

Editorial

- Estrés oxidativo. ¿En el ámbito de la vida o una simple avería de la máquina corporal?

Contenido

- Algunos aspectos sociales y biológicos del proceso salud-enfermedad. A propósito de la relación: Bienestar social - estrés oxidativo.
- El estrés oxidativo y los años.
- En busca de los antioxidantes perdidos y la eterna juventud.
- El papel esencial del estrés oxidativo en la diabetes.
- Estilos de vida y estrés oxidativo: ¿es posible prevenirlo?
- Envejecimiento y antioxidantes.
- Oxidación - anti-oxidación, terminología, ayuda o confusión.
- Los radicales libres en la actividad física y el deporte.

Aportaciones disciplinares

Noticias de la U.I.S.E.S.S.

Directorio I.M.S.S.

Ubicación de la U.I.S.E.S.S.

Agradecimientos.

Editorial

Estrés oxidativo. ¿En el ámbito de la vida o una simple avería de la máquina corporal?

Ana Leticia Salcedo Rocha
Investigadora UISESS

El presente boletín presenta a que se refiere este concepto y los diferentes puntos de vista disciplinares sobre el estrés oxidativo (EO) y como se ha convertido en parte de la atención al envejecimiento, en la prevención y control de diabetes, así como en enfermedades cardiovasculares. Cuestión que enriquece la visión de equipo de salud en atención primaria, de los que son objeto de estudio, sin olvidar las expectativas de los usuarios.

El progreso exitoso de la investigación biomédica molecular en los campos diagnóstico, terapéutico y el de las ciencias básicas, sitúa al estrés oxidativo, como un tema presente en el proceso de atención a la salud-enfermedad con fundamento para un comportamiento más racional, en los procesos de explicación de los descubrimientos científicos y su implementación en las instituciones de salud. En este ámbito hoy se incorporan, las leyes de la física y la química en la construcción de propuestas a los procesos biológicos. De esta manera, se promueve una reinterpretación de la realidad metabólica, de la práctica preventiva del equipo de salud desde una visión conciliadora, entre las disciplinas que lo conforman.

Hoy el positivismo cartesiano favorece la fractura conceptual de la atención en especialidades, subespecialidades y supra-especialidades en el panorama dominante de la medicina occidental del siglo XXI. Sin embargo, es necesario unir la medicina, con otros profesionales de la salud que tendrán que relacionarse y verse desde la misma óptica, como una disciplina abierta y permeable. Si bien lo molecular es importante, la atención al proceso salud-enfermedad debería darse a niveles superiores de complejidad, en el ámbito sociocultural y psicológico. Ya no es posible partir de un marco conceptual en el que el objetivo es "la salud", con un punto de vista miope e incompleto, lleno de apartados pequeños provenientes de diferentes ramas del saber, en lugar atender los problemas desde una posición más elástica, más compleja, que permita una atención y cuidado para poseer una mejor calidad de vida individual y colectiva para el sujeto de estudio.

El problema de la salud-enfermedad y su atención no se reduce a la satisfacción de una necesidad específica, por tanto no es divisible, no sólo atañe al médico, es un problema conjunto, del nutriólogo, psicólogo,

el educador físico, el sociólogo y político. El enfoque biólogo mecánico, excluyente del ámbito relacional, no tiene vigencia. Tampoco lo tienen los enunciados de la OMS que hacen referencia al completo bienestar físico, mental y social del hombre, pues se siguen quedando cortos, ya que se están olvidando del medio ambiente y el código genético entre otros.

Además, se trata de un problema público, no del paciente y no atañe distintivamente al médico. La relación miembro del equipo-paciente tiene dos componentes a un nivel mínimo o de obligación pública, ética de no hacer daño. En el otro extremo del acto profesional, pero en el mismo nivel, se encuentran los principios de generosidad y voluntad; por tanto no pueden ser exigidos. Es la máxima expresión del ejercicio de libertad profesional, como compromiso de servir, consolar y cuidar; deseo de curar.

En este sentido, el reto médico hoy es prevenir y controlar un proceso nocivo y sus consecuencias, que se vive en la transición de una sociedad tradicional a una sociedad liberal, donde el derecho propio de sus integrantes es elegir su destino, su propio estilo de vida sobre las decisiones impuestas. Esta autonomía, que permite a cada ciudadano practicar y promover creencias que modifican los comportamientos y sus decisiones. Pilar fundamental y la intolerancia de los problemas de justicia sanitaria que se convierten en un obstáculo cotidiano para el desarrollo de las libertades personales y sociales como de sus implicaciones en el cuidado.

Cuestión que conlleva tener en cuenta que hay un macro y microcontexto, donde definitivamente la prevención, el diagnóstico y el pronóstico no son los eventos más importantes, sino, las relaciones entre los mismos, alrededor del sujeto, conformando situaciones que vienen a fundamentar la atención a la salud-enfermedad en el tiempo (historia natural de la enfermedad) y el espacio (vínculos). Porque se trata de un ámbito donde los eventos y los vínculos cambian dependiendo de las relaciones de inestabilidad como la tendencia al equilibrio biológico (desde el nivel celular hasta signos y síntomas). Aquí el contexto es más relevante que el objeto en sí. El estrés oxidativo, como un proceso metabólico de un cuerpo que envejece, en donde influye el medio genético sociocultural y económico, en el que se desarrolla la vida de manera determinante, al influir y aceptar nuestra intervención y vigilancia, al cambio de formas de vida al igual que su adaptación.

Si bien, la mayoría de las instituciones son lugares donde se ejerce una competencia técnica, las cuestiones que se refieren a la subjetividad de los cuidadores y de sus pacientes, deben tener un lugar, de ser reconocidos como "personas" con una memoria, una historia, sentimientos y miedos. En una sociedad en la que la medicina de los órganos ha suplantado a la medicina de las relaciones, parece como si la praxis médica hubiese llegado a la conclusión de que por la simple aplicación de los últimos avances científicos y tecnológicos a las supuestas causas de la enfermedad, cumple con su actuación profesional.

Como ha escrito David Le Breton, nunca la anatomía ni la fisiología, han sido capaces de explicar con unas ciertas garantías el sufrimiento y la muerte. Ahora bien, conviene tener presente que, como todo lo que afecta al ser humano, son hechos que se viven de acuerdo a situaciones. Todo dolor es íntimo y personal, pero su expresión siempre se encuentra enmarcada en una determinada situación cultural, social y relacional, lo que significa que su concreción lingüística es el fruto de la educación y de las transmisiones que se han recibido en la familia y en la escuela. Estas significaciones que traducen mediante los lenguajes aprendidos de un fenómeno, que de entrada, es meramente fisiológico en el centro de la conciencia de la persona.

Como ahora es predominantemente entendido el estrés oxidativo, un evento inherente a los seres humanos y del ambiente donde se vive, (epigenético) difícilmente puede convertirse en una comunicación intercultural profesionales de la atención al proceso salud-enfermedad en las instituciones. Siguiendo a Boaventura, "necesaria en la construcción de saberes, para trascender pensamiento abismal entre disciplinas y el conocimiento experto como el común". Cuestión que depende de comunicarnos con nuestros colegas y usuarios, utilizando una "hermenéutica diatópica" para crear una conciencia autorreflexiva que parte de considerar la incompletud cultural, de nuestro conocimiento como expertos en diferentes disciplinas, pero deficiente en percepciones creencias que tienen que ver con la adherencia a indicaciones, es decir, en una red mutuamente inteligible y traducible a los diferentes lenguajes. Aunque como desde hace mucho lo dijo Sastre una vez, antes de ser realizada una idea tiene un extraño parecido con la utopía.

Al tener en cuenta que se trata de una trama de relaciones, el equipo de atención para incidir en el cuidado para prevenir las consecuencias de estrés oxidativo en el proceso de envejecimiento, la calidad de vida y consecuencias en las enfermedades crónico-degenerativas, lo más importante es: Pasar de versiones estrechas de culturas disciplinares a versiones flexibles y amplias. De tiempos unilaterales causa-efecto a tiempos compartidos, que concluyen en sintetizar situaciones. De partes y asuntos impuestos unilateralmente, a los escogidos mutuamente. De la igualdad o la diferencia a la igualdad y la diferencia.

Asimismo, repensar en nuestra práctica profesional e institucional "la sociedad occidental disfraza el pasado para hacer un único y homogéneo, comprometiendo la universalidad, que es una apropiación e implica incorporación, cooptación y asimilación, puede llegar a crear violencia incluyendo la destrucción física, material, cultural y humana. Ambas avanzan sin decir que están profundamente entrelazadas, pues la humanidad moderna, no es concebible sin la sub-humanidad moderna".

Tenemos múltiples ejemplos que vivimos diariamente como negaciones. La presencia del mercado negro de órganos humanos: retinas, riñones. En no asumir de diagnósticos de estados antecedentes, como de la prediabetes, de la prehipertensión y de la preobesidad, a pesar de ser registrados como los principales problemas de salud pública de las poblaciones urbanas.

Algunos aspectos sociales y biológicos del proceso salud-enfermedad

Javier E. García de Alba García
Jefe de la UISESS

Negar una atención no farmacológica que implica cuidado en el cambio de hábitos y costumbres en lo que comemos y en nuestra actividad física, como la mejor inversión de nuestras instituciones de salud y enfrentar diariamente la falta de abastos de medicamentos.

Bibliografía

1. Arevalo Sinal. (2001) Acerca de algunas actitudes médicas reduccionistas en un mundo indeterminista. En, Ensayos de filosofía de la ciencia. Universidad del Bosque, Bogotá Colombia, pp. 59-82.
2. Duch Luis y Melich Joan-Carles. Escenarios de la corporeidad. La antropología de la vida cotidiana. Ed. Trotta, 2005, Madrid España.
3. Boaventura de Sousa Santos. Más allá del pensamiento abismal. De las líneas globales a una ecología de saberes.
4. Para este politólogo, la modernidad occidental es un paradigma sociopolítico fundado en la tensión entre regulación y emancipación social. Este pensamiento abismal en el campo del conocimiento consiste en conceder a la ciencia moderna el monopolio de la distinción universal entre lo verdadero y lo falso. El carácter exclusivista de este monopolio se encuentra en el centro de las disputas epistemológicas modernas entre formas de verdad científicas y no científicas. Puesto que la validez universal de una verdad científica, es obviamente siempre muy relativa, dado que puede ser comprobada solamente en lo referente a ciertas clases de objetos bajo determinadas circunstancias y establecida por ciertos métodos, como se relaciona esto con otras posibles verdades que puedan demandar un estatus mayor pero que no se puedan establecer se guían métodos científicos, tales como la razón y la verdad filosófica, o como la fe y la verdad religiosa. Su visibilidad se erige sobre la invisibilidad de formas de conocimiento populares, laicos, indígenas que desaparecen como conocimientos relevantes porque se encuentran más allá de la verdad y de la falsedad (ibid 3).



Introducción

El tema del estrés oxidativo, en recientes investigaciones ha dado pauta para establecer asociaciones con variables de orden social (Kaldmae.2011), esta situación esta dada por un movimiento integrador de las ciencias, donde se pretende tener una visión unificada y unificadora de la realidad hasta donde sea posible. Es decir, reunir lo que autores como Berger y Luckman, Feyerabend y Kunh, señalan como una meta a lograr al reunir la realidad objetiva con la realidad subjetiva en una visión no tan sólo cuantitativamente explicativa, sino también cualitativamente comprensiva.

