

Fotoprotección y fotodaño en la niñez y la adolescencia

Photoprotection and photodamage in the childhood and adolescence

Dra. C. Myra M. Guerra Castro^{1*}

Al. Alfredo Daniel Alemán Bacallao¹

Al. Yenisey Román Manrique¹

¹Hospital Universitario Faustino Pérez Hernández. Matanzas, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo Electrónico: myraguerra.mtz@infomed.sld.cu

RESUMEN

Durante las últimas décadas se ha incrementado la incidencia del cáncer de piel, debido fundamentalmente a la exposición a las radiaciones solares, por lo cual es importante la protección desde las edades tempranas. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de describir los efectos que estas ocasionan en los seres humanos y las formas de protección adecuadas. Se concluyó que el conocimiento y la implementación de las recomendaciones para la fotoprotección, son necesarias para prevenir los efectos causados por dichas radiaciones.

Palabras clave: niño; adolescente; radiación ultravioleta; fotoprotección; fotodaño; fotoeducación.

ABSTRACT

During the last decades the incidence of the skin cancer has been increased, due fundamentally to the exposure to the sun radiations, reason why it is important the protection since early ages. Keeping this in mind, a literature review was carried out with the objective of describing the effects that they cause in the human beings and

the appropriate protection forms. It was concluded that the knowledge and the implementation of the recommendations for photoprotection, are necessary to prevent the effects caused by these radiations.

Key words: boy; adolescent; ultraviolet radiation; photoprotection; photodamage; photoeducation.

Recibido: 19/01/2018

Aprobado: 06/07/2018

Introducción

El interés científico en la radiación solar surgió en 1669, cuando Isaac Newton descubrió el espectro de la luz visible en los colores del arcoíris. A principios del siglo XIX, Johann Wilhelm Ritter identificó la luz ultravioleta y en 1932 William Coblentz propuso dividir el espectro ultravioleta (UV) en tres tipos: UVC 100-280 nm, UVB 280 a 315 nm y UVA 315 a 400 nm.^(1,2)

Más tarde, en 1995, las distintas evidencias experimentales y clínicas establecieron una relación causal estrecha entre el cáncer de piel y la exposición a la radiación ultravioleta (RUV).⁽³⁾ En ese año la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras instituciones desarrollaron el Índice Ultravioleta Solar (IUV), para expresar de forma numérica la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares, así como el tiempo de presentación de estas.⁽²⁾

En 2003, el director general de la OMS advirtió: "...el riesgo de desarrollar complicaciones para la salud por sobreexposición a las radiaciones ultravioletas se está convirtiendo en un problema importante de salud pública..." y destacó su relevancia por la elevada incidencia de lesiones malignas en la piel.⁽³⁾

Toda la humanidad está expuesta a los rayos ultravioleta, una forma de radiación cuya intensidad depende de diversos factores ambientales: la posición del sol, la latitud, la altitud, la estación del año, la nubosidad, la reflexión del suelo y la capa de ozono; este

último es el elemento más destacado por diversos autores.^(1,4,5) La disminución del gas por la acción de sustancias agotadoras de ozono (clorofluorocarbonos y otras), empleadas por el hombre, aumentan la cantidad de radiaciones que llegan a la superficie terrestre.

Son varios los elementos que condicionan que en Cuba las personas reciban un alto índice de RUV y, por tanto, sufran sus consecuencias, entre ellos se citan: la cercanía del archipiélago al Ecuador, la disminución de la cobertura nubosa en la mayor parte del territorio, lo que propicia la llegada a la tierra de forma mantenida de radiaciones en mayor cantidad e intensidad, así como la preferencia de los cubanos por el disfrute de los baños al sol en las playas, asociado a la moda de broncearse como símbolo de salud y belleza, y la no tendencia a la utilización de fotoprotectores solares.^(6,7,8)

