

Lycopeno: ¿Qué es? ¿Cuáles son sus Beneficios?

El licopeno es un pigmento natural sintetizado por determinadas plantas y microorganismos, que es especialmente abundante en el tomate. Aunque el empleo del licopeno como colorante es muy interesante, sin duda, su propiedad más sobresaliente es la capacidad antioxidante (el doble que la del B-caroteno y diez veces superior a la del α -tocoferol).

En el organismo se producen oxidaciones a nivel celular, debidas a la presencia de radicales libres. Estas reacciones indeseables son muy peligrosas porque producen daños irreversibles en componentes esenciales de la célula (lípidos de membrana, ácidos nucleicos, etc.), en un proceso conocido como estrés oxidativo. Dicho estrés está relacionado con el envejecimiento celular, enfermedades degenerativas, bloqueo de las arterias, aparición de diferentes tipos de cáncer, disminución de la calidad del esperma, etc.

El licopeno tiene un gran poder antioxidante lo que le confiere unas propiedades singulares como alimento saludable, ya que previene las enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo:

Anticancerígeno. Los estudios epidemiológicos indican que el consumo de licopeno está relacionado directamente con la reducción del riesgo de desarrollar diferentes tipos de cáncer, tales como del tracto digestivo y de próstata.

Previene enfermedades cardiovasculares. Las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las principales causas de mortalidad en los países occidentales. Se cree que la etapa clave para la aterogénesis (bloqueo de venas y arterias) es la oxidación del colesterol por la acción de los radicales libres. El licopeno es particularmente eficaz previniendo esta oxidación.

Fortalece el sistema inmune. La primera barrera que tenemos contra las infecciones es nuestro sistema inmune. Los antioxidantes juegan un papel importante en la reducción de la infección viral. Se ha comprobado que esta infección aumenta el estrés oxidativo en los pulmones y otros tejidos, facilitando la replicación de los virus invasores.

Previene otras enfermedades degenerativas. Recientemente, se está estudiando el posible efecto preventivo del licopeno frente a enfermedades como la diabetes tipo II y la osteoporosis. Parece ser que en estas enfermedades también están involucrados procesos oxidativos, por lo cual de nuevo el licopeno tendría una influencia beneficiosa.

Mejora la calidad del esperma. Se calcula que entre el 5 y el 10% de los hombres sufren infertilidad o sub-fertilidad. Se ha encontrado recientemente que la calidad del esperma se ve seriamente dañada por el estrés oxidativo, ya que este produce, entre otros efectos, una drástica reducción de la movilidad de los espermatozoides. Análisis clínicos muestran que el consumo de licopeno mejora la calidad del esperma y la movilidad de los espermatozoides.

Tiene un efecto anti-envejecimiento. La principal causa de este deterioro es el proceso oxidativo. El organismo dispone de defensas antioxidantes (principalmente enzimas) pero van disminuyendo con el paso del tiempo. Además, la forma de vida actual favorece el estrés oxidativo y, en consecuencia, la destrucción del sistema antioxidante endógeno (generado por el organismo). Por este motivo es tan importante adquirir hábitos de vida saludables, incluida una alimentación rica en antioxidantes naturales. El licopeno juega un papel preventivo muy importante.

Lycopeno: Mecanismo de Acción

Multitud de estudios han puesto de manifiesto que el consumo de productos ricos en licopeno reduce la incidencia del cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Debido a que el licopeno es un eficiente antioxidante. Sin embargo, su elevado efecto biológico sugiere que el efecto antioxidante debe estar reforzado por otros mecanismos:

Actividad antioxidante

Un buen antioxidante debe inactivar oxidantes radicálicos y no radicálicos, puesto que ambos tipos se forman durante el estrés oxidativo y tener baja o nula toxicidad. Mantener su actividad cuando se encuentra en el organismo. Existe una gran unanimidad en considerar al licopeno como uno de los antioxidantes más efectivos inactivando todo tipo de oxidantes. Su actividad antioxidante en el organismo está ampliamente contrastada y **la FDA (US Food and Drug Administration)** lo considera un producto seguro para el consumo humano.

Regenera las reservas antioxidantes endógenas

El licopeno regenera la vitamina E oxidada, restableciendo la capacidad oxidante del organismo (endógena). El licopeno se puede considerar un antioxidante de triple acción, puesto que inactiva los compuestos radicálicos y no radicálicos, al tiempo que regenera los antioxidantes endógenos.