El presente trabajo, pretende dar una idea práctica de las relaciones que se establecen cuando uno trata de ligar diferentes niveles de la realidad, en este caso cuando se pretenden enlazar los niveles que se han denominado macro social, social intermedio y micro social. Estrés oxidativo (Bio-Mol) a nivel orgánico por concibo al tanto individual.

Empecemos desde lo social: Desigualdad y su repercusión en la salud como ejemplo.

En el siglo XXI, la globalización de la sociedad de consumo, ha incrementado la desigualdad social, con el consecuente aumento de pobreza, migración, desempleo y violencia, así como el número de personas sin bienestar, problemas que se han acentuado desde su "institucionalización", merced al proceso de industrialización-urbanización iniciado a fines del siglo XVIII y consolidado en los siglos XIX y XX. (Long. 1996) (Fleischer.2011)

La complejidad de la desigualdad social, se refleja en una amplia variedad de indicadores, relacionados con la desventaja social, estudiados como niveles bajos: de educación, de ingresos, de acceso a la atención de la salud, etc.

A diferencia de otras variables que se consideran como condicionantes, a la desigualdad social, se le da un rango mayor, al otorgársele el carácter de determinante social del proceso salud-enfermedad. Sin embargo, dentro de un contexto social cambiante y paradójico como en el que vivimos, se requiere considerar un creciente número de influencias adicionales - que se presentan en los niveles social, grupal e individual del proceso salud-enfermedad reflejados como dimensiones sociales, económicas, políticas y culturales; productivas y reproductivas; psicológicas y biológicas, que aportan elementos estocásticos en la determinación y condicionamiento del riesgo de estar sano, enfermar, envejecer hasta morir.

La relación desigualdad-salud, focalizada en un contexto globalizante como el actual, requiere de un enfoque que incorpore: lo explicativo, lo comprensivo, lo multidisciplinar y lo integral; asimismo, que considere el carácter evolutivo de la aleatoriedad del fenómeno salud-enfermedad individual y de las mediaciones históricas del mismo fenómeno a nivel grupal.

De ahí la creciente importancia que cada vez más, tienen las sinergias multidisciplinares, para establecer la relación entre lo social y lo biológico.

Algunos esfuerzos

El esfuerzo para establecer relaciones que reflejen con mayor fidelidad los procesos de la realidad, ha obligado a los investigadores a incursionar en la construcción de puentes disciplinares. Al efecto estas incursiones para establecer puentes entre lo social y lo biológico, se han atrevido a establecer relaciones entre los indicadores tradicionales, con indicadores socio-económicos, como el caso de Marmot y Shipley (1996), quienes evidenciaron que las desigualdades socio-económicas, se expresan como frecuencias diferenciales de daños a la salud, como son las estadísticas de mortalidad, señalando que estas discrepancias persisten hasta edades avanzadas. Este fenómeno, también se ha observado en las estadísticas de morbilidad, (Chandola.2007).

Mc Munn (2009) al estudiar la relación bienestar social-salud, enfatiza, como la tenencia de ciertos bienes materiales, como un hogar, refleja circunstancias socio económicas más sólidas y de largo plazo, por lo que, este indicador, puede ser de utilidad como una mediación pronostica en los estudios de desigualdad en salud. (Connolly.2010.).

Otros ejemplos son:

a.- El estudio de Hwang (1997) que asocia la falta de hogar con una mortalidad incrementada en residentes de la ciudad de Boston. Massachusetts.

b.- El de Goodman (1991) que reporta no tener hogar como un factor de riesgo, asociado a daños para la salud mental.

Desde lo biológico: Envejecimiento y salud

Actualmente se plantean, más de 300 teorías que intentan explicar el proceso de envejecimiento (Austad.1998). Motivo por lo que aun no existe ningún consenso, respecto a las causas o mecanismos de envejecimiento biológico. Sin embargo, para fines prácticos y de manera esquemática, permitaseme hacer una agrupación dicotómica, que podemos enunciar como: Teorías de la vitalidad y teorías metabólicas (donde se incluyen las teorías del estrés oxidativo y de los radicales libres). No omito señalar que ambos grupos presentan aspectos complementarios y estrechamente relacionados, que con la ayuda de la investigación, se podrán solventar muchas de las diferencias actuales.

Al combinar estas teorías, se puede plantear: que los radicales libres producidos durante el metabolismo celular reaccionan con ciertas bio-moléculas y producen daño oxidativo que aumenta con la edad (Greenberg.1999) (, Harman.1956). Esta relación se expresa cuantitativamente como una relación inversa entre producción de radicales libres y

la vitalidad celular, medida como proporción de vida metabólica (Ku.1993) (Sohal.1985). Sin embargo, se han observado discrepancias, en los resultados de estudios de modelos animales realizados intra e inter-especies (Greenberg.1999) (Sohal .1985) (Adelman.1988) (Speakman.2004).

Los radicales libres, juegan un papel importante en diferentes funciones fisiológicas (Davies. 2000). Y como con cualquier metabolito, el daño a la vitalidad celular, ocurre sólo cuando dichos radicales libres se producen de manera insuficiente o en exceso, causando alteraciones a las células y tejidos, contribuyendo así al proceso de enfermedad y de envejecimiento (Lipinski.2012).

Una manera de conocer la eficiencia de los procesos de estrés oxidativo en el cuerpo humano, es a través de la tasa metabólica en reposo, que puede servir de base para estimar la edad metabólica de una persona, así entonces se puede tener como edad cronológica 45 años y una edad metabólica de 85 años o viceversa tener 65 años de edad cronológica y 45 de edad metabólica.

La respuesta individual se complejiza, si a lo señalado adicionamos:

a.- Que el proceso de envejecimiento ocurre con una tasa no constante (entre y dentro) de la relación: consumo de oxígeno y producción radicales libres. Podemos suponer que el estrés oxidativo se impacta de forma también no constante. Asimismo no debemos olvidar que también hay evidencia de que una mayor tasa de consumo de oxígeno se asocia con una mayor expectativa de vida. (Menotti.1983) (Speakman.2004).

Resultados de investigaciones recientes, nos han ayudado a entender mejor la relación stress oxidativo - edad, por ejemplo: "Louisiana Healthy Aging Study" (Madlyn .2007) reportó que en adultos mayores, específicamente en los nonagenarios, la distribución de grasa libre es más baja (aunque su masa grasa total es superior) que en otros grupos de menor de edad. Asimismo estos nonagenarios evidenciaron una tasa metabólica en reposo más baja; tasa que contrario a lo esperado, no se relacionó con algún marcador de estrés oxidativo, aunque se encontró una tendencia a un daño cromosómico (ADN) incrementado ($p=0.1$). Estos datos desafían el supuesto de que: la tasa metabólica de descanso en el anciano nonagenario, es un factor determinante y significativo en la producción de estrés oxidativo y por ende un factor contribuyente al proceso de envejecimiento.

De lo biológico a lo social y viceversa

Arranz en España (2009), planteó una interesante asociación entre la respuesta inmune y la falta de un hogar (con todo lo que esto conlleva biopsicosocialmente), señalando la existencia de una relación directamente proporcional entre la falta de la respuesta inmune y la falta de un hogar, en las personas afectadas. Posteriormente, Kaldmae y colaboradores (2011), notifican una asociación significativa entre una mayor frecuencia de factores de riesgo cardiovascular en gente carente de un hogar y para 2012 (Kaldmae) evidencia que en este grupo de personas sin hogar los

niveles de stress oxidativo son estadísticamente más elevados que las personas que si tienen un hogar.

Aparentemente relacionar la falta de hogar con los aspectos moleculares del estrés oxidativo, puede parecer "epistemológicamente" un "salto mortal", si no se consideran resultados intermedios, producto de otras investigaciones que ligan estos elementos de manera indirecta.

Al efecto hay evidencia analítica, que pone de relieve, que el bajo nivel económico del entorno barrial de sus habitantes, influye en el inicio de la enfermedad cardiaca y en funcionamiento del desarrollo en el caso de la mujer. En ambos sexos, está documentado que un ambiente comunitario de pobreza, está relacionado, con el inicio temprano de cáncer. (Freedman. 2011) (Shih.2011). De acuerdo a esos estudios, no es raro entonces que se reporte asociación entre pobreza en etapas iniciales de la vida y el número de piezas dentales sanas. (Peres.2011)

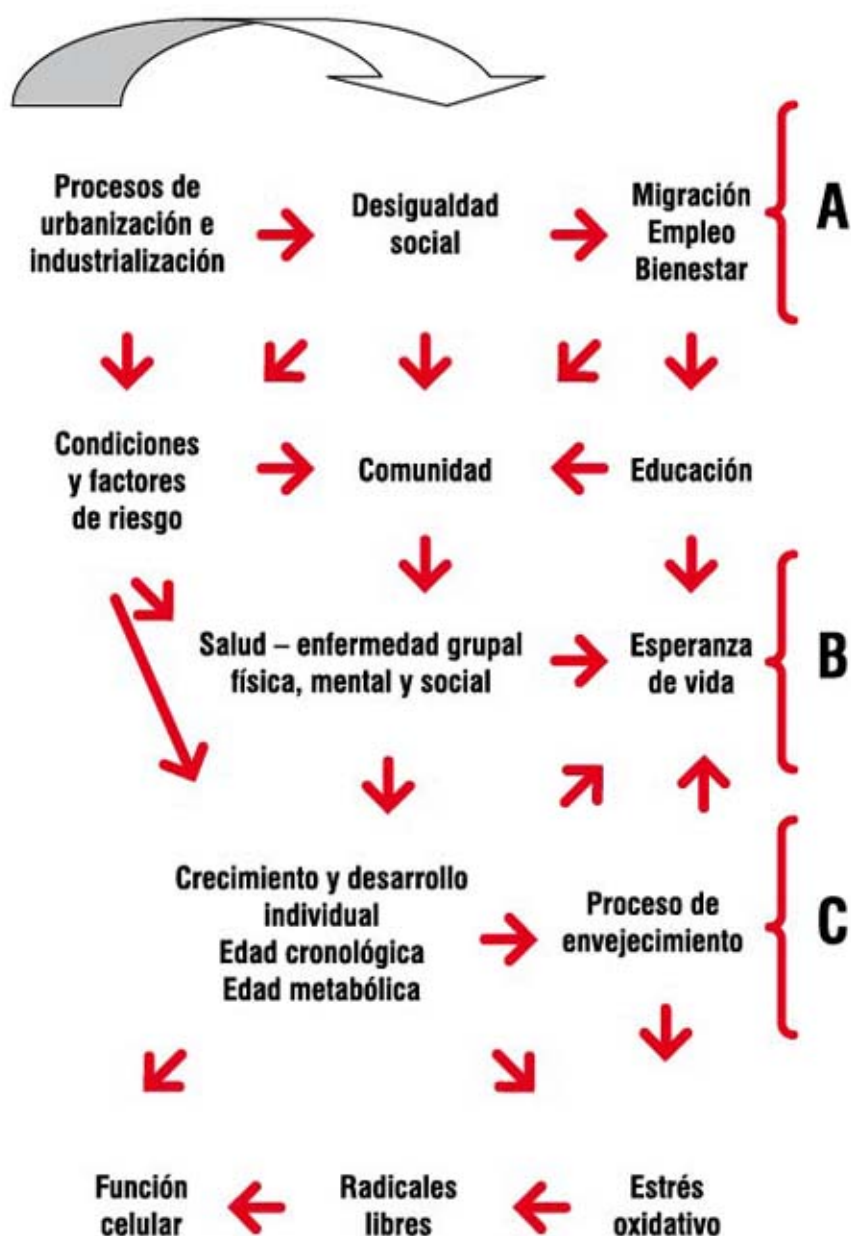
Como se puede deducir, el impacto de lo social en lo biológico, no es tan raro y ni tan despreciable. Si lo cuantificamos como daño a la salud, en forma de pérdida de vidas humanas, existen estimaciones, para el caso de EE.UU., donde la magnitud de la afectación a la vida, sólo por factores sociales, para el año 2000. Se estimo en: 245,000 muertes por motivo de una baja educación, 176,000 decesos por segregación racial (comparables a las atribuidas al infarto del miocardio: 192,898), 162,000 defunciones por falta de apoyo social, 133,000 fallecimientos por el nivel de pobreza individual, 119,000 muertes por problemas de ingreso y 39,000 personas por vivir en una área de pobreza (Galea.2011).