A escala mundial el cáncer de piel es una neoplasia frecuente en el ser humano y su incidencia ha aumentado durante las últimas décadas como expresión de hábitos de mayor exposición a radiaciones ultravioletas, en especial a la RUV-B. Entre sus variantes principales se encuentran los tumores no melanomas (90 % de los casos) y el melanoma, menos frecuente pero de mayor malignidad.^(9,10,11)

Según la Sociedad Americana del Cáncer, el incremento anual del melanoma es de 0,6 % entre adultos mayores de 50 años. En 2016 el estimado de nuevos casos fue de 76 380, que representa 4,5 % de todos los nuevos casos de cáncer.^(12,13,14)

El riesgo de desarrollar melanoma se relaciona en gran medida con el antecedente de más de una quemadura solar intensa e intermitente en la infancia o la adolescencia, que es más frecuente en los meses de verano. Así, una correcta protección durante estas etapas podría reducir en 78 % la incidencia de carcinomas en edades posteriores.^(15,16,17)

Como bien se registra en el Anuario Estadístico de Salud de 2015, la incidencia del cáncer de piel en el 2012 fue de 59,5 casos por cada 100 000 habitantes en el sexo masculino y de 46,6 en el femenino, de manera que constituyó el más frecuente entre todas las localizaciones.⁽¹⁴⁾ Es por ello que se impone promover las formas de protección, aspecto importante para la prevención de los efectos dañinos ocasionados por la radicación solar desde edades tempranas.

La OMS estima que el cáncer de piel se ha incrementado en los últimos años y que la exposición a las radiaciones ultravioletas se considera un factor determinante;^(1,6) también refiere que la niñez y la adolescencia son etapas susceptibles a las consecuencias del daño solar.

Al respecto, se señala que una problemática en común es la falta de información relacionada con la protección solar, pues se evidencia en el déficit de conocimientos y hábitos adecuados en la población.⁽¹⁾

Durante la niñez, los padres son quienes deben responsabilizarse con el cuidado de sus hijos y fomentar en ellos hábitos saludables a través de su ejemplo.⁽¹⁸⁾ Específicamente los adolescentes realizan un gran número de actividades al aire libre y reciben un elevado porcentaje de radiaciones ultravioletas debido a la baja percepción de riesgo.

La protección durante estas etapas disminuye la probabilidad de desarrollar cáncer de piel y otros efectos dañinos en la adultez, por ello considera importante el empleo y conocimiento de formas eficaces de protección desde los primeros momentos de la vida.⁽³⁾ Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de describir los efectos que ocasionan las radiaciones solares en los seres humanos y las formas de protección adecuadas.

Desarrollo

La piel regula la temperatura corporal, almacena agua, grasa, previene la entrada de bacterias al organismo y protege de la radiación ultravioleta mediante la melanina, que absorbe hasta 99,9 % de la radiación; asimismo, participa en la producción de vitamina D, que interviene en el metabolismo óseo, en el funcionamiento del sistema inmune,⁽¹⁾ y en la protección contra varios tipos de cáncer, artritis, enfermedades cardiovasculares y diabetes *mellitus*, entre otras.⁽¹⁹⁾

Por otra parte, la luz solar ocasiona daño cutáneo debido a que las radiaciones UV son absorbidas por el ADN, ARN, proteínas, lípidos de membranas y organelas celulares presentes en las capas de la piel y en el sistema vascular. Aproximadamente 95 % de

las radiaciones que inciden en la piel son infrarrojos (>760 nm) y luz visible (400-760 nm) y solo 5 % es RUV, de la cual 2 % corresponde a los rayos UVB (290-320m) y 98 % a los rayos UVA (320-400 nm); mientras que la radiación UVC (<290 nm) no llega a la piel, al no traspasar la capa de ozono.⁽¹²⁾

La RUV, al ser absorbida por las moléculas cutáneas y originar especies reactivas de oxígeno (EROS) y radicales libres, induce a estrés oxidativo. De esta forma, se daña el ADN por efecto directo de la radiación UVA o UVB, lo cual da lugar a procesos inflamatorios, desnaturalización proteica e inmunosupresión por disminución del número de células de Langerhans epidérmicas.⁽¹²⁾

