



Efectos de la radiación ultravioleta en la piel incluyendo envejecimiento prematuro y cáncer. Un artículo de revisión

Effects of ultraviolet radiation on the skin including premature aging and cancer. A review article

Efeitos da radiação ultravioleta na pele, incluindo envelhecimento precoce e cancro. Um artigo de revisão

Geomara Valeria Cruz Salgado ^I

valeriageomara1430@outlook.es

<https://orcid.org/0000-0002-6470-6390>

Lesly Alexandra Fernández de Córdova López ^{II}

lesly.fdezdecordova@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-5644-7619>

Tamara Doménica Fernández de Córdova López ^{III}

tamy12343@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-8609-9859>

Jaime Santiago Jácome Chica ^{IV}

santiagojaimemchica@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2753-4451>

Correspondencia: valeriageomara1430@outlook.es

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 19 de octubre de 2024 * **Aceptado:** 01 de noviembre de 2024 * **Publicado:** 04 de diciembre de 2024

- I. Médica Cirujana, Máster en Dirección y Gestión Sanitaria, Máster en Medicina Estética, Regenerativa y Antienvjecimiento, Investigadora Independiente, Médico del Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo, Ecuador.
- II. Médica General, Investigadora Independiente, Médico General en Funciones Hospitalarias en el Hospital Básico de Méndez, Ecuador.
- III. Médica General, Investigadora Independiente, Médico General en Funciones Hospitalarias en el Hospital Vicente Corral Moscoso, Ecuador.
- IV. Médico Cirujano, Investigador Independiente, Médico Ocupacional en Empresa Pública Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres de Santo Domingo, Ecuador.

Resumen

La radiación ultravioleta (UV) es una forma de energía electromagnética que proviene tanto del sol como de fuentes artificiales, como las lámparas utilizadas para el bronceado. A pesar de que representa solo un 5% de la totalidad de la energía solar que alcanza la superficie terrestre, su influencia sobre la piel humana es considerable y de múltiples dimensiones. Los efectos de la radiación UV pueden ser tanto inmediatos como a largo plazo, variando desde quemaduras solares y daño celular hasta un mayor riesgo de enfermedades graves como el cáncer de piel. **Materiales y métodos:** Esta revisión de la literatura se realizó mediante la búsqueda de estudios científicos publicados en los últimos 5 años en bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus entre otras. Se seleccionaron artículos que incluyeran estudios clínicos, revisiones sistemáticas, ensayos controlados aleatorizados y metaanálisis, los cuales abordarían los efectos patológicos de la radiación ultravioleta en la piel. **Resultados:** La prevención es crucial y se puede lograr a través del uso constante de protectores solares, gafas con filtro UV, ropa apropiada y la reducción de la exposición solar durante las horas de mayor radiación. La integración de estrategias de protección personal junto con campañas educativas y políticas públicas puede disminuir considerablemente el impacto de la radiación UV en la salud pública, subrayando la relevancia de un enfoque integral en su gestión.

Palabras clave: Radiación ultravioleta; efectos; enfermedades; cáncer; piel.

Abstract

Ultraviolet (UV) radiation is a form of electromagnetic energy that comes from both the sun and artificial sources, such as tanning lamps. Although it represents only 5% of all solar energy reaching the earth's surface, its influence on human skin is considerable and multidimensional. The effects of UV radiation can be both immediate and long-term, ranging from sunburn and cell damage to an increased risk of serious diseases such as skin cancer. **Materials and methods:** This literature review was conducted by searching for scientific studies published in the last 5 years in electronic databases such as PubMed, Scopus, among others. Articles were selected that included clinical studies, systematic reviews, randomized controlled trials, and meta-analyses, which addressed the pathological effects of ultraviolet radiation on the skin. **Results:** Prevention is crucial and can be achieved through the consistent use of sunscreens, UV-filtering glasses, appropriate

clothing, and reducing sun exposure during peak radiation hours. Integrating personal protection strategies with educational campaigns and public policies can significantly reduce the impact of UV radiation on public health, highlighting the importance of a comprehensive approach to its management.