Una cuantificación contundente de la relación entre lo biológico y lo social en un espacio, tiempo y población definidos, nos la proporciona, el cálculo de la esperanza de vida al nacer. Al efecto queremos poner como ejemplo: la esperanza de vida para los pobladores de la próxima sede de los Juegos Olímpicos: Río de Janeiro, que creemos no requiere mayor explicación.

La población masculina de áreas marginales de Río, tiene una esperanza de vida al nacer de 60 años, mientras que la expectativa de vida para población femenina habitante de áreas ricas de la metrópoli, es de 81 años (Landman. 2011) **o sea hay una distancia socio-biológica de 21 años.**

Con objeto de esquematizar la información antes señalada, ofrecemos el siguiente cuadro sinóptico.

Globalización de la sociedad de consumo



Nota: Los niveles de la realidad se anotan en los recuadros de la derecha.
A= Nivel macro o general. Aquí influyen las leyes del desarrollo histórico.
B= Nivel grupal o intermedio. Aquí influyen las leyes funcionales de grupalidad.
C= Nivel micro o individual, incluye el sub-individual, con las leyes del zar.

Bibliografía

Adelman R, Saul RL, Ames BN. Oxidative damage to DNA: relation to species metabolic rate and life span. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1988; 85:2706-2708.

Arranz L, De Vicente A, Muñoz M, de la Fuente M. Impaired immune function in a homeless population with stress related disorders. *Neuroimmunomodulation*. 2009; 16: 251-260.

Austad SN. Theories of aging: an overview. *Aging (Milano)* 1998; 10:146-147

Chandola T, Ferrie J, Sacker A, Marmot m. Social inequalities in self reported health in early old age. *BMJ*. 2007;334:990-993.

Connolly S, O'Really D, Rosato M. House value as a indicator of cumulative wealth is strongly related to morbidity and mortality risk in older people. *International Journal of Epidemiology*. 2010; 39:383-391.

Davies KJ. An overview of oxidative stress. *IUBMB Life* 2000; 50:241-244

Fleischer NL, Diez Roux AV, Alazraqui M, Spinelli H, De Maio F. Socioeconomic gradients in chronic disease risk factors in middle income countries: evidence of effect modification by urbanicity in Argentina. *American Journal of Public Health*.2011; 101 (2): 294-301

Freedman VA, Grafova IB, Rogowsky J. Neighborhoods and chronic disease onset in the later life. *American Journal of Public Health*.2011; 101 (1): 79-86.

Galea S, Tracy M, Hoggart KJ, Di Maggio Ch, Karpati A. Estimated Deaths Attributable to social factors in he United States. *American Journal of Public Health*.2011; 101 (8): 1456-1465.

Goodman L, Saxe L, Harvey M. Homelessness as psychological trauma, Broadening perspectives. *American Psychologist*. 1991;46:1219-1225.
Greenberg JA. Organ metabolic rates and aging: two hypotheses. *Med Hypotheses*. 1999; 52:15-22.

Harman D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. *J Gerontol*. 1956; 11:298-300.

Hwang SW, Orav JE, O'Connell JJ, Lebow JM, Brennan TA. Causes of death in homeless adults in Boston. *Annals of Internal Medicine*. 1997; 126: 625-628.

Kaldmae M, Zilmer M, Viirgimaa M, Zemstovkajka G, Tomberg K, Kaart T, Annuk M. Cardiovascular disease risk factors in homeless people. *Uppsala Journal of Medical Science*. 2011; 116: 200-207.

Kaldmae M, Salum E, Annuk m, Kals J, Kampus P, Zilmer K, Eha J, Zilmer M. Oxidative stress status in homeless people. *Oxidants and Anti Oxidants in Medical Science*. . 2012; 1(1): 35-39.

Ku HH, Brunk UT, Sohal RS. Relationship between mitochondrial superoxide and hydrogen peroxide production and longevity of mammalian species. *Free Radic Biol Med*. 1993; 15: 621-627.

Landman C, Correa da Mota J, Nogueira G, Guimaraes T. Health inequalities in Rio de Janeiro: Lower Healthy life expectancy in socioeconomically disadvantaged areas. *American Journal of Public Health*.2011; 101 (3): 517-553.

Lipinski B. ¿Is it oxidative or free radical stress and why does it matter?. *Oxidants and Antioxidants Medical science*. 2012; 1(19):5-9

Long Norman. 1996. Globalization and localization: new changes to rural research. In: Henrietta L Moore Ed. *The Future of Anthropological Knowledge (The uses of knowledge: global and local relations: A.S.A. Decennial Conference Series)*. London: Routledge, pp: 37-59.

Madlyn I. Frisard,1 Amanda Broussard,1 Sean S. Davies,2 L. Jackson Roberts, II,2 Jennifer Rood,1 Lillian de Jonge,1 Xiaobing Fang,1 S. Michal Jazwinski,1 Walter A. Deutsch,1 and Eric Ravussin1 Aging, Resting Metabolic Rate, and Oxidative Damage: Results from the Louisiana Healthy Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007 July; 62(7): 752-759.

Marmot MG, Shipley MJ. ¿Do socioeconomic differences in mortality persist after retirement? *BMJ*. 1996; 313: 1177-1180.

Menotti A, Conti S, Dima F, Giampaoli S, Giulii B, Rumi A, Seccareccia F, Signoretti P. Prediction of all causes of death as a function of some factors commonly measured in cardiovascular populations surveys. *Prev Med* 1983; 12:318-325.

Mc Munn A, Nazroo J, Breeze E. Inequalities in health in older ages. *Age ageing*. 2009; 38:181-187.

Peres MA, Peres K, Thomson M, Broadbent J, Gigante D, Horta B. The influence of Family income trajectories from birth to adulthood on adult oral health: findings from 1982 Pelotas birth cohort. *American Journal of Public Health*.2011; 101 (4): 730-736.

Shih RA, y cols . Neighborhood socioeconomic status and cognitive function in women. *American Journal of Public Health*.2011; 101 (9): 1721-1728.

Sohal RS, Allen RG. Relationship between metabolic rate, free radicals, differentiation and aging: a unified theory. *Basic Life Sci*. 1985; 35:75-104.

Speakman JR, Talbot DA, Selman C, et al. Uncoupled and surviving: Individual mice with high metabolism have greater mitochondrial uncoupling and live longer. *Aging Cell*. 2004; 3:87-95.



El estrés oxidativo y los años

Alonso Calderón Córdova
Médico pasante del Servicio Social
Universidad de Guadalajara

Hay un creciente interés acerca del estrés oxidativo y cómo afecta esto al envejecimiento saludable, al aumento de enfermedades crónicas, como diabetes, hipertensión, cáncer; a la forma de retrasar y en algunos casos, revertir el proceso natural de envejecimiento.

Se le llama estrés oxidativo a los productos de degradación metabólica de la generación de energía que se produce en todas las células del cuerpo. Estos son especies reactivas de oxígeno que actúan uniéndose a diferentes proteínas y compuestos en la sangre y los diferentes tejidos (Castro 2011(1), Wu IC 2009(2), Omer 2009(4). Este proceso se conoce como oxidación, la oxidación produce degeneración y mal funcionamiento del compuesto al que se ha unido este radical.

No sabemos con certeza como ocurre el proceso de envejecimiento celular, sin embargo se tiene evidencia de 3 características que se asocian con el envejecimiento y muerte celular: acortamiento del ADN, disminución de agentes antioxidantes y aumento de radicales oxidados (estrés oxidativo), (Castro 2011(1); Dvoretzky 2011(5); de Vos-Houben 2012 (10).

Hay varios estudios en los que se ha demostrado en personas mayores en las que alcanzan una vejez saludable, tienen menor grado de marcadores para estrés oxidativo en sangre, en comparación con ancianos frágiles y con múltiples enfermedades agregadas (diabetes, hipertensión, osteoartritis, etc.), con niveles marcadamente elevados (Omer 2009 (4). Además se asocia a mayor prevalencia de discapacidad y mortalidad (Semba 2007 (3).

Encontramos altos niveles de marcadores para estrés oxidativo en ancianos con índices de fragilidad, enfermedades y dependencia elevados (Wu IC 2009 (2). También se ha asociado al decremento de la funcionalidad cardíaca y de otros órganos (Alexeeff 2008 (6), en el corazón reduciendo su función diastólica, hipertrofia, fibrosis y remodelación, que lo hacen más susceptible a sufrir una falla cardíaca y muerte (Dai y Ravinobitch 2009 (7).

Hay varios factores que disminuyen el daño causado por los radicales libres, el ejercicio aeróbico produce resistencia al estrés oxidativo por adaptación mitocondrial (Ristow y Zarse 2010 (8), el consumo de dieta reducida en calorías además de balanceada y algunos genes que producen resistencia al envejecimiento celular. Estas características se han encontrado en personas longevas con adecuado sustento y participación en la sociedad, mismos en los que los niveles de estrés oxidativo es menor (Ungvari 2011 (9).

En esencia el proceso de envejecimiento no se ha dilucidado completamente, la mayor parte de las teorías que existen aportan algo nuevo que debe de ser estudiado, sin embargo, se ha demostrado que el estrés oxidativo juega un papel muy importante en este proceso, ya que mientras encontramos niveles más elevados, la calidad de vida disminuye, más enfermedades aparecen y la mortalidad aumenta, es por esto que se busca disminuirlo. Una vez que se encuentre el proceso exacto de envejecimiento se cree que podrá evitarse y en el mejor de los casos, revertirlo, sin embargo se requieren muchos estudios para comprobarlo.

Recomendar un estilo de vida saludable a nuestros pacientes es la base para prevenir el envejecimiento celular prematuro. Ejercicio regular, un ciclo de sueño-vigilia estable, y el consumo de una dieta saludable y rica en antioxidantes como frutas (fresa, naranjas, etc), verduras (zanahorias, aguacate, etc), oleaginosas (nueces, almendras, etc); evitar el alcohol y tabaco (Semba 2010 (14). Estas son las medidas conocidas actualmente para actuar en contra de la oxidación celular. El consumo de vitaminas en comprimidos no está avalado por estudios para evitar este problema. Prevenir es el objetivo principal hasta el momento, con esto podríamos reducir la incidencia de epidemias actuales como la diabetes, la obesidad y otras enfermedades crónicas.