El efecto nocivo de la RUV en la piel (fotodaño) se debe a la acumulación de lesiones producidas por las exposiciones de las personas a lo largo del tiempo, donde se consideran más peligrosas aquellas que han tenido lugar durante la infancia y, sobre todo, las que cursan con episodios de inflamación de la piel o quemaduras solares.⁽²⁰⁾

La exposición aguda a las RUV produce eritema, quemaduras, hiperpigmentaciones cutáneas, fotoqueratitis y fotocojuntivitis; mientras que sus efectos a largo plazo son el fotoenvejecimiento, la inmunosupresión y la carcinogénesis.^(16,20,21)

El fotoenvejecimiento cutáneo (FEC) se deriva de la combinación del envejecimiento biológico y de los daños causados a largo plazo por la exposición solar. Varios autores plantean que comienza desde el propio nacimiento del individuo y los signos son evidentes a partir de los 30 años de edad; en tanto, la celeridad e intensidad del proceso está determinada por el fototipo de piel, los hábitos tóxicos, la alimentación, mecanismos genéticos, las enfermedades concomitantes, la calidad del descanso y el nivel de fotoprotección, entre otros. Este conduce a la pérdida de la elasticidad de la piel, la formación de arrugas, engrosamiento de la dermis y la epidermis, así como despigmentación y telangiectasias.^(5,20)

La radiación infrarroja contribuye al fotoenvejecimiento, es responsable del eritema *ab igne* y disminuye la neoformación de colágeno. Para protegerse de ella, se dispone de agentes antioxidantes, incluso, algunos con actividad mitocondrial, por ejemplo el té verde (galato de epigallocatequina) y el *Polypodium leucotomos*.⁽¹²⁾

Diferentes autores destacan que entre 60 y 80 % de la exposición solar a lo largo de la vida tiene lugar antes de los 18 años de edad.^(10,21,22) Así, los niños y adolescentes son

los más vulnerables a la radiación, debido a que en la infancia el sistema natural de protección no está desarrollado y, por tanto, el daño solar es máximo y acumulativo en ellos.

En este grupo de edad se han intensificado las prácticas de riesgo relacionadas con la exposición solar, motivadas por el deseo del bronceado, el tiempo que pasan al aire libre, la falta de control paterno y la baja percepción de riesgo, debido a que los efectos perjudiciales no son inmediatos, pero se incrementa la vulnerabilidad a enfermedades prevenibles.^(7,17,23)

La educación desde edades tempranas resulta imprescindible en la prevención de los efectos nocivos, a corto y largo plazos, por la exposición solar inadecuada. De ahí que los padres deben promover hábitos de protección solar en el niño, a fin de inculcarles una “cultura fotoprotectora”; asimismo, en los centros escolares los docentes deben desempeñar una función protagónica en ese sentido e incluir en los programas de estudio temas vinculados con el cuidado de la salud desde la infancia, como es la protección solar. Con el apoyo de los medios de difusión masiva y de las redes sociales también se pueden lograr hábitos y actitudes positivas.^(3,17,24)

Se considera fotoprotección a las medidas que previenen los daños cutáneos inducidos por la radiación solar.⁽¹⁰⁾ La piel se protege de forma natural por sus mecanismos de reparadores de las células, folículos pilosos, engrosamiento de sus capas más superficiales y la síntesis de melanina.⁽²⁾

La sensibilidad de cada individuo frente a la luz solar está determinada por la genética. Se definen 6 tipos de pieles (fototipos) según su respuesta a la acción eritematógena de la radiación solar y de su capacidad de bronceado. Para su identificación se utiliza la escala de fototipos cutáneos de Fitzpatrick,⁽¹⁾ que es la seleccionada por considerarse la más divulgada en el mundo actual.