Keywords: Ultraviolet radiation; effects; diseases; cancer; skin.

Resumo

A radiação ultravioleta (UV) é uma forma de energia eletromagnética proveniente tanto do sol como de fontes artificiais, como as lâmpadas de bronzamento. Embora represente apenas 5% de toda a energia solar que atinge a superfície da Terra, a sua influência na pele humana é considerável e multidimensional. Os efeitos da radiação UV podem ser imediatos e a longo prazo, desde queimaduras solares e danos celulares até um risco acrescido de doenças graves, como o cancro da pele. **Materiais e métodos:** Esta revisão de literatura foi realizada através da pesquisa de estudos científicos publicados nos últimos 5 anos em bases de dados eletrónicas como a PubMed, Scopus, entre outras. Foram seleccionados artigos que incluíam estudos clínicos, revisões sistemáticas, ensaios clínicos randomizados e meta-análises, que abordassem os efeitos patológicos da radiação ultravioleta na pele. **Resultados:** A prevenção é fundamental e pode ser conseguida através do uso constante de protetor solar, óculos com filtros UV, roupa adequada e redução da exposição solar nas horas de maior radiação. A integração de estratégias de protecção individual juntamente com campanhas educativas e políticas públicas pode reduzir consideravelmente o impacto da radiação UV na saúde pública, sublinhando a relevância de uma abordagem abrangente à sua gestão.

Palavras-chave: Radiação ultravioleta; efeitos; doenças; Câncer; pelagem.

Introducción

La radiación ultravioleta (UV) es una forma de energía electromagnética emitida por el sol y fuentes artificiales como las lámparas de bronceado. Aunque representa solo el 5% de la energía solar que alcanza la superficie terrestre, sus efectos en la piel humana son profundos y multifacéticos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición excesiva a radiación UV es responsable de aproximadamente 1.5 millones de casos de cáncer de piel no melanoma y 120,000 casos de melanoma maligno al año a nivel mundial. Estas cifras subrayan la

magnitud del problema y la importancia de estudiar los efectos de esta radiación en la salud cutánea (Krystyna Joanna Gromkowska-Kępa, 2021).

Entre las consecuencias más relevantes, se destacan el envejecimiento prematuro de la piel y el cáncer cutáneo, dos condiciones con implicaciones significativas para la salud pública. El foto envejecimiento, asociado a la exposición acumulativa al UV, se manifiesta en forma de arrugas profundas, hiperpigmentación y pérdida de elasticidad, contribuyendo a más del 80% de los signos visibles de envejecimiento facial en personas de mediana edad. Por otro lado, se estima que hasta el 90% de los casos de cáncer de piel no melanoma y el 86% de los melanomas están vinculados a la exposición a radiación UV, convirtiéndola en el principal factor de riesgo evitable para estas patologías (Aunna Pourang, 2022).

Este artículo tiene como objetivo revisar la literatura existente sobre los efectos de la radiación ultravioleta en la piel, explorando los mecanismos de daño celular y tisular, factores de riesgo, manifestaciones clínicas y estrategias de prevención. La integración de datos estadísticos en este análisis busca no solo dimensionar el impacto global de esta problemática, sino también destacar la necesidad de medidas preventivas y educativas para reducir la incidencia de estos efectos adversos (Aunna Pourang, 2022).

Materiales y métodos

Esta revisión bibliográfica se llevó a cabo mediante la búsqueda de literatura científica publicada en los últimos 5 años en bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Se incluyeron estudios clínicos, revisiones sistemáticas, ensayos controlados aleatorizados y metaanálisis que abordaran los aspectos patológicos de la radiación ultravioleta sobre la piel. Se excluyeron los artículos no disponibles en texto completo o aquellos que no proporcionaran datos suficientes sobre las intervenciones o resultados.