Bibliografía

1. Castro Mdel R, et al. Aging increases mitochondrial DNA damage and oxidative stress in liver of rhesus monkeys. *Exp Gerontol.* 2012 Jan;47(1):29-37.
2. Wu IC, et al. High oxidative stress is correlated with frailty in elderly Chinese. *J Am Geriatr Soc.* 2009 Sep; 57(9):1666-71.
3. Richard D RD Semba, et al. Oxidative stress is associated with greater mortality in older women living in the community. *Fried J Am Geriatr Soc* 55(9):1421-5 (2007) PMID: 17767685 PMCID: PMC2645668.
4. Omer T. Njajou, et al. Association between oxidized LDL, obesity and type 2 diabetes in a population-based cohort, the Health Aging and Body Composition study. *Diabetes Metab Res Rev.* 2009 noviembre; 25(8): 733-739. doi:10.1002/dmrr.1011.
5. Elizabeth E. Devore, et al. Relative Telomere Length and Cognitive Decline in the Nurses' Health Study. *Neurosci Lett.* 2011 marzo 29; 492(1): 15-18. doi: 10.1016/j.neulet.2011.01.041.
6. Dao-Fu Dai y Peter S. Rabinovitch. Cardiac Aging in Mice and Humans: the Role of Mitochondrial Oxidative Stress. *Trends Cardiovasc Med.* 2009 octubre; 19(7): 213-220. doi:10.1016/j.tcm.2009.12.004.
7. Stacey E. Alexeeff, et al. Ozone exposure, antioxidant genes, and lung function in an elderly cohort: VA Normative Aging Study. *Occup Environ Med.* 2008 November; 65(11): 736-742. doi:10.1136/oem.2007.035253.
8. Ristow M, Zarse K. How increased oxidative stress promotes longevity and metabolic health: The concept of mitochondrial hormesis (mitohormesis). *Exp Gerontol.* 2010 Jun; 45(6):410-8. Epub 2010 Mar 27.
9. Zoltan Ungvari, et al. Extreme Longevity Is Associated With Increased Resistance to Oxidative Stress in Arctica islandica, the Longest-Living Non-Colonial Animal. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011 July;66A(7):741-750.
10. de Vos-Houben JM, et al. Telomere length, oxidative stress, and antioxidant status in elderly men in Zutphen and Crete. *Mech Ageing Dev.* 2012 junio; 133(6):373-7. Epub 2012 abril 25.
11. Anders Joergensen, et al. Association between Urinary Excretion of Cortisol and Markers of Oxidatively Damaged DNA and RNA in Humans. *PLoS ONE.* June 2011 | Volume 6 | Issue 6 | e20795.
12. Sarah E Harris, et al. A genetic association analysis of cognitive ability and cognitive ageing using 325 markers for 109 genes associated with oxidative stress or cognition. *BMC Genetics* 2007, 8:43 doi: 10.1186/1471-2156-8-43.
13. Anna Csiszar, et al. Vascular superoxide and hydrogen peroxide production and oxidative stress resistance in two closely related rodent species with disparate longevity. *Ageing Cell.* 2007, pp 783-797.
14. Richard D. Semba, M.D., M.P.H., et al. Serum antioxidants and inflammation predict red cell distribution width in older women: the Women's Health and Aging Study I. *Clin Nutr.* 2010 octubre; 29(5): 600-604. doi:10.1016/j.clnu.2010.03.001.

En busca de los antioxidantes perdidos y la eterna juventud

MNC Juana Esperanza García Olivan

Adscrita al Servicio de Apoyo Nutricio y Metabólico

UMAE H. Especialidades CMNO

En este siglo, la palabra antioxidante en relación con los alimentos es considerada igual para mucha gente.

Sin embargo, de un tiempo a esta parte, el binomio antioxidantes-alimentos se ha transformado por completo; los antioxidantes han entrado en el bando de «los buenos» y ahora vemos un montón de anuncios de bebidas, yogures y hasta de comidas para perros, ricos en antioxidantes, que nos prometen múltiples beneficios, sobre todo «retrasar el envejecimiento celular». ¿Qué les ha ocurrido a los antioxidantes para transformarse? ¿Son de verdad la fuente de la eterna juventud? o no se han transformado y siguen siendo esos que se añaden a los alimentos sin que nadie sepa por qué.

¿Qué son los radicales libres? ¿Por qué envejeczo?

En nuestro cuerpo específicamente en la mitocondria a nivel celular, se encuentran estos organelos constantemente produciendo energía necesaria para realizar todas las actividades y funciones corporales. Para obtener esa energía, utilizamos oxígeno y los nutrientes que contienen los alimentos (hidratos de carbono, grasas y proteínas) en un proceso llamado «respiración celular», independiente de lo que conocemos como respiración en los pulmones. Todos sabemos que para nosotros (como para todos los organismos que se denominan aerobios) el oxígeno es fundamental para vivir. Sin embargo, a veces la naturaleza tiene aspectos contradictorios: aunque ese oxígeno es imprescindible para nosotros, su uso en la respiración celular dará lugar a los radicales libres, que tienen efectos perjudiciales para nosotros.¹⁻²

Los radicales libres son sustancias que en su estructura atómica presentan un electrón impar, altamente reactivos y tienen una vida media corta (milésimas de segundos), por lo que actúan cercano al sitio en que se forman y son difíciles de cuantificar.³⁻⁷

1.Radicales libres inorgánicos o primarios. Se originan por transferencia de electrones sobre el átomo de oxígeno, tienen una vida media muy corta; estos son el anión superóxido, el radical hidroxilo y el óxido nítrico.

2.Radicales libres orgánicos o secundarios. Se originan por la transferencia de un electrón de un radical primario a un átomo de una molécula, poseen una vida media un tanto más larga que los primarios; los principales átomos de las biomoléculas son: carbono, nitrógeno, oxígeno y azufre.

3.Intermediarios estables relacionados con los radicales libres del oxígeno. Sin ser radicales libres, son generadoras de estas sustancias, entre las que están el oxígeno singlete, el peróxido de hidrógeno, el ácido hipocloroso, el peroxinitrito y hidroperóxidos orgánicos.⁸

- Radical hidroxilo (HO)•
- Peróxido de hidrógeno (H₂O₂)
- Anión superóxido (O₂⁻)
- Oxígeno singlete (1O₂)

- Oxígeno nítrico (NO)
- Peróxido (ROO)
- Semiquinona (Q)
- Ozono

Los radicales libres se generan a nivel intracelular y extracelular. Entre las células relacionadas con la producción de radicales libres del oxígeno tenemos los neutrófilos, monocitos, macrófagos.

Existen algunas circunstancias en que también se producen radicales libres como son:

- Dieta hipercalórica.
- Dieta insuficiente en antioxidantes.
- Procesos inflamatorios y traumatismos.
- Fenómenos de isquemia y reperfusión.
- Ejercicio extenuante.

El problema es que estos radicales libres no se quedan en un sólo lugar, sino que van por ahí atacando oxidando, todo lo que se encuentran (básicamente, lípidos y proteínas que forman estructuras de nuestro cuerpo, así como ADN), usando como «arma de ataque» ese electrón suelto y por un proceso químico, en ese ataque transforman también a las otras moléculas en radicales libres. En resumen, los radicales libres que se forman en la respiración celular van a ir reaccionando con otras moléculas y van a ir aumentando ese ejército de radicales libres que circulan por nuestro cuerpo. ¡Qué miedo!

Por ejemplo, cuando los radicales libres oxidan colesterol LDL (malo), éste se transforma en colesterol LDL oxidado, que se acumula más fácilmente en nuestras arterias y empieza un proceso que conduce a la formación de la placa de ateroma.⁹

En concreto, un exceso de radicales libres se ha relacionado con la enfermedad cardiovascular, procesos neurodegenerativos como el Alzheimer, enfermedades inflamatorias o ciertos tipos de cáncer. A veces, los radicales libres son una causa directa de estas enfermedades y otras, la propia enfermedad aumenta la producción de éstos, que contribuyen a agravarla.

Vaya, ahora, la cosa se está poniendo seria. Está bien, no fumaré ni haré otras cosas que aumenten los radicales libres, pero, si el oxígeno los produce, ¿qué hago, no respiro? Ay, casi vivía mejor sin saber qué eran los radicales libres». Bueno, tomemos las cosas con calma. Porque tenemos unas sustancias que nos pueden ayudar a combatir los radicales libres: los antioxidantes.

Estos antioxidantes presentes en los alimentos incluyen algunas sustancias de las que hemos oído hablar desde hace mucho, como la vitamina C y la vitamina E y otras que no nos suenan tanto, como polifenoles, carotenoides y terpenoides. Todos ellos atacarán los radicales libres de nuestro cuerpo y además por distintos flancos: algunos se unirán directamente a ellos y los

dejarán fuera de combate, incapaces de oxidar otras moléculas; otros ayudarán a los sistemas antioxidantes que hay en nuestro cuerpo; otros dejarán sin conocimiento a algunas moléculas que ayudan a actuar contra los radicales libres.

Llegamos al punto clave de la eterna juventud, aunque los antioxidantes de la dieta no resuelven todo, si pueden servir para muchas cosas, se podría pensar en tomar antioxidantes concentrados, aislados, en forma de pastillas o polvo, como algo mucho más efectivo que tomar el alimento, en el que hay muchas más cosas además de antioxidantes. Sin embargo, en la naturaleza, dos y dos no siempre son cuatro o dicho de otra forma, el todo es más que la suma de las partes. ¿Qué quiere decir esto? que dentro de un alimento se producen interacciones entre los distintos antioxidantes y el resto de componentes que hacen que el efecto antioxidante global sea superior al que tienen cada uno de los elementos si los tomamos por separado. Por ejemplo, los antioxidantes del grupo de los polifenoles ayudan a la vitamina E a «recuperarse» tras haber estado luchando contra los radicales libres. Pero además hay otra cuestión: no sólo el alimento puede ser más efectivo que el compuesto aislado, sino que el compuesto aislado puede llegar a tener efectos distintos a los esperados. «¡Esto es de locos!»

Por paradójico que parezca, a concentraciones muy elevadas, una sustancia antioxidante se transforma en pro oxidante y ayuda a incrementar el ejército de radicales libres. El ejemplo más típico de esto fue el estudio sobre caroteno y cáncer de pulmón: tras numerosos estudios que indicaban que alimentos ricos en caroteno prevenían el cáncer de pulmón, se proporcionó esta sustancia aislada a fumadores y no fumadores. El estudio tuvo que interrumpirse antes de lo esperado porque el cáncer de pulmón estaba aumentando entre los sujetos fumadores.

Esto nos lleva a una conclusión importante: cuando los antioxidantes forman parte de alimentos y los tomamos dentro de una dieta globalmente equilibrada, prevalecerán sus efectos positivos. Pero cuidado con los concentrados de antioxidantes, porque podríamos conseguir el efecto contrario del que buscamos.

Estos compuestos se pueden ver desde dos puntos de vista. El primero fue el que imperó durante décadas y consiste en aislarlos de sus fuentes naturales para su uso como aditivos evitando el deterioro de los alimentos. El segundo enfoque se ha desarrollado durante las últimas dos décadas e insiste en el efecto que estos antioxidantes, tomados dentro de un alimento y como parte de una dieta sana, podrían tener combatiendo el exceso de radicales libres de nuestro organismo y favoreciendo, por tanto, un estado global de salud. Este enfoque nos abre un camino muy prometedor para los próximos años y tal vez en breve podamos tener una información aún más clara sobre la relación entre oxidación y antioxidación, salud y enfermedad.

Licudo de antioxidantes con fresa, plátano y naranja

Ingredientes:

- 1 Taza de leche de soya.

- ½ Taza de fresas.
- ½ Plátano.
- ½ Taza de jugo de naranja.
- 1 Cuchara de miel de abeja.



