
Relación entre la formación de cataratas y los rayos ultravioletas.

Relationship between the formation of cataracts and ultraviolet rays.

Diana Carreño Cevallos *
John Carreño Cevallos **
María Elene Valverde Estrella ***

RESUMEN

La catarata definida como la opacificación del cristalino producido por agregados de proteínas, está considerada por la OPS, como la primera causa de ceguera en los países de América Latina. La catarata tiene causalidad multifactorial pero actualmente se ha demostrado con estudios epidemiológicos una alta relación con la exposición a las radiaciones ultravioletas. Siendo un tema de importancia nacional pues en estudios realizados en el País se ha demostrado que los niveles de radiación que recibe el Ecuador son los máximos permitidos para la salud humana.

Palabras clave: Radiaciones ultravioleta. Catarata. Índice solar mundial.

SUMMARY

The cataract, defined as the opacification of the crystalline lens caused by protein aggregates, is considered by PAHO as the leading cause of blindness in the Latin American countries. A cataract has a multifactorial causation, but currently it has been demonstrated through epidemiological studies that there is strong correlation with exposure to ultraviolet radiation. It is a matter of national importance because studies in our country have shown that the levels of radiation received by Ecuadorians are the maximum permissible for human health.

Keywords: Ultraviolet radiation. Cataract. Global solar index.

Introducción

La catarata es cualquier opacidad en el cristalino. Siendo el envejecimiento la causa más común, pero pueden estar implicados otros factores, incluidos traumatismos, toxinas, enfermedad sistémica, tabaquismo, herencia¹² y actualmente, estudios de laboratorio demuestran que la exposición a la radiación ultravioleta (RUV) induce opacificación del cristalino.

Patogénesis de catarata

La patogénesis de las cataratas no se conoce por completo pero se cree estar relacionada con el metabolismo de la enzima arilamina N-acetiltransferasa NAT1 y NAT2, importantes en el metabolismo enzimático xenobiótico; involucradas en la detoxificación y en la activación metabólica de numerosas drogas y químicos. Se ha demostrado que la disminución de la acetilación de la NAT1 puede incrementar el riesgo de cataratas dependientes de la edad

sugiriendo que la función de detoxificación de la NAT podría ser importante para la homeostasis de las células de los lentes intraoculares. La información recopilada sugiere que la función de la NAT1 y la NAT2 están presentes en los lentes intraoculares humanos y que su función se podría interrumpir por oxidantes durante la oxidación y el estrés fotooxidativo producido por la exposición a los rayos ultravioletas³.

Histológicamente también se ha encontrado que los cristalinicos con cataratas se caracterizan por agregados de proteínas que esparcen los rayos luminosos y reducen la transparencia. Otras alteraciones proteínicas originan cambios de color amarillo a pardo. Datos adicionales pueden incluir vesículas entre las fibras del cristalino o migración y crecimiento aberrante de células epiteliales. Los factores que se piensa contribuyen a la formación de cataratas incluyen daños oxidantes (por reacciones de radicales libres), lesión por la luz ultravioleta y desnutrición.

* Médico Residente de Oftalmología del hospital "Teodoro Maldonado Carbo", Guayaquil, Ecuador.

** Médico Residente de Cirugía General del hospital "Luis Vernaza", Guayaquil, Ecuador.

*** Médico Residente de la Clínica "Israel", Guayaquil, Ecuador.

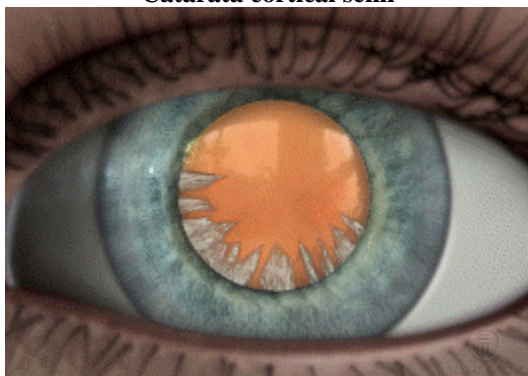
Incidencia de la catarata y tipos

Los estudios de incidencia y prevalencia varían por la calidad de los datos en que se basan, el tipo de mediciones usadas y las poblaciones consideradas, pero las tasas aumentan con la edad y en sectores más pobres de la población.

Según la OPS, la catarata asociada con la edad es la principal causa de pérdida de la visión y de ceguera en los países de América Latina¹⁰.

Las cataratas poseen algunos tipos de clasificaciones según su causa, localización y grado de evolución, se señalará la última clasificación mencionada y son: inmaduras, maduras e hipermaduras. Figura 1 El cristalino que aún mantiene áreas claras, se denomina catarata inmadura. Una catarata madura es completamente opaca, mientras que la catarata hipermadura tiene una superficie líquida que se filtra a través de la cápsula y puede causar inflamación⁴.