Características de la radiación ultravioleta (UV)

La radiación ultravioleta (UV) son una parte del espectro electromagnético no ionizante, con longitudes de onda que oscilan entre los 150 y los 400 nanómetros (nm), situándose entre la luz visible y los rayos X en el espectro. Estas radiaciones se dividen en tres categorías principales

según su longitud de onda: UVA, que abarca desde los 400 hasta los 320 nm; UVB, que va desde los 315 hasta los 280 nm; y UVC, que se extiende desde los 280 hasta los 150 nm. (Brenner, 2025) La principal fuente de radiación UV para los seres humanos es la luz solar. Gracias al proceso de filtración que ocurre en la atmósfera, aproximadamente el 95% de la radiación UV que llega a la superficie terrestre es de tipo UVA, mientras que la mayor parte del resto es UVB. Solo una cantidad mínima de radiación UVC logra atravesar la capa de ozono para llegar a la Tierra. Además de la exposición solar, existen otras fuentes artificiales de radiación UV, como las camas y cabinas de rayos UV. (Rünger, 2025).

En el ámbito industrial, los trabajadores pueden estar expuestos a radiación UV proveniente de arcos de soldadura, antorchas de plasma, lámparas germicidas y de luz negra, hornos de arco eléctrico, procesos con metales a altas temperaturas, lámparas de mercurio-vapor y ciertos tipos de láseres. Estas diversas fuentes de radiación UV representan riesgos adicionales de exposición, por lo que es fundamental tomar precauciones adecuadas para mitigar sus efectos. (Meunier, 2023).

Alteraciones genéticas causadas por la radiación ultravioleta

La UV produce daño en el ADN celular, principalmente a través de los efectos de las longitudes de onda UV-B (280–315 nm) y UV-C (100–280 nm), aunque la radiación UV-A (315–400 nm) también contribuye de manera indirecta mediante la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS). Este daño al ADN es un mecanismo clave en los efectos nocivos de la exposición a radiación UV, incluidos el fotoenvejecimiento, la mutagénesis y el desarrollo de cáncer cutáneo (Linna L Guan, 2021).

Mecanismos de daño directo al ADN

Dímeros de pirimidina

La exposición a la radiación UV-B induce la formación de dímeros de pirimidina en las bases de timina y citosina del ADN. Los más comunes son los dímeros de ciclobutano pirimidina (CPD) y los fotoproductos 6-4 (6-4PP), que distorsionan la estructura del ADN y bloquean su replicación y transcripción normal (Antero Salminen, 2022).

Mutaciones genéticas

La acumulación de CPD y 6-4PP puede llevar a mutaciones si no son reparadas eficientemente. Por ejemplo, las mutaciones en los codones de los genes supresores de tumores, como el p53, están directamente relacionadas con el desarrollo de carcinomas basocelulares y espinocelulares (Antero Salminen, 2022).

Daño indirecto al ADN

Estrés oxidativo

La radiación UV-A penetra más profundamente en la piel y genera especies reactivas de oxígeno (ROS). Estas moléculas dañan indirectamente el ADN al oxidar bases como la guanina, formando 8-oxo-7,8-dihidroguanina (8-oxo-dG), que puede resultar en errores de apareamiento durante la replicación (Tuba M Ansary, 2021).

Fragmentación del ADN

Los ROS también pueden causar rupturas en la cadena de ADN, tanto de una sola hebra como de doble hebra, lo que compromete la estabilidad genómica.

Reparación del daño

El daño al ADN inducido por UV es normalmente reparado por mecanismos como:

- Reparación por escisión de nucleótidos (NER): Responsable de eliminar dímeros de pirimidina y otros daños estructurales (Tuba M Ansary, 2021).
- Mecanismos antioxidantes: Enfrentan el estrés oxidativo generado por UV-A, protegiendo al ADN del daño indirecto (Antero Salminen, 2022).