Procedimiento:

- 1.- Lava perfectamente las fresas.
- 2.- En tu licuadora coloca cada uno de los ingredientes.
- 3.- Licua a velocidad alta.
- 4.- Sirve tu licuado en un vaso adecuado.

Propiedades:

Aporta fitoestrogenos e isoflavonas, ideal para mujeres mayores de 40 años.

Jugo de piña y toronja

Ingredientes:

- 2 Rebanadas de piña.
- 1 Toronja.



Procedimiento:

- 1.- Asear bien las toronjas y comprímelas.
- 2.- Pelar la piña, corta dos trozos y pásalas por el extractor de jugos.
- 3.- Revolver en un vaso grande.

Puede agregar un poco de agua mineral.

Aporta vitamina C y carotenos, ideal para tonificar la piel.

Licudo menopausia

Ingredientes:

- ½ Taza de leche de Soya.
- ½ Taza de Yogurt.
- 1 Taza de durazno en trozos.
- 1 Cucharada de amaranto o ajonjolí.
- 1 Cucharadita de miel de abeja (es opcional).



Preparación:

- 1.- Lave muy bien los duraznos pártalos y retíreles el hueso.
- 2.- Ponga en el vaso de la licuadora todos los ingredientes.
- 3.- Si lo desea puede agregar unos cubitos de hielo.
- 4.- Licue a velocidad alta.
- 5.- Vacíe su bebida en un vaso grande y disfrútale.

Aporta: Fitoestrogenos e isoflavonas .A medida que el tiempo avanza las mujeres tienen que enfrentarse con los molestos síntomas de la menopausia y en algunas ocasiones también a la osteoporosis, por lo que les recomendamos que antes de que esto suceda consuma.

El papel esencial del estrés oxidativo en la diabetes

Tania Navarro Acevedo
Médico pasante del Servicio Social
Universidad de Guadalajara

Licuada de frutillas

1 taza de frutillas como uva, zarzamora, frambuesa, fresas.
½ taza de agua mineral.

Preparación:

- 1.- Lave muy bien las frutillas.
- 2.- Ponga en el vaso de la licuadora todos los ingredientes.
- 3.- Si lo desea puede agregar unos cubitos de hielo.
- 4.- Licue a velocidad alta.
- 5.- Vacíe su bebida en un vaso grande y disfrútale.

Schini-Kerth y su equipo hallaron que los polifenoles del jugo de uva concord activan las células endoteliales para producir óxido nítrico, el cual ayuda a proteger contra la enfermedad cardiovascular y a mantener la presión y los vasos sanguíneos saludables.

Los polifenoles funcionan de la misma manera en el vino tinto y en el jugo de uva.

Bibliografía

- 1- Murray RK. Eritrocitos y leucocitos en: Bioquímica De Harper. Murray RK, Mayes PA, Granner DK eds. México DF:El Manual Moderno S.A.;1997.p.863
- 2- Galaris D, Evangelou A. The role of oxidative stress in mechanisms of metalinduced carcinogenesis. *Critical Rev Oncol* 2002; 42 (1):93-103
- 3- Cheesman KH, Slater TF. Free Radicals in Medicine. *Br Med Bull* 1998;49:118
- 4-Cheesman KH, Slater TF. An introduction to free radical biochemistry. *Br Med Bull* 1998;49:481-93.
- 5-Basaga HS. Biomedical aspects of free radicals. *Biochem Cell Biol* 1989; 68:989-98.
- 6- Naqui A, Britton C, Cadenas E. Reactive oxygen intermediates in biochemistry. *Annu Rev Biochem* 1996; 55:137-66.
- 7- Beckman JS, Koppenal WH. Nitric oxide superoxide, and peroxynitrite- the good, the bad, and the ugly- *Am J Physiol* 1996;40:C1424-37.
- 8- Diplock A. Antioxidant nutrients and disease prevention: an overview. *Am J Clin Nutr* 1991;53:S189-93.
- 9- Giugliano D. Dietary antioxidants for cardiovascular prevention. *Nutr Metab Cardiovasc* 2010; 10(1):38-44.



Con el desarrollo actual de la ciencia y la tecnología, la biología molecular ha adquirido un papel primordial en la búsqueda de respuesta a numerosos problemas científicos y médicos. Los descubrimientos alcanzados en este campo no sólo han facilitado la comprensión de la patogenia de numerosas enfermedades, sino también han contribuido a mejorar o complementar las medidas terapéuticas utilizadas en éstas. No es de extrañar, por tanto, que los términos estrés oxidativo (EO), radicales libres (RL) y antioxidantes (AOX), propios de esta subespecialidad médica, constituyan actualmente un tema frecuente ya que el estrés oxidativo afecta a una amplia variedad de funciones fisiológicas como envejecimiento, inflamación, choque circulatorio y está implicado en un gran número de enfermedades degenerativas entre las que se pueden citar la aterosclerosis y la diabetes mellitus (DM), entre otras.¹

Antes de comenzar a analizar la implicación que existe entre el estrés oxidativo y la diabetes es necesario precisar ¿qué son el estrés oxidativo, los radicales libres y los antioxidantes?

Los seres humanos y la mayoría de los organismos eucarióticos necesitan oxígeno para mantener una producción de energía suficiente para sobrevivir. Sin embargo, el exceso de oxígeno es potencialmente peligroso, principalmente debido a la formación de especies reactivas durante su utilización. En el organismo existe un equilibrio entre las especies reactivas de oxígeno y los sistemas de defensa AOX. Cuando dicho equilibrio se descompensa a favor de las especies reactivas de oxígeno se produce el denominado estrés oxidativo (EO).¹

Los radicales libres son moléculas derivadas del oxígeno, altamente inestables, que tienen una aumentada capacidad de reaccionar con otras moléculas cercanas y combinarse con ellas, para estabilizar su molécula reaccionan con lo que tienen más a su alcance, como proteínas, lípidos, ADN y ARN alterando su estructura, así al ser tan reactivas resultan nocivas si se producen en exceso o si los sistemas de defensa del organismo son insuficientes para neutralizarlas. Son generados por el organismo como consecuencia de procesos metabólicos normales, además como resultado del consumo de alcohol, alimentos excesivamente industrializados, grasas saturadas, el hábito de fumar entre otros.¹

Por otro lado, los antioxidantes son un conjunto de sustancias formadas por vitaminas, minerales, pigmentos y enzimas capaces de neutralizar a una molécula inestable, impidiendo el daño celular y el consecuente perjuicio a nuestro organismo. Además, en nuestro organismo existen sistemas de defensa contra los radicales libres como la enzima superóxido dismutasa y la glutatión peroxidasa, que continuamente tratan de frenar la formación de radicales libres perjudiciales para la salud.¹

Ahora bien, en la diabetes mellitus, aunque existe una fuerte evidencia experimental que indica que el estrés oxidativo puede determinar el comienzo y la progresión de complicaciones tardías de la diabetes mellitus, aún hay controversia acerca de si el incremento de este fenómeno es meramente asociativo más que causal en el caso de esta enfermedad metabólica; no obstante, se ha demostrado que existe un aumento de la

producción de especies reactivas de oxígeno y una disminución de las defensas antioxidantes en los sujetos diabéticos.²

Existen varios mecanismos implicados en el incremento del estrés oxidativo (EO) en la diabetes mellitus, entre los cuales se encuentran:

- La autooxidación de la glucosa: lo cual promueve la producción de radicales libres y contribuye a disminuir los niveles de antioxidantes.
- La glucación de proteínas: Puede disminuir la actividad de proteínas antioxidantes.
- La activación de la vía de los polioles: Esta vía es la responsable de la formación de sorbitol (forma reducida de glucosa y fuente de energía) y contribuye a la generación de radicales libres.
- La disminución de las defensas antioxidantes: tanto de enzimas como la glutatión peroxidasa, como de vitaminas antioxidantes.²

Se ha precisado además, que el desbalance entre las especies reactivas de oxígeno y los antioxidantes es un elemento patogénico importante de la resistencia a la insulina, debido a que durante el estado de estrés oxidativo no se estimulan adecuadamente las vías de señalización mediados por esta hormona. Así, también se ha comprobado que existe una correlación entre el nivel de control metabólico y el grado de severidad del estrés oxidativo en los individuos diabéticos.²

EO y lípidos

Los daños derivados de la oxidación pueden afectar tanto a los lípidos de las membranas celulares como a los contenidos en las lipoproteínas plasmáticas. En el primer caso, provocarían un inadecuado funcionamiento celular y se presume que sea una de las causas del envejecimiento prematuro que experimentan algunos individuos diabéticos.² Por su parte, la peroxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) constituye quizás la mayor contribución de los radicales libres en la génesis y agravamiento de la aterosclerosis.³

Oxidación de proteínas en la diabetes mellitus

Una de las proteínas que puede sufrir daño oxidativo en los diabéticos es la insulina, lo cual provoca cambios químicos y estructurales en esta hormona y como consecuencia, una pérdida de su función biológica. Se ha demostrado que el tejido adiposo humano en presencia de insulina oxidada no utiliza la glucosa con la misma eficiencia que ante la insulina nativa.³

Estrés oxidativo y retinopatía diabética

La retina es el tejido neurosensorial del ojo y es extremadamente rica en membranas con lípidos poliinsaturados, característica que la hace especialmente sensible a la acción deletérea de los radicales libres derivados del oxígeno. Después de 20 años de diabetes, prácticamente todos los pacientes con una diabetes mellitus tipo 1 y más de 60% de los

enfermos con diabetes mellitus tipo 2, tiene algún grado de retinopatía diabética, en cuyo origen se conoce que están implicados los radicales libres.²

Estrés oxidativo y nefropatía diabética

El riñón es otro órgano que puede sufrir los daños derivados del aumento del estrés oxidativo que acompaña a la hiperglucemia crónica. Un blanco frecuente del ataque de los RL en el riñón son los lípidos de las membranas de las células renales, lo cual provoca la peroxidación de éstos alterando la integridad y función de estas membranas.²

Estrés oxidativo y neuropatía diabética

Más de la mitad de los sujetos con diabetes mellitus desarrollan una neuropatía y los así afectados tienen 15% de probabilidad de sufrir una o más amputaciones. En los nervios, el estrés oxidativo produce trastornos en la función neuronal y favorecen la pérdida del soporte neurotrófico.²

Se ha tratado de medir el estrés oxidativo de diferentes formas, sin embargo, en la actualidad no hay métodos estandarizados para medir el estado de estrés oxidativo en humanos. Por lo común el estrés oxidativo se mide de manera indirecta a través de la determinación de los productos de oxidación de las proteínas y fundamentalmente, de los lípidos, lo cual refleja el grado de daño celular. Además, actualmente, las mediciones de las concentraciones de enzimas antioxidantes y otros compuestos con las mismas funciones que se realizan en algunos de los casos por medio de la técnica de cromatografía líquida de alta resolución, son utilizadas para la evaluación del estrés oxidativo.⁴

Alternativas terapéuticas para reducir el estrés oxidativo

Los antioxidantes de la dieta juegan un papel importante en la defensa frente al envejecimiento y frente a las enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, el cáncer y la enfermedad cardiovascular. Estas sustancias inactivan los radicales libres implicados en el estrés oxidativo e impiden su propagación. El uso de suplementos antioxidantes en enfermedades crónicas como la diabetes ha sido controvertido ya que no se reconoce aún que tengan el mismo efecto benéfico que los alimentos naturales. Por lo que afrontar un estrés oxidativo de consideración, no significa que deben consumirse cantidades mayores de antioxidantes.⁵

Sin lugar a dudas, no existe mejor terapia antioxidante que el seguimiento de un estilo de vida saludable, el mejor vehículo para un buen control es llevar a cabo estos tres pilares de tratamiento: una buena alimentación, practicar una actividad deportiva y complementar con fármacos que mantengan estables los niveles de glucosa en sangre. Es de vital importancia mantener el control óptimo metabólico en estos pacientes como primer paso en el tratamiento del estrés oxidativo, para mejorar así su morbilidad.

