la codificación del genoma humano, se han desarrollado un sinnúmero de investigaciones relativas a las diversas interacciones entre los genes y los nutrientes contenidos en los alimentos que ingiere el ser humano diariamente, surgiendo expresiones como “la comida habla con nuestro genoma”, definiéndose este último como el diseño genético que ordena la manera en que el cuerpo funciona desde el nivel celular hacia el exterior.

La idea de que los alimentos envían mensajes importantes al genoma de un animal es objeto de estudio de un campo conocido como nutrigenómica. Esta ciencia estudia los mecanismos por los cuales los nutrientes actúan como señales químicas para incidir en la expresión de los genes, y de esta forma modificar la síntesis de proteínas y el funcionamiento de las diversas rutas metabólicas, pudiendo contribuir o perjudicar la salud, como también modificar la fisiología y longevidad de los seres vivos.

Aunque la nutrigenómica es una disciplina que no lleva muchos años en investigación, ya ha sido capaz de establecer que nuestra relación con la comida es mucho más íntima de lo que se imaginaba. Es una de las áreas más prometedoras de la investigación nutricional junto a la epigenética y la función de la microbiota intestinal. Se presenta en este trabajo variada información sobre la nutrigenómica y los alcances que tiene desde el momento en el cual se produce el alimento hasta su influencia sobre el ser humano.

La interacción entre los alimentos y los genes

La interacción de los alimentos y sus componentes con el genoma a nivel molecular, celular y sistémico resulta ser algo sorprendente. A modo de entender este proceso, se puede tomar el ejemplo de una colmena. Las abejas obreras trabajan sin parar, son estériles y solo viven unas pocas semanas. En cambio, la abeja reina, alojada en lo profundo de la colmena, vive varios años y es tan fecunda que procrea toda una colonia. Sin embargo, las abejas obreras y reinas son organismos idénticos genéticamente y se convierten en dos formas de vida diferentes debido a los alimentos que comen. La abeja reina se da un festín con jalea real mientras las abejas obreras se alimentan de néctar y polen. Ambos alimentos proporcionan energía, pero la jalea real tiene una característica adicional: sus nutrientes pueden liberar las instrucciones genéticas que crean la anatomía y fisiología de una abeja reina. Esto deja en evidencia que los alimentos, compuestos por macronutrientes (carbohidratos, proteínas y grasas) y micronutrientes (vitaminas y minerales), tras pasar el proceso digestivo, generan productos que interaccionan con los genes, activando los llamados interruptores genéticos. Al igual que los interruptores que regulan la intensidad de la luz en una casa, los interruptores genéticos determinan la cantidad en la que se genera cierto producto genético. La jalea real, por ejemplo, contiene compuestos que activan los reguladores genéticos para formar los órganos de la abeja reina y mantener su capacidad reproductiva. En humanos y ratones, se sabe que los subproductos del aminoácido metionina, que abundan en la carne y el pescado, influyen en los selectores genéticos que más importan para el crecimiento y la división celular. La vitamina C también es esencial para mantenernos saludables ya que protege nuestro genoma del daño oxidativo y promueve la función de las vías celulares capaces de reparar el genoma cuando se daña.

Las interacciones del genotipo con la dieta contribuyen a la incidencia y severidad de enfermedades crónicas, como la obesidad, aterosclerosis, muchos tipos de cánceres, asma, entre otras. Además de afectar nuestro bienestar general y nuestra esperanza de vida. Pero no es fácil distinguir cuáles son las moléculas bioactivas de los alimentos que ejercen determinadas acciones beneficiosas. Como ejemplo de la complejidad de una comida “simple”, están los cientos de compuestos del aceite de oliva. La variedad y concentración de sus ácidos grasos, triacilglicéridos, esteroides, ésteres de esteroles, y tocoferoles garantiza una amplia diversidad de funciones, ya que estos componentes tienen destinos celulares diferentes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que hasta el momento la mayoría de estos estudios se han realizado en animales, como las abejas.

Cabe mencionar también que la capacidad de los nutrientes para modificar como se expresan los nutrientes puede abarcar varias generaciones. Es así, como la dieta de los abuelos influye en la actividad de los interruptores genéticos y el riesgo de enfermedad y mortalidad de los nietos. De igual forma, el modo como fueron creados los alimentos que consumimos también es transmisible hacia nosotros. Por ejemplo, la leche que producen las vacas alimentadas con pasto difiere de la que proviene del ganado alimentado con granos, en cuanto a tipo y cantidad de ácidos grasos y vitaminas C y A. Cuando las personas beben estos distintos tipos de leche, sus células también reciben mensajes nutricionales distintos. La información alimentaria proveniente de animales, como la leche de vaca, se transfiere a la persona que consume la leche. Y la dieta de una madre influye sobre los componentes presentes en la leche materna, lo que podría modificar los mensajes nutricionales que llegan a los genes del bebé.