Sin embargo, cuando estos mecanismos son insuficientes o están saturados, el daño persiste, aumentando el riesgo de carcinogénesis (Antero Salminen, 2022).

Implicaciones clínicas

El daño al ADN provocado por la radiación UV es un factor crítico en el desarrollo de cáncer cutáneo. Se estima que hasta el 90% de los casos de cáncer de piel no melanoma están relacionados con la exposición acumulativa al UV. La persistencia de mutaciones en genes clave, como p53 y

PTCH1, promueve la proliferación celular descontrolada y la formación de tumores (Antero Salminen, 2022).

En conclusión, la radiación UV causa daño al ADN tanto de forma directa como indirecta, contribuyendo al desarrollo de enfermedades cutáneas graves. La investigación continua en este campo es esencial para desarrollar mejores estrategias de prevención y tratamientos dirigidos (Luke Horton, 2023).

Efectos cutáneos de la radiación ultravioleta

Los rayos UV tienen muchos efectos sobre la fisiología de la piel, algunos de los cuales se producen de forma aguda y otros de forma retardada. Uno de los efectos agudos más evidentes de los rayos UV sobre la piel es la inducción de inflamación. Principalmente la radiación UVB inducen una cascada de citocinas, mediadores vasoactivos y neuroactivos en la piel que juntos dan lugar a una respuesta inflamatoria y causan las *quemaduras solares* (Pourang, y otros, 2022).

En caso de que la dosis de rayos UVA superasen un umbral de respuesta al daño, provocan daño que despolariza las membranas mitocondriales, desencadenando apoptosis inmediata y daño oxidativo del ADN. Por otra parte, los rayos UVB condicionan apoptosis retardada; ambos escenarios llevan al incremento de espesor de la epidermis, o hiperqueratosis. (Bernerd, Passeron, Castiel, & Marionnet, 2022).

El *fotoenvejecimiento* es un proceso de envejecimiento acelerado de la piel causado por la exposición prolongada a la radiación ultravioleta UV. Este fenómeno se caracteriza por cambios clínicos y fenotípicos en la piel, como arrugas, pérdida de elasticidad, pigmentación desigual y telangiectasias. La radiación UV, especialmente la UVA, penetra profundamente en la dermis y genera especies reactivas de oxígeno (ROS), que dañan el ADN, los lípidos y las proteínas, contribuyendo al estrés oxidativo y a la inflamación crónica (Chen, Yang, & Jiang, 2021).

El daño directo al ADN de las células cutáneas y el aumento del estrés oxidativo son mecanismos clave en el fotoenvejecimiento. Estos procesos activan vías de señalización celular que degradan la matriz extracelular y alteran la respuesta de las células cutáneas, lo que lleva a la pérdida de integridad de la piel. Actualmente se ha comprobado que los rayos UVA1 son uno de los principales promotores del envejecimiento de la piel y también son responsables de la “flacidez” cutánea (Garbe, y otros, 2024)

Estudios establecen que el daño del ADN se produce por la generación de un dímero de pirimidina y un fotoproducto que deterioran los ácidos nucleicos, además se originan especies reactivas de oxígeno y grandes cantidades de timina glicol y guanina 8-hidroxilasa, mediante la modificación de una sola base, que finalmente forman sitios de despurinación en las cadenas de proteína (Ambrose & Chew, 2021).

La *queratosis actínica* puede verse exacerbada por la exposición prolongada a la radiación ultravioleta. Esta se caracteriza por la proliferación de queratinocitos neoplásicos transformados en la epidermis, como resultado de la exposición acumulada la radiación UV.

Fotoenvejecimiento

El fotoenvejecimiento es un proceso de envejecimiento cutáneo prematuro causado por la exposición crónica a la radiación ultravioleta, principalmente UV-A y UV-B. Este fenómeno afecta principalmente a las áreas expuestas al sol, como la cara, el cuello, las manos y los brazos (Tuba M Ansary, 2021).