No cabe duda de que el conocimiento sobre el estrés oxidativo, la valoración de las especies reactivas de oxígeno y de los sistemas antioxidantes puede contribuir a conocer mejor la fisiopatología de las enfermedades degenerativas y así ofrecer un nuevo enfoque en el tratamiento de esta patología, disminuyendo la incidencia de sus complicaciones y por consiguiente, aumentando la sobrevida de los pacientes, por lo que se debe seguir en la investigación de este campo científico.

Bibliografía

1. Antonio Pérez de la Cruz, Jimena Abilés y José Castaño Pérez "Estrés oxidativo y su implicación en distintas patologías" *Nutrición Clínica en Medicina* Septiembre 2008 Vol. II Número 2 pp. 45-64.
2. Cruz HJ y cols. "Estrés oxidativo y diabetes mellitus". *Rev Mex Patol Clin*, Vol. 58, Núm. 1, pp 4-15 Enero - Marzo, 2011.
3. Fernández-Real JM. "Insulin Resistance and Atherosclerosis. The Impact of Oxidative Stress on Endothelial Function". *Rev Esp Cardiol Supl*. 2008; 8:42C-49C.
4. Sánchez M, Maribel C, Rodríguez A, Rubén A., Martín D, Verónica y cols. "Estrés y vitaminas antioxidantes en pacientes diabéticos Tipo 2". *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* Volumen 27, número 1, 2008.
5. C. Cuerda y cols. "Antioxidantes y diabetes mellitus: revisión de la evidencia". *Nutr Hosp*. 2011; 26(1):68-78.



Estilos de vida y estrés oxidativo: ¿es posible prevenirlo?

*Paulette Montserrat Flores González
Pasante Lic. en Nutrición
Universidad de Guadalajara*

En la actualidad, existe evidencia de que algunas enfermedades y sus procesos fisiológicos así como el mismo proceso de envejecimiento están en menor o mayor grado relacionados a la oxidación celular provocada por los radicales libres que atacan componentes celulares.⁴ Su vida media es de microsegundos, sin embargo, tienen la capacidad de reaccionar con todo lo que se encuentre a su alrededor causando daño sobre moléculas, membranas celulares y tejidos tales como los lípidos, proteínas y ADN. Este proceso debe de ser controlado, para lo cual el organismo dispone de mecanismos protectores contra el ataque de estos radicales libres llamados sistemas de defensa antioxidantes.

Los antioxidantes son sustancias químicas que tienen la propiedad de retrasar o prevenir la oxidación del organismo, es decir, combaten los efectos de los radicales libres nivelando su producción. Se han clasificado en 2 sistemas: enzimático o endógeno sistema de defensa regulado por el cuerpo por sí mismo y el segundo, no enzimático o exógeno el cual debemos de obtener por medios externos. En la protección de las células contra la oxidación todos los niveles de defensa deben de actuar de forma conjunta.⁴

En el organismo existe un equilibrio entre los radicales libres y los sistemas de defensa antioxidante, cuando dicho equilibrio se ve alterado, se conoce como estrés oxidativo. Puede originarse por 2 razones:

1. Producción excesiva de radicales libres
2. Disminución de antioxidantes

El problema para la salud se produce cuando nuestro organismo soporta por varios años el exceso de radicales libres presentes, los cuales son producidos principalmente por factores externos, es decir, del medio ambiente.²

Alimentación

El tipo de alimentación que llevamos en nuestra vida diaria puede convertirse en uno de los factores externos, que provocan el exceso de producción de radicales libres. Se ha demostrado que el consumo de aceites vegetales hidrogenados, tales como la margarina y de ácidos grasos trans como los de las grasas que encontramos en la carne o la leche contribuyen al aumento de su producción.

Sin embargo, es también a través de los alimentos como obtenemos la mayor fuente de nutrientes que contienen propiedades antioxidantes o contienen elementos importantes para lograr el equilibrio entre las reacciones óxido – reducción para prevenir el estrés oxidativo. La capacidad antioxidante celular está dada por mecanismos a través de los cuales la célula anula la reactividad y/o inhibe la generación de radicales libres.²

En este sentido, toman un papel importante las vitaminas y minerales, mostrando ser muy esenciales, razón por la cual es necesario su aporte a través de la alimentación diaria ya que aparte de su función antioxidante, realizan también otras acciones de gran importancia.

Las podemos encontrar principalmente en frutas y verduras, dicho consumo ha sido asociado con una menor incidencia y mortalidad por diferentes enfermedades crónicas, esto se ha atribuido a su alto contenido de sustancias antioxidantes.^{3, 6} Los antioxidantes más reconocidos son:

Vitamina E: actúa principalmente como agente de inhibición de la oxidación de lípidos, entre otras funciones que tiene está, el modular el sistema inmune, mantenimiento del sistema nervioso y función muscular. Se encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza, sus fuentes principales son:

- Aceites vegetales, germen de trigo, almendras, nueces, avellanas, girasol, frijol de soya.
- Otras fuentes significativas la constituyen: pimientos, apio, frutas, verduras de hoja verde.

Vitamina C: también conocida como ácido ascórbico, es necesaria para el crecimiento y desarrollo normales, su función antioxidante reside en la regeneración de tejidos, correcto funcionamiento del sistema nervioso; todas las frutas y verduras contienen alguna cantidad de vitamina C. Los alimentos que tienen las mayores fuentes de vitamina C son, entre otros:

- Melón, frutas y jugos de cítricos, kiwi, mango, papaya, piña, fresas, frambuesas, moras y arándanos, sandía o melón.
- Los vegetales que son las mayores fuentes de vitamina C abarcan: brócoli, coliflor, pimientos rojos y verdes, verduras de hoja verde.

Carotenos: son compuestos presentes en las frutas y verduras de color amarillo o anaranjado. Su naturaleza lipofílica hace que sea de utilidad en la reducción de la peroxidación de los lípidos complementando la función de la vitamina E. Se pueden encontrar de 2 formas: betacarotenos y alfacarotenos. Las fuentes donde podemos obtener estas sustancias abarcan:

- Betacarotenos: verduras y frutas amarillas y anaranjadas, verduras verde oscuro.
- Alfacarotenos: zanahoria.
- Licopenos: jitomate, su concentración aumenta cuando se cuece el alimento, por ejemplo en salsas de jitomate o salsa catsup.

Compuesto fenólicos: se trata de un gran grupo de compuestos presentes en verduras y frutas, en los que ejercen una potente acción antioxidante. Los podemos encontrar en:

- Té verde, té negro, frijol de soya, vino tinto, cítricos, cebollas, aceitunas

Ácido fólico: los humanos no somos capaces de sintetizar esta molécula, por lo cual es esencial obtenerla a través de los alimentos. Actúa como cofactor en diversos procesos fisiológicos.

Elementos traza: estos elementos actúan principalmente como cofactores de enzimas o de las vitaminas antes mencionadas. Dentro de este grupo encontramos el selenio, cobre y el zinc.

Actividad física y estrés oxidativo

Durante la práctica de una actividad física se produce un aumento del consumo de oxígeno que se traduce en una mayor formación de radicales libres. Este aumento puede ser tan importante que sobrepase la acción de los sistemas antioxidantes, produciéndose un aumento de los procesos de oxidación, entre ellos de la oxidación lipídica, es decir, que realizar actividad física, se considera como una condición en la cual se generan radicales libres en cantidades excesivas, produciendo efectos indeseados. Sin embargo, se sabe que en bajas concentraciones, tiene efectos fisiológicos que median la adaptación al ejercicio⁵. Además, con el consumo de antioxidantes obtenidos de una alimentación adecuada y saludable, se puede disminuir el estrés oxidativo inducido por el ejercicio.¹

Es importante mencionar que la práctica regular de actividad física se asocia con menor mortalidad y morbilidad cardiovascular, control de peso y prevención de enfermedades crónicas. Produce efectos beneficiosos sobre la oxidación lipídica. Así mismo se ha observado que en personas entrenadas el aumento es menor que en aquellas sedentarias, lo cual sugiere la existencia de un efecto protector de la práctica regular de actividad física.¹

Recomendaciones

Es necesario llevar un estilo de vida saludable para prevenir los efectos que la producción de los radicales libres realizan en nuestro cuerpo, algunos consejos fáciles de seguir son:

- Llevar una dieta baja en grasas de origen animal o saturadas, estas se pueden reconocer fácilmente por tener forma sólida (margarinas, manteca, mantequilla, etc.).
- Consumir preferentemente grasas vegetales (oliva, girasol, canola).
- Una dieta rica en frutas y verduras ofrece mayor protección ante el estrés oxidativo.
- Consumir 5 frutas y verduras al día, procurando tener variedad de colores para así asegurar el consumo de los diferentes compuestos.
- La práctica moderada de ejercicio es recomendable, siempre acompañada de una alimentación adecuada.

Envejecimiento y antioxidantes

Erika Elizabeth Santana León

Lic. en Nutrición

Universidad Enrique Díaz de León

- El consumo de vino tinto es una opción para el consumo de antioxidantes, su consumo debe ser moderado recomendándose 1 copa al día.
- Evitar hábitos nocivos para la salud como el cigarro o alcohol en exceso.

Bibliografía

1. Arquer A, Elosua R, Marrugat J. Actividad física y estrés oxidativo. *Apunts Med Esport*. 2010; 45 (165): 31 – 40.
2. Avello M, Suwalsky M. radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Ateneo* 494 II Sem. 2006: 161 – 172.
3. Céspedes – Cabrera T, Sánchez – Serrano D. Algunos aspectos sobre el estrés oxidativo, el estado antioxidante y la terapia de suplementación. *Rev Cubana Cardiol*. 2000; 14 (1): 55 – 60.
4. Mataix – Verdú J, Ochoa – Herrera JJ. Vitaminas antioxidantes. En: Mataix – Verdú J. *Tratado de Alimentación y Nutrición tomo 1 nutrientes y alimentos*. Editorial Océano / ergon; Barcelona, España. 2008: 237 – 264.
5. Urbina – Bonilla AP. Nuevo papel de los radicales libres de oxígeno en el ejercicio: ¿otra paradoja?. *Colomb Med*. 2008; 39: 266 – 275.
6. Zamora JD. Antioxidantes: micronutrientes por la salud. *Rev Chil Nutr*. 2007; 34 (1): 17 – 26.

Nuestro cuerpo está sometido diariamente a un inevitable proceso químico que envejece y destruye nuestra células, a este proceso se le llama oxidación y se produce a consecuencia de innumerables factores como genéticos, contaminación ambiental, alimentación, radiaciones, agentes químicos y agentes infecciosos e incluso sustancias químicas que se producen naturalmente en el interior de nuestro cuerpo que contribuyen a la oxidación. Y estos factores producen radicales libres.