Figura 1
Catarata cortical senil



Fuente: <http://www.coc.es/ataratas.htm>

Estudios realizados sobre la relación de la catarata con los rayos ultravioletas

Existen numerosos estudios realizados a nivel mundial que coinciden en la relación entre la aparición de cataratas y los rayos ultravioletas², entre éstos se encuentra el estudio realizado a 838 barqueros que trabajan en la bahía de Chesapeake. Anterior a este estudio ya existía evidencia circunstancial de estudios bioquímicos en animales y epidemiológicos pero no habían sido probados porque no fue posible cuantificar la exposición a rayos ultravioletas o identificar el grado, tipo y severidad de las cataratas en estudios de campo.

En este estudio fue identificado el grado de exposición por cada año de vida por encima de los 16 años, sobre la base de una historia ocupacional, combinada con laboratorio y medidas de campo de la exposición a rayos ultravioletas. Se demostró que las personas con cataratas corticales tuvieron una exposición más alta del 21% en cada año de vida que la gente sin estas opacidades^{13,14,15,16}.

Impacto visual del deterioro de la capa de ozono

La capa de ozono (trioxígeno u O₃), formada por la acción de la luz solar sobre el oxígeno molecular (O₂) en la estratósfera, se ha estado adelgazando por la exposición a químicos que se usan en la industria.

Además de los polos, la disminución global del ozono en los últimos veinte años se ha estimado alrededor del 4% por cada década. Aunque parezca una cifra baja, es muy serio el deterioro, porque la capa de ozono nos protege de la sobreexposición a los rayos ultravioleta (UV) del sol⁸.

En cuanto a los impactos sobre la salud es necesario reconocer que la relación entre la salud y ambiente si bien viene siendo considerada desde los inicios del desarrollo de la temática ambiental, no ha tenido un tratamiento demasiado específico. Muy probablemente, ello ha sido motivado por la generalizada multicausalidad que puede observarse en los fenómenos de morbimortalidad, y la consiguiente dificultad de diferenciar la causalidad ambiental en los mismos.

En 1995, la Carta Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Humano Sustentable, afirmó que "las organizaciones de salud y ambiente son responsables por la identificación y evaluación de los riesgos ambientales para la salud humana, por la vigilancia epidemiológica y por asesorar a los tomadores de decisiones políticas en las organizaciones gubernamentales y privadas".

Los cambios globales son tan grandes y tan extensos, que es imposible que no nos afecten. La disminución del ozono y los cambios climáticos son los que, obviamente, van a tener un mayor impacto en nuestra salud.

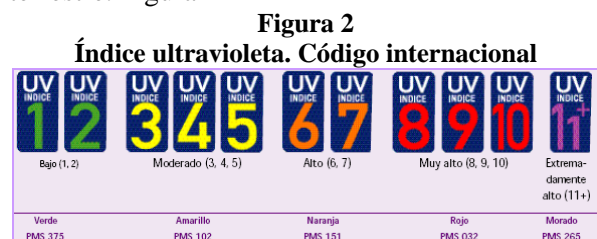
Espectro de rayos ultravioleta

El espectro UV se divide en tres bandas. UV-C (200 a 280 nanómetros) es la más energética y dañina, seguida por la UV-B (280 a 320 nanómetros) y la UV-A (320 a 400 nanómetros). En la atmósfera, el oxígeno absorbe las radiaciones UV a una longitud de onda bajo 242 nanómetros, mientras que el ozono lo hace principalmente entre 200 y 290 nanómetros. De esta forma, el oxígeno y el ozono protegen a las moléculas dentro de los organismos vivos (incluyendo a los humanos) para que no absorban demasiadas radiaciones UV. Ello es una función vital, ya que la transferencia de energía que resulta, tiene dramáticos efectos biológicos. Basta señalar que la industria usa UV-C para matar microorganismos en los equipos como también para esterilizar los alimentos^{7,17}.

Por fortuna los UV-C son normalmente absorbidos por la capa de ozono y por lo tanto, no llegan a la superficie de la tierra. Por el contrario, los UV-B son poco afectados por la capa de ozono. Pero los que pasan son suficientes para quemar nuestra piel y nuestros ojos.

Índice solar mundial y protección solar

El índice solar mundial es una medida de la intensidad de la radiación solar sobre la superficie terrestre. Figura 2



Fuente: <http://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf>

El índice se expresa como un valor superior a 0 y mientras más alto, mayor probabilidad de lesiones cutáneas y oculares y menos tardan en producirse las lesiones¹.

El IUV es el fruto de una labor internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) y la Oficina Federal Alemana para la Protección contra la Radiación (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS).

Desde su primera publicación en 1995, se han realizado varias reuniones internacionales de expertos (Les Diableret 1941; Baltimore, 1962; Les Diablerets, 1973; Munich, 2004) con el fin de armonizar la forma de comunicar el índice UV y mejorar su uso como instrumento educativo para fomentar la protección solar^{9,11}

A fines de 2008, según la Agencia Espacial Civil Ecuatoriana informó que los niveles de radiación (rayos UV) que se reciben en Guayaquil y Quito son superiores al máximo establecido para la salud humana. Según EXA los niveles detectados por imágenes satelitales superan los 14 UVI (Índice Ultravioleta) para Guayaquil y los 24 para Quito⁶.