Mecanismos biológicos del fotoenvejecimiento

Daño al colágeno y elastina

La radiación UV degrada las fibras de colágeno mediante la activación de metaloproteinasas de matriz (MMPs), lo que reduce la firmeza y elasticidad de la piel. También genera elastosis solar, una acumulación de fibras elásticas anormales que confiere una textura gruesa y amarillenta a la piel (Luke Horton, 2023).

Estrés oxidativo: La generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) por la radiación UV daña las células de la piel, promoviendo alteraciones en el ADN, lípidos y proteínas estructurales (Yanpei Gu, 2020).

Inflamación crónica: La exposición reiterada al UV activa mediadores inflamatorios, lo que contribuye a la degradación tisular (Aunna Pourang, 2022).

Manifestaciones clínicas

- Arrugas profundas y piel flácida: Resultado de la alteración en el colágeno y la elastina.

- Hiperpigmentación y manchas solares: Áreas focales de melanina inducidas por el daño solar.
- Textura áspera y engrosamiento: Debido a la proliferación celular desorganizada.
- Telangiectasias: Vasos sanguíneos dilatados visibles en la superficie cutánea (Tyler J Willenbrink, Field cancerization: Definition, epidemiology, risk factors, and outcomes, 2020).

Prevención del fotoenvejecimiento

- Uso de protectores solares de amplio espectro (UV-A y UV-B).
- Empleo de antioxidantes tópicos (vitamina C, vitamina E).
- Evitar la exposición solar en horarios de máxima radiación (10:00 a 16:00) (Tyler J Willenbrink, Field cancerization: Definition, epidemiology, risk factors, and outcomes, 2020).

Carcinogénesis por radiación UV

La radiación UV solar es reconocida como uno de los principales factores carcinógenos físicos en nuestro entorno, siendo la causa principal del cáncer de piel en los seres humanos. Cada año, en los Estados Unidos, más de 800,000 personas desarrollan carcinoma de células basales o carcinoma de células escamosas en la piel, convirtiendo al cáncer de piel no melanoma en el tipo de cáncer más común en este país. La incidencia de cáncer de piel no melanoma y melanoma en individuos con piel clara está aumentando a una tasa alarmante del 3 al 5% por año en los Estados Unidos. Este aumento se ha vinculado a los cambios en los hábitos de vida y en las actividades recreativas durante las últimas cinco décadas, lo que ha llevado a un incremento de la exposición al sol y, por ende, a un mayor riesgo de desarrollar estas afecciones (Orlow, 2025).

La ubicación geográfica también juega un papel crucial en la incidencia de cáncer de piel no melanoma, ya que se observa una tendencia creciente de casos a medida que disminuye la latitud, especialmente en personas con tipos de piel similares. Además, los cánceres de piel no melanoma y la neoplasia premaligna de la piel, como la queratosis actínica, son comunes en áreas del cuerpo que están frecuentemente expuestas al sol. Estos problemas también están estrechamente relacionados con la exposición acumulada a la radiación UV a lo largo de la vida, especialmente en personas cuya ocupación o actividades recreativas las mantienen al aire libre. Los factores que

aumentan el riesgo de padecer cáncer de piel no melanoma incluye tener una piel clara, ser propenso a quemaduras solares y poseer cabello claro, mientras que una mayor pigmentación de la piel, ya sea natural o inducida por el bronceado, ofrece cierta protección contra los efectos dañinos de la radiación UV (Tyler J Willenbrink, *Field cancerization: Definition, epidemiology, risk factors, and outcomes*, 2020).

El riesgo de desarrollar cáncer de piel varía según varios factores como el tipo de piel, la raza o etnia, el patrón de exposición a la radiación UV y la edad en la que se produjo dicha exposición. Generalmente, las personas con piel clara tienen un mayor riesgo de desarrollar cáncer de piel en comparación con las personas con piel más oscura. El sistema de clasificación de tipos de piel de Fitzpatrick, que clasifica a los individuos en seis categorías según su tendencia a broncearse o a quemarse, revela que los tipos I y II (personas que siempre se queman y nunca se broncean) tienen el mayor riesgo de sufrir quemaduras solares, daño por radiación UV y cáncer de piel. (Aunna Pourang, 2022).

