

Nutrición, alimentación y ambiente

La importancia de los antioxidantes en la dieta habitual

Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento

PTC de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Coordinadora del Programa de Estilos de Vida Saludable (PROESVIDAS-UNICACH).

Juan Marcos León González

PTC de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Coordinador de la Maestría en Alimentación y Nutrición (UNICACH).

Contacto: jmarcos_60@live.com

Palabras clave:

Antioxidantes, estrés oxidativo, radicales libres, alimentos.



ANTI
OXI
DANTES

Los antioxidantes son una forma de defensa del cuerpo humano contra los radicales libres. Son agentes que inhiben o neutralizan el daño potencial que los radicales libres pueden ocasionar.

Nuestro organismo fabrica los antioxidantes pero en pequeñas cantidades, por ello necesitamos consumirlos; los antioxidantes más conocidos son: vitamina C, vitamina E, Beta-caroteno (una forma de vitamina A) y el selenio (un mineral).

¿QUÉ SUCEDE CUANDO SE CONSUME UNA DIETA NO SALUDABLE?

El consumo de alimentos con alto contenido de grasas saturadas, como las contenidas en preparaciones como hamburguesas, aderezos, embutidos, fritos, asados con costra de tostación, alimentos con conservadores químicos como las frituras y el consumo en exceso de alcohol; son fuente de radicales libres exógenos y no pueden ser controlados a las altas concentraciones a las que se expone al organismo. Dichos alimentos, se suman a los radicales libres endógenos (los que forma el propio organismo) quienes por si solos son benéficos al defender al cuerpo de agentes infecciosos, sin embargo, la saturación de estos radicales en las células ocasiona estrés oxidativo por desequilibrio entre la velocidad de formación y su neutralización por el sistema antioxidante endógeno; con lo cual se ocasionan grandes daños celulares.

El estrés oxidativo causa degeneración celular, debido a que los radicales libres pueden reaccionar químicamente con las proteínas, lípidos y DNA; produciendo daño celular a una velocidad inimaginable, el cual es irreversible, ocasionando daño al tejido, lesión celular y de forma eventual, la muerte celular (figura 1).



Figura 1. Estrés oxidativo y daño celular.

Las proteínas modifican la formación de grupos carboxilos, asocian fragmentos proteínicos por extracción de enlaces disulfuro, causan ruptura de enlaces peptídicos, incrementan la hidrofobicidad por cambios de la estructura de la actividad y funcionalidad de las proteínas, además de sufrir daños en la actividad hormonal y enzimática, ocasionando mayor sensibilidad a la degradación proteolítica.

Por otra parte, los ácidos grasos poliinsaturados dan lugar a la lipoperoxidación, reacción que permite ceder sus electrones a los radicales libres. Provocando daño celular, con cambios en la estructura molecular de la membrana, además de formar puentes disulfuros de las proteínas de las membranas, perdiéndose la permeabilidad y estabilidad de la membrana; provocando muerte celular.

El DNA causa daño a los genes que codifican las proteínas, conduce a modificaciones en la desoxirribosa produciendo liberación de las bases nitrogenadas que se encuentran unidas a la desoxirribosa; esto ocasiona mutaciones cromosómicas y la producción de esporas durante la transcripción y traducción del RNA; hechos que pueden conducir al deterioro del metabolismo y a la estructura de la célula que provoca la muerte celular (figura 2).

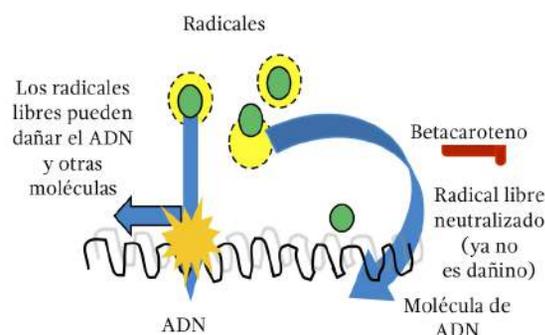


Figura 2. Radicales libres y antioxidantes.

Entre las enfermedades que se relacionan con el estrés oxidativo destacan (tabla 1):

Tabla 1. Enfermedades relacionadas al estrés oxidativo.

Alzheimer
Parkinson
Lesión cerebral hipertensiva
Artritis reumatoide
Diabetes mellitus
Síndrome metabólico
Anemia
Hepatitis
Pancreatitis
Envejecimiento
Distrofia muscular
Esclerosis múltiple
Cáncer
Catarogénesis
Anomalías cardiovasculares
Hipertensión
Trastornos nefrológicos
Enfermedad de Werner (envejecimiento prematuro)
Aparición de arrugas prematuras
Resequedad de la piel
Disfunción endotelial
Degeneración de la retina
Fibroplasia retrolental
Enfermedades autoinmunes
Enfisema pulmonar
Infarto
Dermatitis

¿CÓMO SE PREVIENE EL DAÑO OXIDATIVO?

Este daño oxidativo puede prevenirse a través de moléculas antioxidantes, las cuales son capaces de donar electrones y estabilizar los radicales libres, así como neutralizar los efectos dañinos, el cual se logra por las moléculas antioxidantes de origen endógeno y exógeno (tabla 2).

Tabla 2. Tipos de antioxidantes.

Antioxidante endógeno	Antioxidante exógeno
<p>Superóxido dismutasa Cataliza la dismutación de O_2^-. Dando origen al H_2O_2 Acción de la catalasa Se descompone en O_2 y H_2O.</p> <p>Glutación peroxidasa quien depende del selenio quien cataliza la reducción del H_2O_2.</p> <p>La glutación contribuye con la glutación peroxidasa para reducir el H_2O_2 a H_2O y neutralizar el OH cediendo un electrón.</p> <p>La glutación recicla antioxidantes como la vitamina C, reduciéndolas para continuarla neutralizando a los radicales libres.</p>	<p>Alimentos naturales con vitaminas A, E y C, los β- carotenos, luteína, flavonoides, licopenos, ácido tróico, alipoico, los cofactores (cobre, zinc, manganeso, hierro, selenio).</p> <p>Necesarios para la actividad del sistema enzimático endógeno y la coenzima Q.</p>
Resultando en mutaciones cromosómicas	

¿CÓMO CONTRIBUYE LA DIETA SALUDABLE EN LA PREVENCIÓN DEL DAÑO OXIDATIVO?

La terapia antioxidante previene y contrarresta las enfermedades asociadas al estrés oxidativo, manteniendo el balance entre la formación y neutralización de los radicales libres (figura 3 y 4).

Los antioxidantes de la dieta			
		Una vez producido el daño	
Evitan la producción de daño celular por efecto del estrés oxidativo	Previenen la generación excesiva de radicales libres.	Controlan los radicales libres evitando que el daño avance.	Disminuyen algunos de los síntomas de las enfermedades producidas por el estrés.

Figura 3. Contribución de la dieta saludable en el daño oxidativo.



Figura 4. Equilibrio entre antioxidantes y radicales libre.

Entre los antioxidantes exógenos adquiridos en la dieta se encuentra la vitamina E (Tocoferol), la cual se encuentra en alimentos como (figura 5):



Figura 5. Vitamina E y fuentes alimenticias.

La vitamina E mantiene la integridad de la membrana celular, protege la destrucción de la vitamina A y retarda el envejecimiento celular.

En el caso de la Vitamina C o ácido ascórbico, un inhibidor de la oxidación de lípidos, regenera a la vitamina E y protege contra el cáncer y se encuentra en alimentos como (figura 6):

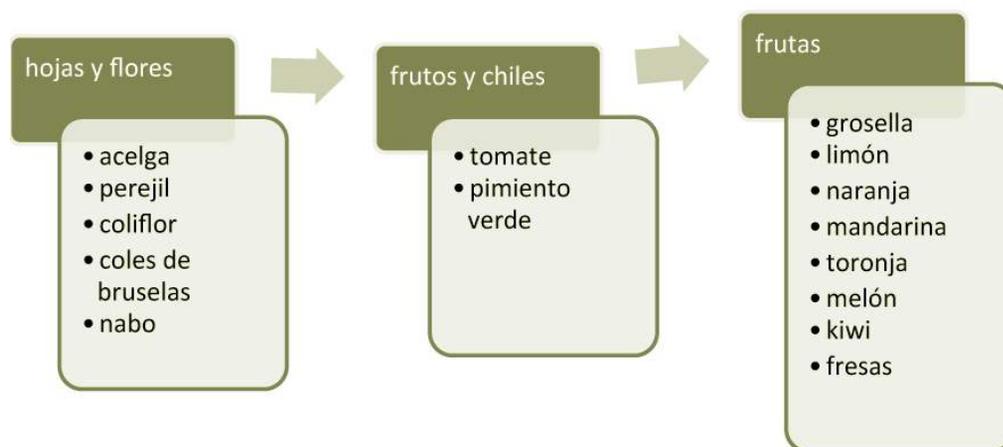


Figura 6. Vitamina C y fuentes alimenticias.

Los β - Caroteno o provitamina A protegen el DNA y detienen el deterioro de tejidos, además de actuar atrapando radicales libres y moléculas de oxígeno libre; de ahí su efecto protector; los carotenoides forman un grupo de más de 600 compuestos que se encuentran de forma natural en las plantas y les proporcionan diferentes coloraciones.