Los radicales libres son moléculas de oxígeno inestables que han perdido un electrón y al tratar de robarlo de otra molécula sana, inician una reacción en cadena que tiene efectos perjudiciales para nuestro cuerpo, desde envejecimiento prematuro y enfermedades crónicas degenerativas como diabetes, artritis, hipertensión etc.¹

La vejez no es una enfermedad, muchas de las enfermedades que se asocian con ésta son enfermedades crónicas, las que se adquieren aproximadamente a los 30 años, como es el caso de la artritis, diabetes, enfermedades cardíacas, reumatismo, lesiones ortopédicas, alteraciones mentales y nerviosas. Por lo tanto, el envejecimiento en sí mismo no es una enfermedad y la mayor parte de las personas ancianas gozan de buena salud, aunque no se puede negar que esta acompañado de cambios físicos y que incrementa la posibilidad de desarrollar enfermedades crónicas.²

Las mutaciones y los daños que se acumularon con los años pueden ser debido al proceso de convertir el oxígeno en energía, lo que conlleva a la formación de radicales libres. Cuando estas moléculas se hacen en cantidades normales, ayudan a mantener el cuerpo saludable con la eliminación de toxinas. Sin embargo, cuando se producen en grandes cantidades, hacen daño al cuerpo y puede resultar en la muerte celular y otros daños como el denominado estrés oxidativo.

Enriquece tu alimentación con antioxidantes

Para combatir la oxidación, necesitamos consumir antioxidantes, que son sustancias naturales que neutralizan los radicales libres y los convierten nuevamente en moléculas de oxígeno sanas y benignas, revirtiendo de esta manera el envejecimiento prematuro y previniendo un sin número de enfermedades crónicas y degenerativas.

Existen dos tipos de antioxidantes:

- Los sintetizados por nuestras células del cuerpo.
- Los que trae la alimentación, como:

- Frutas y verduras de colores vivos rojo, verde, amarillo: manzana, pera, uvas, lima, cereza, ciruela, jitomate, pimiento morrón, tomate, etc.
- Fuentes de vitamina C: Guayaba, limón, naranja.
- Fuentes de vitamina E: La ingesta diaria recomendada en los adultos es de 15 mg por día y lo podríamos cubrir consumiendo un puño del tamaño de nuestra mano, con eso aseguramos una correcta ingesta. La vitamina E la podemos encontrar en almendras, cacahuates, pistaches, nueces, aguacate, aceites como el de canola o el de olivo.³
- Vino tinto: lo recomendable al día son 120 ml, es importante no excederse en las cantidades y no abusar de éste.⁴

Oxidación-anti-oxidación, terminología, ayuda o confusión

Lic. en Nutrición Julieta García de Alba Verduzco
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Mejor evita los pro-oxidantes

Son sustancias y/o alimentos que favorecen a oxidación, como por ejemplo:

- Grasas saturadas: mantequilla, manteca, leche entera, helados, crema,
- mayonesa y carnes muy grasosas.
- Productos con bajo aporte de nutrimentos: papas, churros, en general
- comida chatarra.
- Productos azucarados: panes industrializados y/o de repostería, jugos, refrescos, etc.⁶

Lo mejor sería dejar de consumir estos alimentos para evitar que nuestro organismo envejezca y se oxide.

Es importante mencionar también que el hecho de fumar, beber alcohol, no realizar actividad física y los agentes contaminantes son factores que favorecen la oxidación y por lo tanto la aparición de radicales libres en nuestro organismo.

¿Cómo combatirlo?

La mejor manera de combatir la oxidación, es mediante un plan de alimentación basado en antioxidantes como son los flavonoides y beta carotenos, en este punto, es esencial la ayuda de profesionales de la nutrición, que nos guiarán en el camino.

La segunda parte es por medio de la realización de actividad física moderada, como caminar 30 minutos diarios o simplemente realizar alguna actividad que sea de nuestro agrado, ya sea, andar en bicicleta o incluso pasear por el parque, pero siempre y cuando implique un esfuerzo mayor al que normalmente se está acostumbrado.

La tercera y no menos importante, es el tratar de mejorar nuestros hábitos y costumbres que dañan nuestra salud, pues si nosotros mismos no hacemos nada por ayudarnos y sentirnos bien, ¿quién lo hará? no esperemos a que nos ataquen las enfermedades, evitémoslas fomentando hábitos saludables.

Bibliografía

1. Pryor WA. Oxidative stress status - The second set. *Free Radic Biol Med* 2000; 28: 503-504.
2. Alessandrini González, R. Nutrición, Estrés Oxidativo y Envejecimiento. *Avances Médicos de Cuba*, Centro Internacional de Restauración Neurológica, C. Habana, Cuba, p38-41, 2000.
3. Brown J. Aspectos básicos de la nutrición. En: *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. 3 ed. México: Mc Graw Hill; 2010. P.9-28.
4. Brown J. Nutrición del adulto. En: *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. 3 ed. México: Mc Graw Hill; 2010. P.418-20.
5. Fitó M, Covas MI, Lamuela-Raventós RM, Vila J, de la Torre C, Marrugat J. Aceite de oliva e inhibición de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad. Importancia de los compuestos fenólicos. *Med Clin (Bar)* 2000; 115: 166-169.
6. Escott S, Mahan L. "Krause dietoterapia". 12ed. España: Elsevier Masson; 2009.

El concepto de estrés oxidativo es un término ampliamente difundido en el sector de la salud, sin embargo muchas personas creen que el estrés oxidativo es un mecanismo negativo y por lo tanto la oxigenación puede ser perjudicial. Este temor exagerado a la oxigenación, ha sido reforzado por los estudios que señalan que algunas enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión, se asocian a la producción de ciertas sustancias llamadas especies reactivas de oxígeno, como un proceso fisiológico de nuestro organismo, donde la homeostasis es un factor fundamental para la salud, en términos de equilibrio metabólico.

En este caso, se olvida que los oxidantes son necesarios y que algunas moléculas pueden ser enriquecidas con átomos de oxígeno, en reacciones que no necesariamente son negativas. Los radicales libres (RL) son usados por los neutrófilos, monocitos, macrófagos y eosinófilos para aniquilar organismos extraños como virus y bacterias; aunque también cabe señalar que todo exceso es una desviación que puede afectar el desempeño normal del organismo, al modificar proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.

Los RL cuentan con una rapidez de reacción importante. Se les ha relacionado con el estado de vejez debido a las funciones degenerativas de los antioxidantes. Los antioxidantes son sustancias agentes reductores, que se dividen en primarios como las catalasas, glutatión reductasa, y proteínas que se unen a metales entre otras; los antioxidantes primarios previenen la formación de RL convirtiéndolas en moléculas menos agresivas. Los antioxidantes secundarios capturan los radicales libres evitando una reacción en cadena como es el caso del ácido ascórbico y la vitamina E. Se calcula que cada molécula de vitamina E es capaz de proteger 500 moléculas de fosfolípidos; así como los polifenoles que sin ser estrictamente anti-oxidantes, son pro-oxidantes al tener la capacidad de neutralizar los radicales libres, un ejemplo es el caso del aceite de oliva extra virgen.

Con el envejecimiento, los niveles tisulares de antioxidantes que se producen de forma natural como las vitaminas E y C, el glutatión y la catalasa se reducen, por lo tanto, el estado antioxidante total está disminuido, por causa entre otros factores de los daños acumulados por los radicales libres con los años. Es por eso que se necesita de una mayor ingesta de compuestos antioxidantes durante el envejecimiento.



Los radicales libres en la actividad física y el deporte

L.N. Natllely Amezcua Galván
Universidad de Guadalajara

Se debe considerar la importancia de especificar y revisar los términos: estrés oxidativo, antioxidantes, radicales libres, oxidantes, reductores, pro-oxidantes y pro-reductores para poder quitar las globalizaciones sobre estos conceptos y ofrecer una información correcta. La cual fomenta en la población información cierta y elimine los temores y tabúes sobre los procesos de oxidación. Conociéndolos como procesos propios de la edad adulta. Los cuales pueden ser modificados por hábitos ambientales y nutricios.

Bibliografía

Boguslaw Lipinski

Is it oxidative or free radical stress and why does it matter.
Oxid Antioxid Med Sci 2012; 1(1)5-9

Velazquez Mireya, Prieto Bertha, Contreras Rocio

El envejecimiento y los radicales libres
Ciencias 2004 julio-septiembre no.75 pp 5-7

Lic. Adonis E. Zorrilla García

El envejecimiento y el estrés oxidativo
Rev Cubana Invest Bioméd v.21 n.3 Ciudad de la Habana jul.-sep. 2002 pp3-4

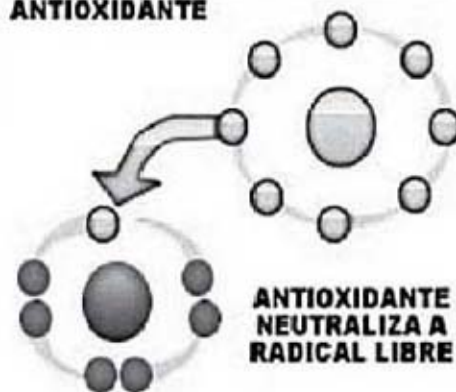


Día a día los diversos medios de comunicación destacan la importancia de realizar algún tipo de ejercicio como parte de las medidas preventivas generales para mantener la salud. Sin embargo, poco se ha investigado acerca del posible efecto dañino que se puede generar de radicales libres derivados del oxígeno como consecuencia del ejercicio intenso y prolongado así como de la función de los antioxidantes para contrarrestarlo.

Algunas enfermedades pueden aparecer cuando el ejercicio físico se realiza en exceso, ya que se generan en el cuerpo en mayor proporción radicales libres. Esto sucede debido a la mayor demanda de oxígeno en los músculos que están implicados en el ejercicio, mientras que otros órganos pueden tener una deficiencia de irrigación sanguínea y por consiguiente de oxígeno, lo cual genera nuevos radicales libres.



ANTIOXIDANTE



Los entrenadores físicos insisten en que los atletas deben tomar complementos alimenticios ricos en antioxidantes para mejorar su desempeño físico, pero esto no siempre está fundamentado en estudios científicos sino en dichos populares. Frecuentemente los profesionales de la salud son interrogados por los pacientes en lo que refiere a este tipo de temas y sus decisiones están más influidas por la mercadotecnia que por el conocimiento de los aspectos bioquímicos, moleculares y fisiológicos relacionados con el ejercicio y los antioxidantes.

En condiciones de esfuerzo y en ejercicios duraderos se consume un valor de oxígeno de doce a veinte veces superior al de una persona sedentaria; este consumo elevado de oxígeno en los momentos de mayor esfuerzo es el responsable de una hiperproducción de radicales libres, con el consiguiente daño celular de tipo oxidativo en los diferentes tejidos y órganos como el corazón, los vasos, el cerebro y los pulmones, entre otros.

Actualmente se entiende que el ejercicio físico intenso y prolongado, estimula la producción de radicales libres causantes de la alteración de las membranas celulares y tiene una estrecha relación con el daño muscular (Alarcón y Piñar, 2003). El ejercicio de alta intensidad induce estrés oxidativo, sin embargo no hay certeza acerca de que afecte al rendimiento deportivo a corto plazo, aunque podría tener consecuencias en la salud a largo plazo.

Muchos autores afirman que una persona de 65 años que hace ejercicio moderado y constante todos los días, tiene mayor capacidad física y vital que una persona de 45 años que no realiza ninguna actividad física. Por consiguiente el ejercicio se asocia significativamente con el retraso de muchas variables del envejecimiento.

El ejercicio físico fortalece los huesos y los hace más resistentes, tonifica ligamentos y articulaciones, aumenta el volumen muscular mejorando la fuerza y resistencia.