En términos de raza, los individuos blancos no hispanos presentan las tasas más altas de incidencia de melanoma invasivo, con 24,7 casos por cada 100,000 personas, y una tasa de mortalidad de 3,4 por cada 100,000. En contraste, los afroamericanos tienen tasas mucho más bajas, con solo 1,0 por cada 100,000 casos de melanoma invasivo y 0,4 por cada 100,000 muertes. Además, el tipo específico de cáncer de piel al que una persona está más expuesta varía según su patrón de exposición a la radiación UV. La exposición crónica y continua, como la que experimentan los trabajadores al aire libre, está más asociada con el carcinoma de células escamosas (CCE), mientras que la exposición intermitente, como la que se da durante las vacaciones en la playa, tiene una relación más fuerte con el carcinoma de células basales (CCB) y el melanoma. Un metaanálisis de 34 estudios reveló que la exposición solar intermitente aumenta el riesgo de melanoma en un 61%, mientras que la exposición crónica mostró una relación inversa, aunque no significativa (Lisa C. Zaba, 2025) (Ferri, 2025).

Numerosos estudios han demostrado que las quemaduras solares son un factor de riesgo importante para el desarrollo de cáncer de piel. Las quemaduras solares durante la infancia, en particular, se asocian con un mayor riesgo de melanoma en la edad adulta. Sin embargo, los datos también sugieren que las quemaduras solares a cualquier edad incrementan considerablemente el riesgo de desarrollar melanoma. Un metaanálisis de 26 estudios encontró que el riesgo de melanoma aumenta proporcionalmente con la cantidad de quemaduras solares sufridas durante todas las etapas de la

vida, incluyendo la infancia, la adolescencia y la adultez. Esto resalta la necesidad de adoptar estrategias de prevención desde una edad temprana y a lo largo de toda la vida (Ingrid H. Wolf, 2025).

Si bien el sol es la fuente más común de exposición a la radiación UV, las camas de bronceado también representan una fuente significativa de riesgo, especialmente entre las mujeres blancas no hispanas de entre 18 y 25 años, de las cuales casi un tercio utiliza estas instalaciones para broncearse. Se estima que el bronceado artificial contribuye a alrededor de 400,000 casos de cáncer de piel al año en Estados Unidos, de los cuales 6,000 son melanomas. En general, el riesgo de cáncer de piel aumenta con el uso frecuente de camas de bronceado, con los usuarios más jóvenes y los que las usan con mayor frecuencia presentando un riesgo mucho mayor. Aquellos que se broncean "siempre" en interiores tienen un riesgo elevado de melanoma, CCB y CCE, con un exceso de riesgo de 20%, 29% y 67%, respectivamente. Los estudios han demostrado de manera consistente que el bronceado artificial incrementa significativamente el riesgo de cáncer de piel, y aunque la magnitud exacta del aumento del riesgo puede variar ligeramente, todos los estudios coinciden en que el riesgo es considerablemente mayor. Es importante destacar que no existe evidencia que sugiera que el bronceado artificial sea más seguro que la exposición solar al aire libre ni que ofrezca protección contra los efectos perjudiciales de la radiación UV futura. (Karen Basen-Engquist, 2020).

Alteraciones oculares inducidas por radiación UV

La radiación UV también tiene efectos nocivos sobre los ojos, afectando diversas estructuras y contribuyendo al desarrollo de múltiples enfermedades oculares.

Efectos según la estructura ocular

Párpados:

- Fotoqueratosis y cáncer cutáneo (carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular) (Natsuko Hatsusaka, 2021).

Córnea y conjuntiva:

- Queratitis UV: Inflamación aguda de la córnea causada por la exposición excesiva al UV, común en contextos como la nieve o las lámparas solares (Natsuko Hatsusaka, 2021).