Localización celular

El licopeno es liposoluble, por lo que se localiza fundamentalmente en las membranas celulares que son las zonas más sensibles a la oxidación. De esta forma, en el momento que se forman los primeros radicales libres el licopeno los inactiva, evitando que se propague la oxidación. La localización del licopeno en la membrana nuclear evita que se dañe el material genético (ADN). Esta podría ser una de las principales razones por las que el licopeno resulta tan efectivo en la prevención del cáncer de próstata.

Activación del elemento de respuesta antioxidante

Se cree que el licopeno estimula el elemento de respuesta antioxidante (antioxidant response element, ARE), que es un mecanismo establecido para la movilización del sistema de defensa del organismo contra los carcinógenos y otros compuestos dañinos. Cuando aparecen estas toxinas que causan mutaciones en el ADN (que a su vez deriva en cáncer), el organismo produce enzimas que convierten las toxinas en formas químicas menos tóxicas y se eliminan a través de la orina.

Apoptosis (suicidio celular programado)

La apoptosis es un sistema de regulación celular, mediante el cual el organismo elimina células sin dañar las células y tejidos circundantes. Se trata de un mecanismo que ayuda a mantener la salud eliminando células dañadas, anormales o excedentes. En estas circunstancias la célula activa un mecanismo de autodestrucción. Sin embargo, cuando una célula dañada no puede sufrir apoptosis, se convierte en inmortal y puede transformarse en cancerosa. Recientes estudios in vitro indican que el licopeno puede promover el suicidio de células cancerosas, en especial en el cáncer de próstata.

Regulación del ciclo celular

Las células cancerosas pierden la capacidad de regulación del ciclo celular y el control de su velocidad de proliferación. Algunos estudios señalan que el licopeno, incluso en concentraciones muy bajas, puede inducir la parada de desarrollo celular de células cancerosas.

Fases de desarrollo del Cáncer

En el organismo existen numerosas reacciones indeseables que originan radicales libres (estrés oxidativo). Estos compuestos tan reactivos dañan moléculas esenciales, como el ADN, lípidos, proteínas, etc. Cuando el núcleo de la célula, que contiene el ADN, se daña, la célula se puede transformar en cancerosa.

La formación de un cáncer es un proceso largo (1-40 años) que pasa por varias fases:

Formación de micro tumores

Lo primero que hace una célula cuando se transforma en cancerosa es, romper con los dos objetivos fundamentales que tienen las células sanas:

-Prohibido reproducirse, excepto para sustituir a una célula dañada o muerta.

-Prohibido mantenerse viva si se detectan daños en una estructura de la célula, en especial en el ADN. Si los daños son demasiado importantes, es obligatorio el suicidio. Este suicidio natural se llama apoptosis.

Por tanto, las células cancerosas se vuelven inmortales (se reproducen de forma indefinida) e intentan colonizar los tejidos sanos. Sin embargo, en esta fase sólo se forman pequeñas agrupaciones de células cancerosas (microtumores) que se mantienen en el tiempo gracias al sistema inmunológico y las sustancias anticancerígenas que consumimos en la dieta. Estos microtumores son muy frecuentes y son muy difíciles de detectar pues son más pequeños que una cabeza de alfiler.

Formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis)

Esta fase es la más peligrosa pero, por suerte, es muy lenta (1-40 años).

Para poder crecer, los micro tumores necesitan vasos sanguíneos que los proporcionen oxígeno y alimentos. Para ello mandan señales químicas para hacer crecer nuevos vasos sanguíneos (capilares) hasta ellos. Este proceso se denomina angiogénesis. El proceso es lento porque el organismo se resiste. Pero si los nuevos vasos sanguíneos alcanzan el micro tumor, el crecimiento de éste se dispara. En poco tiempo la masa cancerosa alcanza un tamaño considerable y es fácil de detectar. En este punto es necesario aplicar tratamientos médicos contundentes: cirugía, quimioterapia o radioterapia.

Estos conocimientos sobre el cáncer explican la importancia de la prevención. Es necesario luchar a diario contra la enfermedad llevando un estilo de vida saludable y aportando a diario al organismo pequeñas cantidades de fitonutrientes anticancerígenos a través de la alimentación. Lo ideal es incorporar a nuestro organismo diariamente pequeñas cantidades de sustancias que eviten la formación de microtumores (antioxidantes) y el posterior desarrollo de nuevos vasos sanguíneos (antiangiogénicos). Aunque se trata de una terapia fundamentalmente preventiva, una vez el cáncer se ha desarrollado también puede ser de gran ayuda. No se trata de sustituir los tratamientos médicos tradicionales si no de complementarlos. Una alimentación adecuada puede evitar la angiogénesis, impidiendo un microtumor que evolucione hasta tumor activo, o que se forme la estría grasa que da lugar a la aterogénesis.