Alcances

Yendo hacia la raíz del asunto, las vacas que tienen dietas basadas en pradera generan leches con mayor cantidad de ácidos grasos omega 3 y ácido linoleico conjugado (CLA) en comparación con vacas que producen leche en sistemas más intensivos, cuyas dietas están basadas en forrajes conservados, granos y otros subproductos de la industria (pelón de almendras, pomasa de frutas, afrechos, etc). Estos ácidos grasos son importantes porque son esenciales, esto quiere decir que nuestro organismo es incapaz de producirlos y que no se encuentran en otro tipo de alimentos, sólo en productos animales, específicamente en rumiantes y su consumo es muy importante para el correcto funcionamiento de nuestro organismo. El consumo de leche rica en ácidos grasos esenciales es fundamental en las mujeres embarazadas y en los niños. La ciencia demuestra que los ácidos grasos omega 3 actúan generando al desarrollo del sistema nervioso central y neuronas y fortalecen además las conexiones neuronales. Los niños que en etapas tempranas de la vida (gestación y primer año de vida) reciben el aporte de estos ácidos grasos esenciales tienen un mayor desarrollo cognitivo, dicen palabras a más temprana edad y desarrollan antes la capacidad de interacción con sus pares. En cuanto a la siguiente etapa, se ha demostrado, que los niños que consumen estos ácidos grasos en una ingesta diaria de leche, además de aportarles otros nutrientes de alta biodisponibilidad (proteínas, azúcares, vitaminas, minerales y en especial calcio), tendrán mejor rendimiento escolar. En cuanto a los adultos, se evidencia que el consumo de estos ácidos grasos se relaciona con cuadros depresivos,

por ejemplo, ayudando a la recuperación de esta enfermedad, como también en la prevención de su aparición. Además, es conocido que en general los ácidos grasos omega tienen propiedades antiinflamatorias, anticancerígenas, fortalecen el sistema inmune, previenen la obesidad y otras enfermedades cardiovasculares. Todos estos ejemplos reafirman la importancia que tienen los nutrientes en nuestro organismo, al actual sobre el funcionamiento de este a través la interacción con nuestros genes.

El efecto cultural de consumo de leche desde sus inicios en la antigüedad ha producido en el humano un cambio genético que ha sido gravado en el genoma y ha pasado de generación en generación. Cuando comenzó la domesticación de los animales en la antigüedad, ciertos individuos desarrollaron la capacidad de procesar la leche y de producir la enzima lactasa, para digerir y aprovechar el azúcar de la leche. Estudios muestran que estos individuos produjeron 10 veces más descendencias que aquellos que no desarrollaron esta capacidad o que no la obtuvieron de sus antecesores. Los componentes grasos, proteicos y minerales son únicos en las leches de origen bovina (o de otros rumiantes), no pueden compararse con los sucedáneos lácteos de origen vegetal que se formulan con componentes obtenidos de otras fuentes para simular una leche de origen natural.

Los ingredientes añadidos en los alimentos también pueden alterar la forma en que se expresan los genes. Existen interacciones positivas; los panes y cereales están enriquecidos con folato para prevenir los defectos de nacimiento causados por la deficiencia de este nutriente en el embarazo. Pero también hay interacciones negativas; el bisfenol A, o BPA, compuesto que se encuentra en el plástico, activa en los mamíferos los selectores genéticos críticos para el desarrollo, el crecimiento y la fertilidad. Se sospechan que, tanto en humanos como en animales, el BPA influye en la edad de la diferenciación sexual y disminuye la fertilidad al aumentar las probabilidades de que los interruptores genéticos se activen. Por algo ha surgido la tendencia de alimentarse como nuestros antepasados, con alimentos verdaderos y menos procesados, que sean libres de sustancias químicas que puedan alterar la expresión de los genes y causar efectos no deseados para nuestro organismo. Por lo tanto hay que considerar que la información genética en los alimentos no solo proviene de su composición molecular (aminoácidos, vitaminas y similares), sino también de las consecuencias de buenas o malas políticas agrícolas, ambientales y económicas que se aplican en los diferentes países.