- Pterigión: Crecimiento anómalo del tejido conjuntival hacia la córnea, asociado a exposición prolongada al UV (Natsuko Hatsusaka, 2021).

Cristalino:

- Cataratas: El UV-B daña las proteínas del cristalino, provocando opacidad. Según la OMS, hasta el 20% de los casos de cataratas relacionadas con la edad pueden atribuirse a la radiación UV (Natsuko Hatsusaka, 2021).

Retina:

- Aunque la radiación UV-A no penetra profundamente en la retina, la exposición indirecta a través de la luz azul puede contribuir a enfermedades como la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) (Aunna Pourang, 2022).

Prevención de alteraciones oculares

- Uso de gafas de sol con filtro UV al 100%.
- Sombreros de ala ancha para proteger los ojos.
- Evitar la exposición prolongada al sol sin protección adecuada (Aunna Pourang, 2022).

Prevención

La exposición a los rayos UV durante la infancia es un factor importante en el fotoenvejecimiento de la piel y el desarrollo del cáncer de piel, en particular porque se ha estimado que, a la edad de 20 años, cada individuo habrá recibido entre el 40% y el 50% de su exposición total a los rayos UV hasta los 60 años; de manera que la prevención contra el daño de la barrera cutánea es una estrategia crítica para evitar lesiones malignas, incluye medidas físicas, químicas y conductuales (Pellacani, Lim, Stockfleth, Sibaud, & Ortiz, 2023).

Parte de la prevención, incluye la reducción de la exposición a los rayos UV desde la infancia; pues varios estudios aseguran que este hábito tiene un impacto significativo en la incidencia del cáncer de piel en la edad adulta. Se recomienda el uso de ropa fotoprotectora como sombreros de ala ancha, camisas de manga larga, gafas de sol, y además se sugiere buscar siempre la sombra (Pellacani, Lim, Stockfleth, Sibaud, & Ortiz, 2023).

La medida química esencial, es el uso de protectores solares de amplio espectro de protección contra UVA y UVB, la aplicación adecuada y regular de estos productos es crucial para maximizar

su eficacia. Existen agentes sistémicos y tópicos que pueden ofrecer fotoprotección adicional, entre estos se encuentran los antioxidantes y ciertos extractos naturales como *Polypodium leucotomos*, que han demostrado propiedades fotoprotectoras y antiphotocarcinogénicas. Estos agentes pueden ayudar a mitigar el estrés oxidativo inducido por la UVR y mejorar la reparación del ADN (Valerio, Ravagnani, Ronsein, & Di Mascio, 2021).

Conclusión

La radiación ultravioleta tiene efectos perjudiciales significativos en la piel y los ojos, siendo responsable del fotoenvejecimiento, el cáncer cutáneo y diversas alteraciones oculares como cataratas, queratitis y pterigión. Estos daños, derivados de mecanismos como el estrés oxidativo, la inflamación crónica y la degradación de estructuras celulares, afectan la calidad de vida y suponen un desafío importante para la salud pública. La prevención es esencial y puede lograrse mediante el uso regular de protectores solares, gafas con filtro UV, ropa adecuada y la limitación de la exposición solar en horarios de alta radiación. La combinación de medidas protectoras individuales con campañas educativas y políticas públicas puede reducir significativamente el impacto de la radiación UV en la salud global, destacando la importancia de un enfoque integral en su manejo.

Referencias

1. Ambrose, Q., & Chew, F. (2021). Defining skin aging and its risk factors: a systematic review and meta analysis. *Scientific Reports*.
2. Antero Salminen, K. K. (2022). Photoaging: UV radiation-induced inflammation and immunosuppression accelerate the aging process in the skin. *Inflamm Res*, 817-831.
3. Aunna Pourang, A. T. (2022). Effects of visible light on mechanisms of skin photoaging. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 191-196.
4. Bernerd, F., Passeron, T., Castiel, I., & Marionnet, C. (2022). The Damaging Effects of Long UVA (UVA1) Rays: A Major Challenge to Preserve Skin Health and Integrity. *Int. J. Mol. Sci*.
5. Brenner, D. J. (2025). Lesiones por radiación. En Goldman-Cecil. *Tratado de medicina interna* (págs. 91-95). España: Elsevier España.