Los protectores solares son productos que se aplican sobre la piel con el fin de protegerla de los efectos de las radiaciones ultravioletas e impedir el paso de un gran porcentaje de estas.⁽¹⁾

El factor de protección solar (FPS) cuantifica la protección frente a quemaduras solares (expresada en tiempo y no en proporción). Un FPS de 30, bloquea 96,7 % de la RUV.⁽²⁵⁾

El protector solar ideal debe brindar los beneficios siguientes:⁽²⁾

- Proteger contra las radiaciones UVA y UVB.
- Evitar la producción de ERO por daño solar.
- Contener enzimas activas que estimulen la reparación del ADN.
- Ser estable, seguro y fácil de aplicar de manera uniforme.
- Ser cosmético, resistente al agua, al sudor y a la abrasión.
- No ser comedogénico e hipoalergénico.
- No ser absorbible.
- Tener un precio accesible y asequible.

En la actualidad existen fórmulas para la prevención del daño solar, entre las cuales figuran los compuestos químicos de alto costo, que solo pueden ser adquiridos por una pequeña parte de la población.⁽²⁶⁾ Las personas que tienen la información, pero no cuentan con los recursos económicos se ven limitados a usarlos, por ejemplo: cremas fotoprotectoras con filtros UVB (más baratos) o con filtros UVA (más caros), al igual que uso de lentes con protección UV y ropas fotoprotectoras, entre otros.⁽¹⁾

Numerosos ingredientes de origen biológico (carotenoides, polifenoles, extractos de plantas, vitaminas, proteínas, ácidos grasos y otros compuestos) tienen gran capacidad antioxidante y antienvjecimiento, ya sea por vía oral o tópica. Muchos de estos productos no solo han demostrado su eficacia, sino también una seguridad apreciable y un alto valor como cosméticos.⁽¹²⁾

Nuevos avances en cuanto a antioxidantes orales y tópicos, así como agentes subcutáneos (extracto de *Polypodium leucotomos*, afamelanotide y nicotinamide) han sido reconocidos en recientes investigaciones, dadas sus propiedades fotoprotectoras y antifotocarcinogénicas.⁽²⁷⁾

La existencia de nuevas formas de protección de origen biológico, que pueden ser empleadas por vías oral o tópica, ofrecen nuevas expectativas para la producción de compuestos más seguros y accesibles para la población.

Diferentes autores,^(21,28,29) proponen una serie de recomendaciones para la protección solar, basados en la evidencia existente, entre las cuales resaltan:

- Evitar la exposición al sol entre las 10:00 y las 17:00 horas (varía según la latitud del planeta).
- Aplicar protector solar con la piel seca, 30 minutos antes de salir al aire libre, etiquetado con un factor de protección solar (FPS) de 30 o más.
- La cantidad de fotoprotector adecuada para la formación de una buena película es de 2 mg/cm² y la cantidad mínima para cubrir todas las irregularidades de la piel (vellosidades), de 1mg/cm².
- Aplicar el protector solar cada 2 horas o después de nadar, incluso si usa un producto resistente al agua.
- No usar dichos protectores en menores de 6 meses de edad.
- Permanecer a la sombra.
- No usar las camas solares de bronceado.
- Utilizar ropa adecuada, camisas con mangas largas y pantalones para cubrir la piel expuesta.⁽¹⁴⁾ Elegir los colores oscuros, tejidos estrechos y telas gruesas, donde la RUV es menos capaz de penetrar. Existen ropas etiquetadas con factor de protección ultravioleta, pero lo ideal es que sea de 40 o más.
- Usar sombrero de ala ancha para proteger los ojos y la cara.
- Elegir los lentes de sol con filtro para RUV con 99 y 100 % de protección UVA/UVB, a fin de reducir la cantidad de radiación que llega a la superficie del ojo.
- Ingerir abundantes líquidos, frutas y vegetales, preferentemente con alto contenido de betacarotenos: zanahorias, calabazas y naranja, entre otros.