Enfermedades cardiovasculares (ECV)

Las enfermedades cardiovasculares son aquellas relacionadas con el corazón o los vasos sanguíneos. Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de mortalidad en los países occidentales. Este grupo enfermedades constituyen un problema de salud pública. Uno de los principales factores de riesgo de padecer una ECV son los niveles de colesterol en sangre, en especial la fracción LDL (lipoproteína de baja densidad). El estrés oxidativo también se considera que juega un papel importante en el inicio y desarrollo de estas enfermedades. Numerosos estudios indican que el consumo de antioxidantes, como licopeno, puede reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

El primer evento fisiopatológico en la aterosclerosis es la disfunción endotelial. Ésta puede ser causada por efectos genéticos, bioquímicos, hemodinámicos y ambientales (inadecuados estilos de vida), influenciado por los conocidos factores de riesgo, como el colesterol LDL mecanismo desencadenante más frecuente, además de la hipertensión, el tabaquismo, la homocisteína, los procesos inmunoinflamatorios y la diabetes.

Con independencia del origen, parece que existe un punto común: el aumento de radicales libres en el medio.

Una primera consecuencia de la disfunción endotelial es un aumento de la permeabilidad del endotelio. Se produce una entrada de LDL en la pared del vaso sanguíneo y a medida que avanza se va oxidando (LDLox). La forma oxidada de LDL promueve la respuesta inflamatoria en el organismo. El sistema inmunitario responde enviando macrófagos, que cuando fagocitan las LDL oxidadas forman células oxidadas denominadas células espumosas, potenciando la

inflamación crónica. Este proceso se prolonga en el tiempo, incluso durante años, hasta que da lugar a la formación la estría grasa, compuesta por un núcleo de células espumosas, monocitos y linfocitos, LDL y LDLox.

El nivel de oxidación en la estría grasa es muy alto. En torno al núcleo comienzan a multiplicarse las células de músculo liso; empieza a formarse de una capa fibrosa. El proceso continúa y se va produciendo la formación de una placa de ateroma. A medida que la placa sigue creciendo y comienza a extenderse hacia el interior del vaso. Esta placa es en extremo inestable y se fractura con facilidad, lo que conduce a la formación de trombos. El proceso de formación del trombo es rápido. Generalmente, en este punto es donde se detecta la enfermedad, pero el daño está hecho. Es evidente, que para evitar la formación del trombo hay que luchar contra la formación de la estría grasa.

Puesto que el origen y desarrollo de la estría grasa están relacionados con la oxidación, el consumo diario de antioxidantes a través de la alimentación puede ser un arma de gran ayuda para luchar contra las enfermedades cardiovasculares.

Enfermedades cardiovasculares y licopeno

Numerosos estudios ponen de manifiesto que el licopeno previene el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares. Los posibles mecanismos de acción son los siguientes:

Prevención del daño endotelial

Debido a que el licopeno es un antioxidante eficiente y se distribuye en zonas muy sensibles como la membrana es evidente que ejerce un efecto protector, que comenzará desde el inicio, previniendo el daño endotelial.

Modulación del metabolismo de los Lípidos

Absorción de Colesterol: La absorción del tracto intestinal es altamente selectiva para el colesterol. Hasta hace poco, se pensaba que la adsorción de los carotenoides era un proceso pasivo que tenía lugar por mera difusión. Sin embargo, hoy día se sabe que es un proceso facilitado, en el que participan transportadores específicos. Hay datos que sugieren que la adsorción del colesterol y los carotenoides siguen un mecanismo común, en que participan receptores carroñeros como el SR-BI y CD36. Y que dietas ricas en carotenoides reducen la adsorción de colesterol.

Modulación del metabolismo de los Lípidos

Síntesis de Colesterol: La síntesis de colesterol está regulada por la enzima HMG-CoA reductasa. Las estatinas son medicamentos que reducen la síntesis de colesterol inhibiendo esta enzima, pero, en comparación con el licopeno, no previenen el daño oxidativo ni la formación de la placa aterosclerótica en las arterias (aorta). Las estatinas no son capaces de bloquear la acción de los radicales libres oxidantes.