6. Chen, X., Yang, C., & Jiang, G. (2021). Research progress on skin photoaging and oxidative stress. *Advances in Dermatology and Allergology*.
7. Ferri, F. F. (2025). Basal Cell Carcinoma. En *Ferri's Clinical Advisor 2025* (págs. 170.e7-170.e10). Elsevier.
8. Garbe, C., Forsea, A., Amaral, T., Arenberger, P., Autier, P., Boonen, B., . . . Bylaite, M. (2024). Skin cancers are the most frequent cancers in fair-skinned populations, but we can prevent them. *European Journal of Cancer*.
9. Ingrid H. Wolf, H. P. (2025). Actinic Keratosis, Basal Cell Carcinoma, and Squamous Cell Carcinoma. En *Dermatology* (págs. 108, 1888-1910). Elsevier.
10. Karen Basen-Engquist, P. B. (2020). Estilo de vida y prevención del cáncer. En *Abeloff. Oncología clínica* (págs. 22, 337-374). Elsevier España.
11. Krystyna Joanna Gromkowska-Kępa, A. P.-J.-Ż. (2021). The impact of ultraviolet radiation on skin photoaging - review of in vitro studies. *J Cosmet Dermatol*, 3427-3431.
12. Linna L Guan, H. W. (2021). Sunscreens and Photoaging: A Review of Current Literature. *Am J Clin Dermatol*, 819-828.
13. Lisa C. Zaba, J. Y. (2025). Melanoma. En *Dermatology*. Elsevier.
14. Luke Horton, J. B. (2023). The effects of infrared radiation on the human skin. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 549-555.
15. Meunier, L. (2023). Fotoinmunología: efectos inmunológicos de la radiación ultravioleta e implicaciones en dermatología. En *Dermatología* (págs. Volumen 57, Número 1, Páginas 1-10). Elsevier Masson.
16. Natsuko Hatsusaka, N. Y. (2021). Association among pterygium, cataracts, and cumulative ocular ultraviolet exposure: A cross-sectional study in Han people in China and Taiwan. *PLoS One*, 0253093.
17. Orlow, J. L. (2025). Melanocyte Biology. En *Dermatology*. Elsevier.
18. Pellacani, G., Lim, H., Stockfleth, E., Sibaud, V., & Ortiz, A. (2023). Photoprotection: Current developments and controversies. *J Eur Acad Dermatol Venereol*.
19. Pourang, A., Tisack, A., Ezekwe, N., Torres, A., Kohli, I., Hamzavi, I., & Lim, H. (2022). Effects of visible light on mechanisms of skin photoaging. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 191–196.

20. Runger, P. W. (2025). Ultraviolet Radiation. En *Dermatology* (pags. 86, 1553-1563). Elsevier .
21. Tuba M Ansary, M. R. (2021). Inflammatory Molecules Associated with Ultraviolet Radiation-Mediated Skin Aging. *Int J Mol Sci*, (8):3974.
22. Tyler J Willenbrink, E. S. (2020). Field cancerization: Definition, epidemiology, risk factors, and outcomes. *J Am Acad Dermatol*, 709-717. .
23. Valerio, H., Ravagnani, F., Ronsein, G., & Di Mascio, P. (2021). A single dose of Ultraviolet A induces proteome remodeling and senescence in primary human keratinocytes. *Scientific Reports*.
24. Yanpei Gu, J. H. (2020). Biomarkers, oxidative stress and autophagy in skin aging. *Ageing Res Rev*, 101036.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribuci3n-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).