La aplicación de las recomendaciones sobre fotoprotección, la actualización de los conocimientos a partir de resultados con un alto grado de evidencia científica y la realización de nuevas investigaciones e intervenciones en la población, son útiles en la prevención de los daños ocasionados a la salud por la exposición solar inadecuada.

Conclusiones

Se concluye que la exposición solar inadecuada causa en los seres humanos efectos a corto y largo plazo, por lo que resulta importante la protección desde edades tempranas de la vida. En ese sentido, la combinación de los compuestos por vía oral, con la fotoprotección convencional, es reconocida como eficaz y segura; asimismo, el conocimiento y la implementación de las recomendaciones para la fotoprotección ayudan a prevenir los efectos causados por la exposición inadecuada a la radiación solar, entre los que resalta el cáncer de piel.

Referencias bibliográficas

1. León Huamaní EJ. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre fotoprotección en alumnos de un centro preuniversitario de Lima, febrero 2015. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
2. Arellano Mendoza I, Alcalá Pérez D, Barba Gómez JF, Carlos Ortega B, Castanedo Cázares JP, Barrera Becerril F de la, *et al.* Recomendaciones clínicas para la fotoprotección en México. *Dermatología CMQ.* 2014;12(4):243-55.
3. Hernández Rodríguez JE, Díaz Hernández M, Estupiñán Sánchez MD, Gutiérrez Santana T, Cilleros Pino L. ¿Qué saben nuestros adolescentes sobre la fotoprotección solar? A propósito de una intervención educativa. *Internat Multilingual J Contemporary Research.* 2015;3:13-26.
4. Gray Lovio OR, Abreu Daniel A, Bonito Lovio D, Díaz González O, Martínez Chapman E. Fotoeducación: información básica. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2014;30(4):481-6.
5. Alfonso Trujillo I, Zúñiga Torres MC, Tamargo Barbeito TO, Cruz León Y, Arcentales Cruz DJ, Toledo García MC. Caracterización clínica, epidemiológica y terapéutica de los pacientes con fotoenvejecimiento cutáneo en un hospital de Cuba. *Dermatol Perú.* 2014;24(4):226-34.

6. Acuña Aguilarte PM, Esquivel Lauzurique M, Izquierdo Izquierdo ME, Fundora Hernández H, Álvarez Rivero MB. Recomendaciones para la fotoprotección en la edad pediátrica, una propuesta basada en evidencias científicas. *Rev Cubana Pediatr.* 2013;85(4):552-8.
7. Magliano J, Bálsamo A, Ruibal F, Álvarez M, Bazzano C. Hábitos de fotoprotección en los niños que concurren a dermatología pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rosell. *Arch Pediatr Urug.* 2016 [23/12/2017];87(3). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492016000300003
8. Apalla Z, Nashan D, Weller RB, Castellsagué X. Skin cancer: epidemiology, disease burden, pathophysiology, diagnosis, and therapeutic approaches. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2017;7(Suppl 1):5-19.
9. Cos Reyes A, Chico Barba G, Ferreira Jaime F. Conocimientos y actitudes parentales sobre los efectos de la exposición solar y fotoprotección de sus hijos. *Rev Mex Pediatr.* 2016;83(3):74-9.
10. Magliano J. Fotoeducación y fotoprotección. *Tendencias en Medicina.* 2014;9(9):124-9.
11. Ramos Gómez LI, Chávez Caraza KL, Góngora Cortés JJ, Cantú Pompa JJ, Rivas Calderón M, Pliego López M. Conocimientos y hábitos sobre fotoprotección en un grupo de estudiantes de medicina y médicos del área napolitana de Monterrey. *Dermatología CMQ.* 2016;14(1):17-27.
12. Schalka S, González S, Vidal-Asensi S, Piaserico S. Simposio Satélite IFC: enfoque 360° a la fotoprotección. *Med Cutan Iber Lat Am.* 2013;41(2):81-94.
13. Castanedo Cázares JP, Torres Álvarez B, Portales González B, Martínez Rosales K, Hernández Blanco D. Análisis de la radiación solar ultravioleta acumulada en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016;54(1):26-31.
14. Mutt Urasaki MB, Maria Muradi M, Teles Silva M, Ayumi Maekawa T, Agostini Zonta GM. Exposure and sun protection practices of university students. *Rev Bras Enferm.* 2016;69(1):114-21.