Alrededor de la mitad de los ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares ocurren en personas que tienen altos niveles de colesterol en la sangre, lo que demuestra que los problemas cardiovasculares se deben tanto al colesterol alto como el daño oxidativo causado por la presencia de radicales libres.

El licopeno es un poliisoprenoide sintetiza en las plantas a partir de mevalonato a través de la vía muy similar a la del colesterol, en la que el paso limitante está catalizado por HMG-CoA reductasa. En las plantas, así como en las células animales, la HMG-CoA reductasa es regulada por una inhibición por producto final.

Inhibición de la oxidación de las LDL

Diferentes investigadores han descubierto que el licopeno reduce la oxidación de las LDL y que el efecto es especialmente marcado cuando se consumían otros antioxidantes, como ácido ascórbico y vitamina E, ya que se observaban efectos sinérgicos.

LICOPENO: sintético, natural y biológico

El licopeno sintético se produce a través de reacciones químicas con materias primas sintéticas en la presencia de solventes químicos. El producto final es sintético y contiene residuos de sustancias tóxicas y peligrosas. El licopeno natural, se produce por biosíntesis en las plantas. Se extrae de la planta con solventes químicos. El producto final es natural, pero contiene residuos de sustancias tóxicas y peligrosas. El licopeno biológico es producido por biosíntesis en las plantas. El licopeno biológico se extrae de la planta con un proceso innovador que no hace uso de solventes químicos, tóxicos y peligrosos. El producto final es 100% natural, que está libre de solventes químicos y es certificado como biológico (ICA Certificado no .TI BIO ICA PL0279).

PRODUCCION DE LICOPENO BIOLOGICO

Ha sido desarrollado por el **Consejo Italiano de Investigación** (CNR-ISPA, de la Universidad de Salento), en colaboración con una **Empresa Privada** (Pierre S.R.L.) y la contribución esencial del **Ministerio Italiano de Investigación** (MIUR).). El desarrollo de este nuevo proceso de producción de licopeno, ha permitido obtener un producto excelente, completamente diferente a las existentes, sin solventes químicos, con unas cualidades únicas, obteniendo un producto final de calidad biológica: Licopeno Biológico.

-El licopeno se extrae de los frutos de tomate biológicos certificados (no uso de variedades modificadas genéticamente -OGM-, sin presencia de pesticidas, dioxinas y / o metales pesados) con un proceso innovador y patentado (WO /2008/015 490) que hace uso dióxido de carbono en condiciones supercríticas, en lugar de los tradicionales solventes químicos tóxicos y nocivos.

-El licopeno obtenido es 100% natural, libre de solventes químicos y la certificación biológica (Reg. 834 /2007).

-El Licopeno Biológico carece de toxicidad (la ausencia de solventes y otras impurezas) y presenta una alta biodisponibilidad natural y por lo tanto puede ser utilizado como tal, como un complemento alimenticio sin ninguna adición de conservantes o aditivos para el ajuste o modificación de la composición.

-El Licopeno Biológico se produce con la mejor tecnología disponible en la actualidad desde el punto de vista de la calidad del producto terminado y el medio ambiente.

TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN: Ventajas

La tecnología utilizada para la producción de licopeno biológico es innovador ^{1,2} y patentado (patente no. 0001354930) y no utiliza solventes químicos, tóxicos y peligrosos. Permite la obtención de un producto de la más alta calidad y no contamina el medio ambiente. El uso de dióxido de carbono como solvente de extracción, en comparación con solventes químicos tradicionales, tóxicos y peligrosos, presenta ventajas significativas que pueden resumirse brevemente:

-La producción de extractos vegetales de alta calidad y libre de solventes químicos residuales, generalmente tóxicos y peligrosos.

-Proceso de producción más sencilla y rápida con una planta completamente ecológica, sin la producción de desechos y / o mezclas de procesamientos y / o emisiones contaminantes. De hecho, el dióxido de carbono con el que se extrae el licopeno de la baya de tomate no es tóxico o dañino (se respira), no es inflamable (se utiliza para apagar incendios y no causa ningún daño al medio ambiente ni a las personas) y es económico. Después de la transformación, no permanece en el producto acabado, ya que es un gas a temperatura y presión ambiente.

-El uso de dióxido de carbono (CO₂) como solvente de extracción minimiza la exposición del trabajador a los problemas de higiene y seguridad, que son comunes en todas las plantas

químicas que hacen uso de las tecnologías tradicionales a base de solventes químicos, tóxicos y peligrosos.