El carotenoide más conocido es el beta-caroteno, que se convierte en el intestino en dos moléculas de vitamina A. Esta capacidad de convertirse en vitamina A es exclusiva de algunos carotenos y no posee una relación directa con su potencial antioxidante. Se encuentran en alimentos como (figura 7):



Figura 7. Vitamina C y fuentes alimenticias.

Los flavonoides (poli-fenólicos) son sustancias de bajo peso molecular que han estado presentes en la naturaleza durante millones de años. El hombre los consume en la dieta ya que están presentes de forma abundante en los vegetales, las frutas rojas como las fresas, zarzamoras, frutas cítricas, el chocolate, las nueces, el vino tinto, las espinacas, cebollas, ajos, té verde, pera y cítricos, y en varias plantas medicinales. Estos compuestos poseen una amplia gama de actividades farmacológicas entre las que destacan sus propiedades anti-oxidantes, las cuales les confieren capacidad de proteger a las células del estrés oxidativo relacionado con patologías asociadas al envejecimiento, como las enfermedades de Alzheimer y Parkinson.

Dentro de los Flavonoides, están los:

Ácidos hidroxicinámicos: son los más importantes. Entre ellos están los ácidos cafeico, p-cumárico y ferúlico. Son muy comunes en las frutas y también en otros vegetales, por lo tanto están más diseminados. También se encuentran en algunas bebidas como el café, que contiene entre 100 y 150 mg de derivados del ácido cafeico, lo que significa que una persona que tiene el hábito de tomarse cuatro a cinco tazas de café al día ingiere una gran cantidad de poli fenoles no flavonoides, y probablemente son los antioxidantes preponderantes en su dieta.

Ácidos fenólicos: como los ácidos gálico y eláigico (ésteres de glucosa, taninos hidrolizables), que son particularmente eficaces como anti-oxidantes. Están presentes en frambuesas y uvas negras. Los taninos hidrolizables también se encuentran en algunas frutas como moras, pasas, mango y otros frutos.

Estilbenos hidroxilados: como el resveratrol, son poco comunes. Están en el vino tinto, maní, moras.

Cumarinos: presentes en los cítricos.

Por otra parte se encuentran los oligoelementos los cuales son la base para una buena salud, utilizados para mantener y reparar todos los tejidos, en la utilización de aminoácidos (proteínas constructoras) y como la base de toda función neurológica y física. Ellos mantienen el *equilibrio osmótico*, el balance interno de agua que permite a los músculos y nervios contraerse y expandirse, así como a sanar las heridas. Son también esenciales para el desarrollo y crecimiento de los huesos y los órganos. Adicionalmente los oligoelementos son responsables para trasladar los minerales y aminoácidos a todas partes del cuerpo. El pH (la medida de acidez o alcalinidad) del cuerpo está regulado por los oligoelementos. Se encuentran en alimentos como: carnes, pescados, cereales integrales, lácteos, ajos, cebollas, brócoli, frutos secos, té, piña, vísceras, cacao y derivados.

El manganeso y el cobre forman parte del núcleo activo de las enzimas con actividad antioxidante, mantienen en buen estado las funciones hepáticas, cardíacas y reproductoras, además de proteger contra el cáncer.

En conclusión, ¿Qué debemos evitar y qué debemos aportar a nuestro organismo para evitar el estrés oxidativo?

Se debe evitar todos aquellos agentes nocivos como el tabaco, la contaminación ambiental, las radiaciones e ionizantes, la luz ultravioleta, entre otros para que la célula funcione adecuadamente, y se evite la proliferación de los radicales libres y por lo tanto se evite el estrés oxidativo. Para ello es importante aumentar los antioxidantes en la dieta, que favorecerá a la producción de antioxidantes endógenos y la reparación a nivel celular (figura 8).



Figura 8. Vitamina C y fuentes alimenticias.

REFERENCIAS

Delgado, L., Betanzos, G. & Sumaya, N. T. (2010). Antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. *Revista Investigación y ciencia*, 10-5.

Harborne, J. B. (editors) (1995). The flavonoids, advances in research since 1986. *Journal of Chemical Education*, 72(3), A73.

Núñez, A. J. (2011). Terapia antioxidante, estrés oxidativo y productos antioxidantes: retos y oportunidades. *Revista Cubana de Salud Pública*, 644-60.

Roberts, C. K., & Sindhu, K. K. (2009). Oxidative stress and metabolic syndrome. *Life Sciences*, 705-12.

Roche, C. E. & Romero, A. D. (1994). Estrés Oxidativo y degradación de proteínas. *Medicina clínica*, 103(5), 189-96.