15. Linares Fernández TM, Correa Lozano Z, Ibarra Fernández de la Vega EJ, Bonet Gorbea M. Carcinoma de piel y factores ocupacionales de riesgo. Rev Cubana Salud y Trabajo. 2014;15(1):50- 61.
16. Vera Izaguirre DS, González Sánchez PC, Domínguez Cherit J. Intervención educativa en los conocimientos, actitudes y prácticas sobre la protección solar en estudiantes de educación secundaria. Dermatología CMQ. 2013;11(2):94-103.
17. Fernández Morano T, Troya Martín M de , Rivas Ruiz F, Buendia Eisman A. Hábitos de exposición solar, prácticas de fotoprotección, conocimientos y actitudes de los adolescentes andaluces. Actual Med. 2016;101(797):33-7.
18. Valdivielso Ramos M, Mauleón Fernández C, Balbín Carrero E, CuevaDobao P de la, Chavarría Mur E, Hernanz Hermosa JM. Fotoprotección en la infancia. Rev Pediatr Aten Primaria. 2009;11(42):313-24.
19. Miranda de Noronha MD. Tendências mais recentes na fotoproteção. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias; 2014.
20. Vallejo EO, Vargas N, Martínez LM, Agudelo CA, Ortiz IC. Perspectiva genética de los rayos UV y las nuevas alternativas de protección solar. Rev Argent Dermatol. 2013 [23/12/2017];94(3). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-300X2013000300002
21. Batista T, Fissmer MC, Porton KR, Schuelter Trevisol F. Assessment of sun protection and skin cancer prevention among preschool children. Rev Paul Pediatr. 2013;31(1):17-23.
22. Magliano J, Bálsamo A, Ruibal F, Álvarez M, Bazzano C. Hábitos de fotoprotección en los niños que concurren a Dermatología Pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rosell. Arch Pediatr Urug. 2016;87(3):210-20.
23. Martins Costa GM, Lovato B, Rezende R, Belletini C, Weber MB. Evaluation of the knowledge and photoprotection habits of children and their caregivers in the city of Porto Alegre, Brazil Surg Cosmet Dermatol 2014;6(2):148-53.
24. Gilaberte Y, Carrascosa JM. Realidades y retos de la fotoprotección en la infancia. Actas Dermo-Sifiliográficas. 2014;105(3):253-62.

25. Suárez H, Acosta D, Cadena C. Protección anti-UV de cremas fotoprotectoras: determinación *in vitro* del factor de protección solar (FPS). Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. 2009 [23/12/2017];13. Disponible en: <https://docplayer.es/15455402-Proteccion-anti-uv-de-cremas-fotoprotectoras-determinacion-in-vitro-del-factor-de-proteccion-solar-fps-suarez-h-1-acosta-d-2-cadena-c.html>
26. Losantos R, Funes Ardoiz I, Aguilera J, Herrera Ceballos E, García Iriepa C, Campos PJ, *et al.* Rational Design and Synthesis of Efficient Sunscreens To Boost the Solar Protection Factor. *Angew Chem Int Ed Engl.* 2017;56(10):2632-5.
27. Lim HW, Arellano Mendoza MI, Stengel F. Current challenges in photoprotection. *J Am Acad Dermatol.* 2017;76(3S1):91-9.
28. Magliano J. Actualización en fotoprotección. *Tendencias en Medicina.* 2011;19(39):151-8.
29. Cooley JH, Quale LM. Skin cancer preventive behavior and sun protection recommendations. *Semin Oncol Nurs.* 2013;29(3):223-6.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).