Referencias:

1. [Innovative supercritical CO₂ extraction of lycopene from tomato in the presence of vegetable oil as co-solvent](#). J. of Supercritical Fluids 29 (2004) 87-96. Giuseppe Vasapollo^a, Luigia Longo^a, Leonardo Rescio^b, Loredana Ciurlia^b - (a) Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, Università di Lecce, Via Arnesano, 73100 Lecce, Italy - (b) PIERRE CHIMICA srl., s.s. 476 Km 17, 650 Galatina (LE), Italy
2. [Supercritical carbon dioxide co-extraction of tomatoes \(*Lycopersicum esculentum* L.\) and hazelnuts \(*Corilus avellana* L.\). A new procedure in obtaining a source of natural lycopene](#). Journal of Supercritical Fluids 49 (2009) 338 - 344. Leonardo Rescio, Loredana Ciurlia, Mauro Bleva. PIERRE SRL, SP 362 km 17,650- 73013 Galatina (LE) Italy.

Bibliografía:

- Boileau AC, Merchen NR, Wasson K, Atkinson CA. -University of Illinois, Urbana-Champaign- USA. **Cis-lycopene is more bioavailable than Trans-lycopene in vitro and in vivo in lymph-cannulated ferrets** J. Nutr ; 1999, Jun.12
- Dr.A.Venket Rao. **Tomatoes, Lycopene & Human Health - Preventing Chronic Diseases**. Edited by Caledonian Science Press 2006.
- Ahuja KD, Pittaway JK, Ball MJ. School of Human Life Sciences, University of Tasmania, Launceston, Australia. **Effects of olive oil and tomato lycopene combination on serum lycopene, lipid profile, and lipid oxidation**. Nutrition. 2006 Jan 12.
- Michael McClain R, Bausch J. - McClain Associates, Randolph, NJ, USA - **Summary of safety studies conducted with synthetic lycopene**. Regul Toxicol Pharmacol. 2003 Apr.
- Jhonson FJ, Qin J, Krinsky Ni, Russel RM - **Ingestion by men of a combined dose of β -carotene and lycopene does not affect the absorption of β -carotene but improves that of lycopene**. J Nutr.1997.
- Agarwal S, Rao AV - Department of Nutritional Sciences, Faculty of Medicine, University of Toronto, Ont. **Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases** . CMAJ 2000 Sep 19
- Lowe GM, Booth LA, Young AJ ,Bilton RF, School of Biomolecular Sciences, Liverpool. **Lycopene and β -carotene protect against oxidative damage in HT29 cells at low concentrations but rapidly lose his capacity at higher doses** .- Free Radic. Re. 1999 Feb 30(2) 141-51
- Fuhrman B, Volkova N. Rosenblat M, Aviram M. - Institute for Research in the Medical Sciences, Haifa, Israel. **Lycopene synergistically inhibits LDL oxidation in combination with Vitamin E, glabridin, rosmarinic acid, carnosic acid , or garlic** -Antioxid Redox Signal. 2000 Fall.
- Leticia G. Rao, et .., University of Toronto. Endocrinology Round. **Will tomatoes prevent osteoporosis?** February 2005 Volume 5, Issue 2.
- Laurie Budgar "**FDA approves Lycopene Claim**". Functional Foods & Nutraceuticals , Jan 2006
- Zhou J.-R., Guggen. E.T. & Erdman,J.W (1996). **The crystalline form of carotenes and the food matrix in carrot root decrease the relative bioavailability of beta end alfa Carotene in the ferret model**. J.Am. Coll. Nutr. 15 : 84-91
- Thomas W. ,M.Boileau , Amy C. Boileau and John W.Erdman Jr. **Bioavailaibility of all-trans and cis-isomers of lycopene** .Experimental Biology and Medicine (2002) 227 :914-919
- Myriam Richelle, Karlheinz Bortlik, Stephanie Liardet, Corinne Hager, Pierre Lambelet, Markus Baur, Lee A. Applegate and Elizabeth A. Offord - *Department of Nutrition, Nestlè Research Center, Lausanne, Switzerland*. **A Food-Based Formulation Provides Lycopene with the Same Bioavailability to Humans as That from Tomato Paste**. J. Nutr. 132: 404-408, 2002.
- Rao, A. V. & Argawal, S. (1998) **Bioavailability and in vivo antioxidant properties of lycopene from tomato products and their possible role in the prevention of cancer**. Nutr. Cancer 3: 199-203.