Para validar lo anterior los investigadores de salud y deporte hablan de que existe una **edad cronológica**, que es la que se cuenta desde el nacimiento y una **edad metabólica**, ósea que es la edad real del cuerpo a nivel fisiológico. Para determinarla se realiza un análisis en un equipo de bioimpedancia eléctrica o un examen de composición corporal, el cual mide los diferentes componentes del cuerpo: masa grasa o tejido adiposo, masa magra o tejido muscular, masa ósea, masa visceral y además calcula el agua corporal total, a partir de lo anterior se determina la edad cronológica.

Un cuerpo joven, con buena salud y bien entrenado se defiende aumentando la producción y actividad de los sistemas enzimáticos endógenos, que neutralizan en parte los radicales libres producidos, ayudado también por las vitaminas E y C, los betacarotenos, minerales (Zn, Cu, Se) y otras sustancias antioxidantes.

Medidas preventivas

Una alimentación completa y equilibrada que contenga nutrientes de actividad antioxidante, contribuye a enlentecer y evitar el progreso de las lesiones oxidativas.

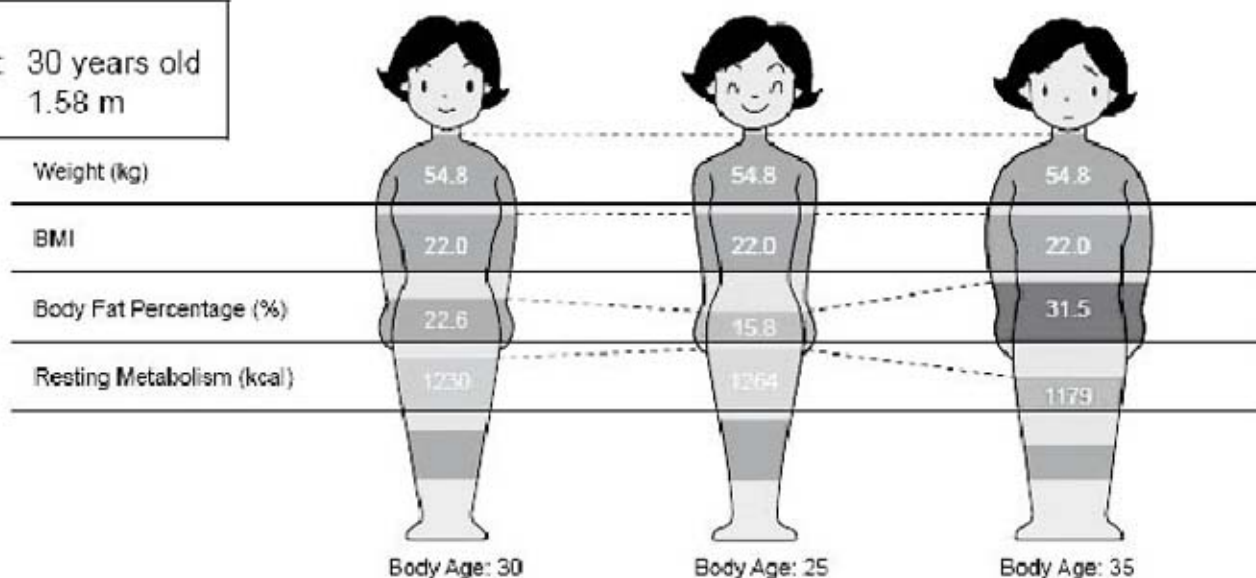
Según Halliwell, Rafter y Jenner (2005) los alimentos y las bebidas ricos en los compuestos fenólicos, especialmente flavonoides, se han asociado a menudo al bajo riesgo de desarrollar varias enfermedades.

La vitamina E, es el mayor antioxidante liposoluble que se encuentra en las membranas celulares. Su principal función es proteger a dichas membranas contra la peroxidación lipídica actuando directamente sobre los radicales del oxígeno. La vitamina C, actúa recíprocamente con la vitamina E, regenerando las células dañadas (Alarcón y Piñar, 2003).

Las recomendaciones del Cooper Aerobic Center, para hacer ejercicio de forma segura y protegerse de los radicales libres son:

- Tomar un cóctel antioxidante para neutralizar el efecto potencialmente dañino del exceso de radicales libres.

Example:
Actual age: 30 years old
Height: 1.58 m



Noticias U.I.S.E.S.S.

- No practicar con frecuencia ejercicios de alta intensidad y mucho menos hasta llegar al agotamiento o a la fatiga crónica.
- No practicar con frecuencia ejercicios de alta intensidad y mucho menos hasta llegar al agotamiento o a la fatiga crónica.
- Practicar ejercicios de baja intensidad de forma regular para fortalecer las defensas internas de antioxidantes y así evitar la producción de radicales libres.
- Hidrátate y realiza 3 comidas al día en las cuales incluyas por lo menos 3 porciones de frutas y verduras.

Para saber si una persona está practicando ejercicio a un ritmo cardíaco que permita reducir al mínimo la producción de radicales libres, la recomendación es:

- El ritmo cardíaco personal no debe superar el 80% del ritmo cardíaco máximo teórico.

El ritmo cardíaco máximo teórico se calcula restando la edad de cada uno a 220, el resultado se multiplica por 0.8 y el nuevo resultado es el ritmo cardíaco personal, que no se debe sobrepasar al realizar el ejercicio.

El ejercicio físico induce a un estrés oxidativo, lo que favorece la aparición de radicales libres y una disminución de los antioxidantes endógenos. Esto puede llevar a ocasionar lesiones en el músculo y distintos tejidos del cuerpo. Por otro lado hay estudios que indican que una práctica moderada de ejercicio favorece a la estimulación de las defensas del cuerpo (por tanto, también de los antioxidantes).

Siguiendo esto como una fórmula matemática, podríamos decir que la práctica exagerada de ejercicio físico lesiona y que una moderada favorece. Como norma general se cumple, aunque el cuerpo humano no es una ciencia exacta, por lo que en algunos casos se ve que llevando una buena alimentación y una ingesta de suplementos adecuados, la práctica excesiva de ejercicio (nos referimos al alto rendimiento).

Bibliografía

- Aguilo, A., Tauler, P., Fuentespina, E., Villa, G., Cordova, A., Tur JA, Pons A. Antioxidant diet supplementation influences blood iron status in endurance athletes. *Int Jour Sport Nutr Exerci Metab.* 2004 Apr;14(2): 147-60.
- Halliwell, B., Rafter, J., Jenner, A. Health promotion by flavonoids, tocopherols, tocotrienols, and other phenols: direct or indirect effects? Antioxidant or not? *Am J Clin Nutr.* 2005 Jan; 81(1):268S-76S.
- Peake, J., Suzuki, K. Neutrophil activation, antioxidant supplements and exercise-induced oxidative stress. *Exerc Immunol Rev.* 2004; 10:129-41.
- Urso ML, Clarkson PM. Oxidative stress, exercise, and antioxidant supplementation. *Toxicology.* 2003 Jul. 15; 189(1-2):41-54.

La U.I.S.E.S.S. cada vez más comprometida a las funciones operativas, docentes y de extensiones alrededor de la función eje de la investigación multidisciplinar aplicada a la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad crónica (en las áreas social, cultural, epidemiológica y en servicios de salud) preferentemente en el primer nivel de atención. Entendiendo a la investigación, como un complejo proceso de observación, cuestionamiento, producción original y constante de conocimiento científico aplicado, para la interacción multidisciplinar participativa y formación colectiva de recursos, con sentido humano, para la atención de la salud de los derechohabientes.

Como cada año la unidad, es participe del **XXI Foro Nacional de Investigación en Salud en Oaxtepec Morelos**, que satisfactoriamente tiene el honor de presentar el trabajo titulado: "Consenso Cultural Sobre Alimentación y Diabetes Mellitus Tipo 2, entre pacientes Diabéticos controlados, no controlados y no Diabéticos", con los autores Dr. Javier E. García de Alba G, Lic. en Nut. Elisa Ramos Pinzón y la Dra. Ana Leticia Salcedo Rocha.

El coordinador de Investigación en Salud el Dr. Fabio Salamanca Abdel Salamanca Gómez, invitó muy a amablemente al Dr. Javier E. García de Alba, a su participación como integrante del grupo evaluador en la sesión "**Epidemiología y Servicios de Salud**", de dicho foro que llevó a cabo en el mes de septiembre del presente año.

En el mes de agosto, les dimos la despedida a nuestras compañeras que formaron parte del equipo multidisciplinar a la Lic. en Medicina Blanca Bibiana de la Salud Cortés Vázquez y a la Lic. en Enfermería Génesis Sarahí Rodríguez Santiago. Asignadas por el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, donde ultimaron exitosamente este período de su formación académica.

Así mismo les damos la cordial bienvenida a los prestadores de servicio social del Lic. en Medicina Luis Alfonso Calderón Córdova y el Lic. en Informática Mario Hinojosa Morales, mismos que ya forman parte del equipo.



¿Tienes algún comentario, sugerencia o te gustaría participar con nosotros?

Puedes escribirnos a los siguientes correos electrónicos:

Dr. Javier E. García de Alba García (Jefe de la U.I.S.E.S.S.)
javier_91046@yahoo.com
javier.garciaal@imss.gob.mx

Dra. Ana Leticia Salcedo Rocha (Investigadora U.I.S.E.S.S.)
analeticia_salcedorocha@yahoo.com.mx
ana.salcedo@imss.gob.mx

El Boletín U.I.S.E.S.S. está indexado en:

Índice Mexicano de Revista **IMBIOMED** Biomédicas:
www.ibiomed.com.mx
DIALNET www.dialnet.org
LATINDEX www.latindex.org
BENSON COLLECTION OF UNIVERSITY OF TEXAS LIBRARIES
YAKULT www.yakult.mx



Ubicación de la U.I.S.E.S.S.

Belisario Domínguez No.1000, Bajo la Farmacia Central del
del Centro Médico Nacional de Occidente.
Colonia Independencia. Guadalajara, Jalisco, México.
CP. 44340 **Teléfono y fax** 36 68 30 00 **Ext.** 31818.



**Instituto Mexicano del Seguro Social
Delegación Jalisco**

**Unidad de Investigación Social,
Epidemiológica y en Servicios de Salud**

Lic. Daniel Karam Toumeh
Director General I.M.S.S.

Dr. Santiago Echevarría Zuno
Dirección de Prestaciones Médicas

Dr. Alberto Lifshitz Guinzberg
Unidad de Educación, Investigación y
Políticas de Salud

Dr. Fabio Salamanca Gómez
Coordinador de Investigación Médica

Lic. Benito Gerardo Carranco Ortiz
Delegado Estatal Jalisco

Dr. Manuel Cervantes Ocampo
Jefe de Prestaciones Médicas Delegación Jalisco

Dra. Elsa Armida Gutiérrez Román
Enc. de la Coordinación de Planeación y Enlace

Dr. Javier E. García de Alba García
Jefe de la U.I.S.E.S.S.

Dra. Ana Leticia Salcedo Rocha
Directora del Boletín

C. Verónica E. Yañez Rodríguez
Edición del Boletín



Yakult para todos, todos los días



Corrección: **Hugo Enrique González Reyes**
Diseño gráfico: **Oscar G. Gómez Vázquez**



Distribuidora Yakult Guadalajara S.A. de C.V.

www.yakult.mx

**Agradecimientos: A las autoridades institucionales y a Distribuidora Yakult Guadalajara
por su apoyo para el diseño y la impresión de este boletín.**