Discusión

Es importante investigar la respuesta de la población hacia las nuevas tecnologías alimentarias y los nuevos alimentos que se encuentran en el comercio a libre oferta. En este aspecto la industria alimentaria busca no quedarse atrás. Hay que considerar que la población mundial seguirá en aumento, por lo que la demanda por alimentos será mayor, sean estos considerados procesados, funcionales, orgánicos, o nutrigenómicos. La demanda va en aumento. Incluso ya existen empresas con servicios o productos nutrigenómicos (Sciona, Genelex, Genetic Health, Nutrametrix, WellGen, Celera, entre otras); sin ir más lejos en nuestro país existe hoy en día una gran oferta de alimentos y tiendas que venden bajo los conceptos de orgánicos, naturales y saludables. El consumidor cada vez está más y mejor informado. Es importante que los consumidores, los profesionales de la salud, diseñadores de políticas públicas, académicos y empresarios opinen sobre los que se ofertan en el mercado. La recién creada NuGO (European Nutrigenomics Organization) se ha dado a la tarea de llevar a la práctica los datos de la nutrición molecular, con el objetivo de hacer predicciones precisas de los efectos de los componentes dietarios sobre todo para la prevención de enfermedades crónicas como las cardiovasculares o la diabetes, entre otras. Además, la European Food Safety Authority EFSA o la Food and Drugs Administration (FDA) de los Estados Unidos, han establecido un marco legislativo para las declaraciones de salud y nutrición en los alimentos. Es importante que la normativa en nuestro país se mantenga actualizada respecto a estas nuevas investigaciones sobre nutrigenómica, para hacer los cambios respectivos y necesarios en el Código Sanitario de Alimentos.

Por otro lado, el concepto de “dieta para todos” tiende a desaparecer con estos nuevos conocimientos y la nutrigenómica es una pieza fundamental para el futuro y además podrían revolucionar la industria alimenticia. En Chile ya existen laboratorios que realizan pruebas genéticas sobre la base de un panel de genes seleccionados y candidatos a describir nuestro metabolismo, relacionados con la obesidad y la diabetes, entre otros. Sin embargo, muchos planes nutricionales se basan en la dieta del grupo sanguíneo u otras pruebas de intolerancia alimentaria, los cuales no analizan variables genéticas, por lo que no se pueden considerar aún planes nutrigenómicos. Pero si los nutrientes hacen que los genes se expresen de cierta forma y cada persona tiene una genética distinta, podría existir la posibilidad de dietas formuladas individualmente para prevenir ciertas enfermedades a las

que somos susceptibles o para perseguir los objetivos a los que queremos llegar. Sin embargo, se debe considerar que las enfermedades como por ejemplo la obesidad o la diabetes tienen componentes multifactoriales, es decir que existen muchos factores que juegan un rol preponderante para que una enfermedad aparezca o no (estilo de vida, sedentarismo, edad, consumo de fármacos, microbiota intestinal, epigenética, estrés, etc.). La ciencia avanza rápido y la preocupación por mantenernos jóvenes y con buena salud va creciendo. Por ahora expertos recomiendan el consumo de alimentos lo menos procesado posible, libres de sustancias químicas que puedan afectar nuestra salud y composición genética; dietas ricas en proteínas, vegetales y frutas provenientes de materias primas de buena calidad, junto a una actividad física diaria, evitando además los malos hábitos como el consumo de alcohol y tabaco. No se trata de ser inmortal, pero sí de vivir en buena forma y envejecer de la mejor manera posible.

Referencias

Gillies PJ: Nutigenomics: the rubicon of molecular nutrition. J Am Diet Assoc 2003, 103 (12 Supl. 2):S50-5.

Stover PJ: Nutritional genomics. Physiol Genomics 2004, 16:161-5.

Willett WC: Balancing life-style and genomics research for disease prevention. Science 2002, 296:695-8.

Rev Chil Nutr Vol. 38, N°4, Diciembre 2011, págs: 492-500

https://www.researchgate.net/publication/269990347_NUTRIGENOMICA

<https://fch.cl/noticianoticia-destacadanoticia-antigua/nutrigenomica-alimentacion-balanceada-segun-los-genes/>

<https://www.fedeleche.cl/ww5/index.php/component/content/article/6970-investigadores-de-inia-remehue-dan-a-conocer-propiedades-nutricionales-y-saludables-del-consumo-de-lacteos?catid=91&Itemid=101#:~:text=propiedades%20saludables%20de%20la%20leche%20y%20la,en%20el%20sur%20de%20Chile%2C%20como%20su>