Recomendaciones básicas sobre fotoprotección

Reduzca la exposición durante las horas centrales del día. Figura 3

Figura 3
Recomendación conjunta de la OMS y colaboradores



Fuente: <http://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf>

Busque la sombra.
 Utilice prendas de protección.
 Póngase un sombrero de ala ancha para proteger los ojos, la cara y el cuello.
 Protéjase los ojos con gafas de sol con protección UVB.
 Utilice crema de protección solar de amplio espectro, con un factor de protección solar (FPS) 15+, en abundancia y cuantas veces la necesite.
 Evite las camas solares.
 Es particularmente importante proteger a los bebés y niños de corta edad⁵.

Referencias bibliográficas

1. A joint recommendation of: World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environment, Programme International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Global Solar UV Index: A Practical Guide, 1(a) Ed, Editorial Graphic icons, Geneva, Switzerland, 1-11, 2002.

2. Ayala MN, Michael R, Söderberg PG: Influence of exposure time for UV radiation-induced cataract. *Investigative Ophthalmol. & Vis. Sci*, Stockholm, Sweden. 41(11):3539-3543, 2000.
3. Dairou J, Malecaze F, Dupret JM, Rodrigues-Lima F: The xenobiotic-metabolizing enzymes arylamine N-acetyltransferases in human lens epithelial cells: inactivation by cellular oxidants and UVB-induced oxidative stress. *Mol Pharmacol*, Paris, France, 67(4):1299-306, 2005.
4. Datiles B.M., Magno B.V. Cataract: clinical types. En *Duane's Clinical ophthalmology*. Lippincott Williams and Wilkins eds., Filadelfia, EEUU, 1-25, 1999.
5. Equipo editorial de Fistera Médicos especialistas en Medicina de Familia y en Medicina Preventiva y Salud Pública: "Recomendaciones sobre protección Solar". Publicaciones Fisterasalud. Dirección: <http://www.fistera.com/salud/1infoconse/solarProteccion.asp>, 2009.
6. Equipo editorial El Universo "Rayos Ultravioletas superan índices tolerables en el país". Publicaciones El Universo. Dirección: <http://www.eluniverso.com>, 2008.
7. Lippincot- R Mainster MA, Ham WT, Delori F: Potential Retinal hazards. Instrumental & environmental light sources, USA, Vol. 90:927, 1980.
8. Luna Y., Piña A., Zambrano S., Betancourt Y., Calvo H.: Algunos efectos de los rayos ultravioletas sobre el aparato visual, *Rev. Med. Misión Milagro, Cuba*, 2: 2.
9. Miranda G: "Nuevo índice de Protección Solar" Publicaciones Bine. Dirección: <http://bine.org.mx/node/265>, 2002.
10. Pongo L, Carrión R, Luna W, Silva J, Limburg J: Cataract blindness in people 50 years old or older in a semirural area of northern Peru, *Rev Panam Salud Pública*, Washington, EEUU, 17: 5-6 , 2005.
11. Rehfues E: "Índice UV Solar Mundial". Publicaciones ENFOQUE. Dirección: www.sar.radioproteccion.org.ar, 2002.
12. Riordan P, Whitcher P, *Oftalmología general de Vaughan y Asbury*, 13ª edición, Editorial Manual Moderno, México 189-190, 2004.
13. Sheila K. West¹, Janice D. Longstreth², Beatriz E. Munoz¹, Hugh M. Pitcher³, and Donald D. Duncan: Model of Risk of Cortical Cataract in the US Population with Exposure to Increased Ultraviolet Radiation due to Stratospheric Ozone Depletion, *Rev American Journal Epidemiology*, U. S. A, 162(11):1080-1088, 2005.
14. Taylor HR, West SK, Rosenthal FS, Muñoz B, Newland HS, Abbey H, Emmett EA: Effect of ultraviolet radiation on cataract formation, *Rev New Journal Medicine, USA*, 319(22):1429-33, 1988.
15. Taylor HR: Ocular effects of UV-B exposure, *Rev. Med. Documental Ophthalmologica. Advances in ophthalmology*, Victoria, Australia, 88(3-4):285-93, 1994-1995.
16. Taylor HR: The biological effects of UV-B on the eye. *Rev. Med. Photochem Photobiol*, Australia, 50(4):489-92, 1989.
17. Torn D, Yannuzzi L: Vitreoretinal complications of cataract surgery. *Spide Diseases of the retina & vitreous*, Philadelphia, Vol. 18: 274-5, 1999.

Dra. Diana Carreño Cevallos

Teléfonos: 593-04-2411219; 093551919

Correo electrónico:rosalin_md@yahoo.com

Fecha de presentación: 01 de octubre de 2008

Fecha de publicación: 20 de agosto de 2010

Traducido por: Estudiantes de la Carrera de Lengua Inglesa, Mención traducción, Facultad de Artes y Humanidades. Responsable: Srta. María Agustina Cedeño.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL