

Declaración de posición conjunta sobre fotoprotección

RESUMEN

La radiación solar incluye luz infrarroja, luz visible y luz ultravioleta. La radiación ultravioleta (UV) es factor causal de daño en la piel y sus anexos. La radiación UV es absorbida por cromóforos de la piel como la melanina, el ADN y ARN contenidos en las células de la piel, las proteínas, lípidos y aminoácidos aromáticos. La absorción de luz UV desencadena reacciones fotoquímicas que involucran la generación de radicales reactivos del oxígeno que dañan la piel. La radiación UV produce alteraciones fotoquímicas al ADN de la piel que incluyen, entre otras, la formación de dímeros de ciclobutano que dan lugar a la transformación neoplásica. La fotoprotección es la principal estrategia de prevención primaria para evitar o disminuir el riesgo de daño a la piel y sus acciones tienen como finalidad tanto la profilaxis como coadyuvar en la reparación del daño cutáneo producido por la exposición a la radiación solar. El objetivo de este consenso fue proponer medidas de fotoprotección para la población mexicana, mediante recomendaciones y consideraciones pertinentes, útiles y aplicables a la práctica médica diaria del dermatólogo y médico general.

SUMMARY

Sunlight includes infrared light photons, visible light and ultraviolet light (UVL) photons. UVL is the main cause of skin cancer and photo-aging. It is absorbed by chromophores in the skin, such as melanin, DNA, RNA, proteins, lipids and aromatic aminoacids. The absorption of UVL results in photochemical reactions involving reactive oxygen species (ROS) with the consequent damages to the skin. UVL, through different photochemical modifications forming cyclobutane dimmers, produce mutations to cells phenomenon called neoplastic transformation. The protection of the skin against sunlight is the main action to prevent skin cancer and photo-aging. Photo-protection is an effective method for preventing skin damage and its consequences. The objective of this consensus was to discuss and propose a Statement Position Paper on photo-protection and useful measures for their application by the dermatologist and general practitioner in Mexican population.

Comunicación con:
Ivonne
Arellano-Mendoza.
Correo electrónico:
mariare1@yahoo.com

Introducción

El ser humano y su hábitat, la Tierra, desde su origen han recibido, reciben y continuarán recibiendo luz solar. La composición de la radiación solar va de 270 a 5000 nm, dentro del espectro electromagnético (cuadro I).

La radiación ultravioleta (UV) es un factor causal importante de daño en la piel y sus anexos, proceso al que se denomina fotodaño. La radiación UV es absorbida por diferentes cromóforos de la piel entre los que se encuentran la melanina, el ADN y el ARN contenidos en las células de la piel, las proteí-

nas, lípidos, aminoácidos aromáticos (como la tiroxina y el triptófano). La absorción de los fotones de luz UV tiene como consecuencia desencadenar reacciones fotoquímicas e interacciones secundarias que involucran la generación de radicales reactivos del oxígeno y cuyo resultado es daño a la piel.

La radiación UV en el ADN de la piel, principalmente en las piridiminas, produce alteraciones fotoquímicas que incluyen la formación de dímeros de ciclobutano y otros subproductos que dan lugar a mutaciones en la célula y que heredan a su progenie celular, fenómeno que se conoce como transformación neoplásica; de fallar los mecanis-

Palabras clave
trastornos por
fotosensibilidad
filtros ultravioletas
rayos ultravioleta
luz solar
neoplasias cutáneas

Key words
photosensitivity
disorders
ultraviolet filters
ultraviolet rays
sunlight
skin neoplasms

**Sociedad Mexicana
de Cirugía
Dermatológica
y Oncológica.
Fotoprotección, daño
cutáneo y cáncer**

mos naturales reparadores de ADN, la consecuencia es el desarrollo de cáncer, en este caso de la piel. Las alteraciones genéticas más dañinas son las que afectan el mecanismo protector natural de la misma célula como la inhibición de la replicación y la apoptosis.¹

Proteger la piel de la luz solar es la principal acción de prevención primaria para evitar o disminuir el riesgo de daño a la piel. La fotoprotección es la estrategia y las acciones que tienen como finalidad la profilaxis y coadyuvar en la reparación o tratamiento del daño producido a la piel como consecuencia de la radiación solar, principalmente por luz UV. La luz UV tipo C es filtrada por la capa de ozono en la estratosfera y, por lo tanto, no afecta a la población humana que habita la Tierra.² La relación UV tipo A/UV tipo B es 20:1, 50 % de la irradiación por UVA ocurre en la sombra, penetra más profundamente en la piel y no es filtrada por los cristales de las ventanas.³

La cantidad de irradiación solar que recibe un humano está influída por la latitud y la altitud sobre el nivel del mar donde reside, la estación del año, la hora del día, la nubosidad y la capa de ozono.

Las alteraciones de la piel a la exposición aguda de UVB se presentan en forma inmediata después de cuatro horas de la exposición, alcanzando su pico entre ocho a 24 horas: eritema, edema y pigmentación oscura y de forma mediata (posterior a 24 horas) el bronzeado de la piel, adelgazamiento de la epidermis y la dermis y la síntesis de la vitamina D. En personas con piel blanca o de edad avanzada el eritema puede persistir incluso por semanas.⁴

La exposición crónica a UVB acelera el proceso de envejecimiento, y produce inmunosupresión y carcinogénesis.⁵ Se ha documentado una correlación estrecha entre eritema y daño al ADN asociado con carcinogénesis y a la mutación del gen

p53 en más de 90 % de los carcinomas escamosos, 60 % de las queratosis actínicas y 50 % de los cánceres de células basales.⁶

El cáncer de piel es la neoplasia más frecuente en el ser humano e incluye principalmente al cáncer basocelular, al carcinoma epidermoide y el melanoma, todos relacionados con exposición a la radiación solar, la cual implica un riesgo de 2.03 % de mayor probabilidad para desarrollar melanoma.⁷

En modelos animales, la fotoinmunosupresión ha sido identificada como mediada por la generación de ácido *cis*-urocánico y citocinas como el factor de necrosis tumoral e interleucinas como IL10, influyendo en la reacción de hipersensibilidad por contacto y desempeñando un papel en la patogénesis de enfermedades fotosensibles como la dermatitis actínica crónica, la erupción polimorfa lumínica, el prúigo actínico, hidroa vacciniforme, y reacciones fototóxicas o fotoalérgicas a drogas. La radiación UV no solo afecta a la piel, sino también es causa importante de ceguera como consecuencia del desarrollo de catarata por la iluminación solar.⁸

Los Centros de Control de Enfermedades de los Estados Unidos de Norteamérica señalan que actualmente existe una tendencia a mayor exposición solar aguda por parte de la población por un incremento identificado de 31 a 33.7 % entre 1999 y 2004.⁹ Evitar la exposición al riesgo de daño por luz UV es importante para el ser humano. El uso de medidas protectoras y limitar la exposición a la radiación solar son medidas preventivas para evitar el daño a la piel, a sus anexos y otros órganos.

Las causas por las que la población se expone a la luz UV sin protección adecuada se debe a desconocimiento en general de las medidas de protección, de las horas del día de mayor incidencia de luz UV y de la creencia de que la ropa normal y la sombra evitan la exposición. El objetivo de este consenso fue discutir y proponer medidas de fotoprotección para la población mexicana y al mismo tiempo realizar una serie de recomendaciones y consideraciones pertinentes al respecto que pudieran ser útiles y aplicables a la práctica diaria de los médicos que tratan pacientes con daño por radiación por luz UV. Se describe la metodología desarrollada para obtener las recomendaciones, se dan a conocer y se comparan los resultados de este ejercicio académico.¹⁰⁻¹³

Cuadro I
Composición de parte del espectro electromagnético de la radiación solar

Tipo de radiación	Espectro electromagnético (nm)	Composición porcentual
Luz ultravioleta		
Tipo UVA I	270-400	5
Tipo UVA II	340-400	—
Tipo UVB	320-340	—
Tipo UVC	290-340	—
Luz visible	270-290	39
Luz infrarroja	400-780	56
	780-5000	

Métodos

Participó un grupo de 16 médicos especialistas en dermatología. Los criterios de selección fueron contar con diploma en la especialidad, acreditación vi-

gente por el Consejo Mexicano de Dermatología y más de cinco años de experiencia en el campo no solo de la dermatología sino también en el manejo de pacientes con fotodáño por luz UV. Se realizó una revisión de la literatura para seleccionar documentos relacionados con fotoprotección. Los criterios de búsqueda fueron en lengua inglesa y en español, de enero a junio de 2000 a 2009. Las palabras clave de búsqueda incluyeron fotoprotección (*photoprotection*), fotorreceptores (*photoreceptors*), agentes fotosensibilizantes (*photosensitizing agents*), enfermedades fotosensibles (*photosensitivity disorders*), pantallas solares o filtros solares (*sunscreen*), protectores solares (*sunblock*) y radiación ultravioleta (*ultraviolet rays*), radiación infrarroja (*infrared rays*), luz solar (*sunlight*), daño solar (*sundamage*). La fuente fue MedLine de PubMed de los años correspondientes. Se identificaron los conceptos clave relacionados con el tema, así como los argumentos científicos que les dan sustento. Con la anterior información se construyó un instrumento con 19 reactivos y mediante un proceso para consensuar, método Delphi modificado,¹¹ se envió vía correo electrónico para conocer las respuestas de los participantes; se construyó un instrumento de validación con las respuestas obtenidas vía electrónica, el cual se aplicó a 12 participantes de manera presencial. El instrumento de validación estuvo constituido por 200 reactivos y se utilizó un sistema de medición con escala tipo Likert para mediciones semicuantitativas con cinco posibilidades de respuesta desde totalmente de acuerdo hasta totalmente en desacuerdo. En el cuadro II se muestran la escala de Likert utilizada y los criterios establecidos para consensuar.

Las conclusiones fueron expresadas como recomendación o como consideración mediante un formato de declaración de posición conjunta o de grupo para su divulgación.

Se entiende por *posición* a una opinión científica acerca de algo o actitud hacia algo. Por lo antes mencionado, la declaración de posición de un grupo de dermatólogos mexicanos interesado en el estudio y tratamiento de enfermedades de la piel secundarias a la radiación por luz UV, expresa su opinión científica acerca del papel que desempeñan las diferentes medidas de fotoprotección disponibles actualmente en México y al mismo tiempo su actitud profesional hacia el mismo tema.

Se definió *recomendación* como sugerir o aconsejar basados en las evidencias científicas existentes sobre fotoprotección para la radiación por luz UV, como algo digno y pertinente de ser aconsejado a los profesionales de la salud para la toma de decisiones en la práctica profesional diaria de su quehacer. Se definió *a consideración* como algo en lo que se debe pensar antes de tomar una decisión médica profesional relacionada con fotoprotección para la radiación por luz UV, de acuerdo también con las evidencias médicas científicas existentes al momento de esta declaración.

Con los contenidos validados se construyeron recomendaciones y sugerencias. El proceso de validación fue llevado a cabo de manera anónima.

Sociedad Mexicana de Cirugía Dermatológica y Oncológica. Fotoprotección, daño cutáneo y cáncer

Resultados

Se elaboraron 19 preguntas con posibilidad de respuesta abierta que fueron enviadas vía electrónica (internet) a 16 dermatólogos (método Delphi modificado). Se recibieron las respuestas de todos los participantes haciendo un total de 304. Se realizó una clasificación y sistematización de las respuestas y con ellas se elaboraron 200 reactivos con la finalidad de construir un instrumento para validar las respuestas hacia el interior del grupo. Fueron eli-

Cuadro II

Escala de Likert usada para la evaluación de los conceptos y criterios para establecer acuerdos

Totalmente de acuerdo
Más de acuerdo en que en desacuerdo
Ni de acuerdo ni en desacuerdo
Más en desacuerdo que de acuerdo
Totalmente en desacuerdo

Tipo de acuerdo	Criterio
Acuerdo por unanimidad	100 % de las respuestas en sentido positivo
Acuerdo por mayoría	≥ 70 % de las respuestas en sentido positivo
No acuerdo	≤ 70 % de las respuestas en el mismo sentido
Desacuerdo por mayoría	≥ 70 % de las respuestas en sentido negativo
Desacuerdo por unanimidad	100 % de las respuestas en sentido negativo

**Sociedad Mexicana
de Cirugía
Dermatológica
y Oncológica.**

**Fotoprotección, daño
cutáneo y cáncer**

minadas 104 respuestas por encontrarse repetidas (34.21 %). El instrumento de validación se construyó con posibilidad de respuesta cerrada mediante una escala de medición semicuantitativa de Likert. El instrumento de validación fue aplicado de manera presencial a 12 (75 %) de los dermatólogos a quienes se les enviaron las preguntas iniciales debido a que 25 % de ellos estuvo imposibilitado para acudir a la actividad presencial. Antes de la aplicación, mediante una presentación oral con apoyo visual se explicó la estrategia de construcción del instrumen-

to, la escala de Likert para validación, así como los criterios de calificación que quedaron establecidos en el cuadro II. Los resultados de la validación se encuentran expresados en el cuadro III.

Los 24 enunciados en los que no hubo acuerdo fueron presentados a discusión y segunda ronda, identificando que en la mayoría de ellos no se había llegado a acuerdo debido a problemas de redacción o interpretación y principalmente a que no existe evidencia suficiente para apoyar o descartar lo señalado en el enunciado. En los cuadros IV y V se exemplifican algunos de los conceptos considerados para validación y el número del reactivo con el cual fue presentado a los expertos.

Los participantes definieron la fotoprotección como la estrategia y acciones llevadas a cabo para proteger la piel de los daños producidos por la radiación solar. La piel se debe proteger de los efectos del sol en todas las edades de la vida, incluso durante el embarazo o en personas trasplantadas. Las radiaciones UV con longitud de onda ³ 290 nm son las principales responsables del daño a la piel por el sol.¹⁴

El daño a la piel o fotodano es acumulativo a lo largo de la vida por lo que se debe realizar fotoprotección cotidiana desde la infancia y a lo largo de toda la existencia de un humano. El hecho más pre-

Cuadro III
**Resultados de la validación de los 200
conceptos sujetos a validación**

Categoría del acuerdo	Número conceptos	%
Acuerdo de unanimidad	31	15.5
Acuerdo de mayoría	126	63.0
No acuerdo	24	12.0
Desacuerdo de mayoría	19	9.5
Desacuerdo de unanimidad	0	0.0
Total	200	99.0

Cuadro IV
Ejemplos de acuerdos considerados de “unanimidad”

Concepto	Pregunta
Se debe utilizar fotoprotectores tópicos como una medida para proteger la piel del daño producido por las radiaciones solares	66
Favorecer una cultura de la fotoprotección que promueva el cambio de estilo de vida en el hábito de exponerse a la radiación solar, la práctica segura del deporte y a evitar la exposición artificial a radiaciones por motivos cosméticos, utilizando todos los medios al alcance incluyendo los medios masivos de comunicación	58, 59, 60, 61, 62, 63
Ante enfermedades fotoalérgicas, fotosensibilidad o fotoagradadas se deben tomar medidas especiales de fotoprotección	85, 86, 87, 88, 89, 91
El fotodano es acumulativo a lo largo de la vida, y, por lo tanto, debe realizarse fotoprotección desde la infancia y a lo largo de toda la existencia de un humano	92, 93, 94
El uso de fotoprotección disminuye el riesgo de desarrollar lesiones precancerosas, cáncer de piel, nevos melanocíticos y lesiones por envejecimiento prematuro de la piel	95, 96, 99, 100, 101
El uso cotidiano de un fotoprotector tópico no altera de manera significativa el metabolismo del calcio, y, por lo tanto, no es una contraindicación ni absoluta ni relativa la fotoprotección en pacientes con deficiencia de vitamina D, osteopenia ni osteoporosis	95, 163, 167, 168
El uso de fotoprotección desde la infancia favorece el hábito y la cultura de la prevención	102
Considerar que en piel acneica se recomienda el uso de fotoprotectores con un vehículo de tipo no oleoso, ya sea gel, emulsión o aerosol, y en piel seca una crema o emulsión capaz de reestablecer la barrera epidérmica	105, 106, 107, 110
Los bloqueadores solares con FPS > 30 nunca deben usarse como el único método de fotoprotección	111, 124

Cuadro V**Ejemplos de acuerdos considerados de “mayoría”**

Concepto	Pregunta
Se debe fotoproteger la piel de los efectos del sol en todas las edades de la vida, incluso durante el embarazo o en personas trasplantadas	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
Existen medidas físicas o no farmacológicas para proteger la piel de los efectos del sol	10
Las medidas físicas como el uso del sombrero, de ropa de tejido cerrado oscuro, mallas y pantalones, de lentes oscuros que filtran rayos UV, de sombrillas y protectores solares inorgánicos, son acciones de fotoprotección no farmacológica	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Las radiaciones UV con longitud de onda > 290 nm son las principales responsables del daño a la piel por el sol	33
Antes de prescribir un fotoprotector se deben tomar en cuenta los antecedentes personales y familiares de cáncer de piel y genodermatosis, el tipo y características de la piel, la edad, actividad al aire libre laboral y deportiva, hábitos de exposición al sol, tiempo y horario de exposición, lugar de residencia, presencia de nevos displásicos y múltiples, de patología inmune asociada a fotosensibilidad, uso de medicamentos fotosensibilizantes	34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 120
Todos los fototipos de piel requieren fotoprotección, pero los tipo I, II y III son más susceptibles a daño que los tipos IV, V y VI	44, 45, 46, 47, 48, 49, 164, 165
La luz UV pasa a través de nubes, vidrios de ventanas y el agua; la arena, la nieve y las superficies blancas son capaces de reflejar hasta 60% de la luz UV	67, 68, 69, 70, 71
El factor de protección solar (FPS) no es indicativo del espectro de fotoprotección; una fotoprotección satisfactoria se encuentra con un FPS de 30 en adelante	74, 75, 76, 77, 109
El filtro solar de amplio espectro protege de radiaciones UVA y UVB	83, 84
La fotoprotección debe incluir piel cabelluda	90
El uso de fotoprotectores inorgánicos tiene menor riesgo de absorción y está principalmente indicado en sujetos < 6 meses de edad	103, 104
La exposición al sol en niños y adolescentes produce con mayor facilidad y más intensidad quemaduras y ampollas en la piel	112
El uso diario de fotoprotección evita el oscurecimiento de la piel, la resequedad de la misma, aparición de léntigos y efélides	115, 116
La piel del niño se caracteriza por una capa córnea delgada, poco compacta y con melanogénesis poco desarrollada	132
Los antimaláricos y talidomida no deben utilizarse de primera intención como fotoprotectores en adolescentes	136, 137
La fotoprotección combinada (tópica y oral) está indicada en pacientes con predisposición o antecedente de cáncer de piel, con melasma moderado o profundo, en piel con fototipo I, II y III, en foto daño crónico, en fotodermatosis, dermatosis reactiva y fotoenvejecimiento	142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149
La mayoría de los cosméticos comerciales disponibles en México tienen un FPS < 30, y no está contraindicado el uso de perfumes, lociones y maquillajes concomitantemente con fotoprotectores tópicos. Lo más conveniente es la aplicación del fotoprotector de 15 a 30 minutos antes que el maquillaje, los perfumes y las lociones	43, 151, 152, 154, 155, 156, 159, 161, 162
Está indicado el uso concomitante de fotoprotección y maquillaje o agregar color en pacientes portadores de vitílico o melasma que así lo deseen	157, 158, 160

ocupante del fotoenvejecimiento cutáneo son los cambios premalignos y malignos que se presentan predominantemente en piel descubierta.⁷ La exposición al sol de los niños y adolescentes en la vida diaria es más intensa porque tienen más actividades al aire libre en general que los adultos, lo que produce con mayor facilidad e intensidad en las exposiciones agudas quemaduras y ampollas en la piel. La piel del niño se caracteriza por una capa córnea delgada, poco compacta y con melanogénesis poco desarrollada, lo que la hace susceptible a lesiones más agudas y con mayor respuesta inflamatoria. A mayor abundamiento, el fotodaño crónico es el resultado acumulativo de daños cutáneos múltiples y secuenciales no reparados que ocurren desde la infancia.¹⁵

El uso de fotoprotección cotidiana disminuye el riesgo de desarrollar queratosis actínica,¹⁶ nevos melanocíticos¹⁷ y lesiones por envejecimiento prematuro de la piel.

Esto permite suponer que el uso de protector solar disminuye el riesgo de diferentes formas de cáncer de piel, a pesar de que no hay evidencia directa que lo demuestre.^{18,19}

Es conveniente favorecer entre la población general una cultura de la fotoprotección como medida universal que promueva el cambio de estilo de vida en el hábito de exponerse a la radiación solar, la práctica segura del deporte al aire libre y a evitar la exposición a radiación artificial por motivos cosméticos utilizando todos los medios al alcance incluyendo los medios masivos de comunicación. El uso de fotoprotección desde la infancia favorece el hábito y la cultura de la prevención, por lo que es recomendable su aplicación.

Existen medidas físicas o no farmacológicas para proteger la piel de los efectos del sol, entre las que se encuentran el uso del sombrero, de ropa de tejido cerrado oscuro, mallas y pantalones, de lentes oscuros que filtran rayos UV, de sombrillas y pantallas o protectores solares. A continuación se

mencionan la calidad y el tipo de medidas físicas que se recomiendan: sombreros de ala ancha mayor a 7 cm, ropa de telas oscuras y tejido cerrado; la lana y las telas sintéticas tienen mayor absorción de las radiaciones ultravioleta que el algodón o la lycra. Existen prendas de ropa que ya se encuentran tratadas con productos para absorber las radiaciones ultravioleta y vienen etiquetadas como UPF (*ultraviolet protection factor*); el mayor UPF es de 50. Los lentes oscuros deben contar con una película de titanio para absorber las radiaciones ultravioleta, lo ideal es que absorban entre 99 y 100 % de éstas. Respecto a las sombrillas, el material con el que deben estar elaboradas aplica igual que a la ropa: telas oscuras de punto cerrado.¹

Actualmente los fotoprotectores tópicos son la barrera más utilizada para proteger la piel del daño producido por radiaciones solares.²⁰ Cuando se prescribe un fotoprotector se debe tomar en cuenta el riesgo de cáncer y de fotodaño considerando los antecedentes personales y familiares de cáncer de piel, el tipo de piel, las características de la piel, la edad, tipo de actividad al aire libre ya sea laboral o deportiva, hábitos de exposición al sol, tiempo de exposición y horario de la misma, lugar de residencia, antecedentes de genodermatosis, nevos displásicos y múltiples, de patología inmune asociada con fotosensibilidad, uso de medicamentos fotosensibilizantes, sobre todo en pacientes que ingieren fármacos múltiples, insistiendo a los médicos a que recomiendan la fotoprotección adecuada en este grupo. Respecto al tipo de piel, ésta ha sido clasificada de acuerdo con su sensibilidad a la luz solar en seis clases, de acuerdo con la clasificación de Fitzpatrick²¹ (cuadro VI). Todos los fototipos de piel requieren fotoprotección, pero los tipo I, II y III son más susceptibles a daño que los tipos IV, V y VI.²¹

La nariz, las mejillas y los labios son las áreas más expuestas del cuerpo a la radiación solar en la vida diaria.

La fotoprotección debe ser parte del cuidado diario de la piel, aun cuando pasemos la mayor parte del día en la sombra. Se sabe que la luz UV atraviesa nubes, vidrios de ventanas y el agua. También se sabe que el vapor de agua, las nubes, la niebla y la contaminación atmosférica reducen los niveles de UV de 10 a 90 %. La arena, la nieve y las superficies blancas son capaces de reflejar hasta 60 % de la luz UV, por lo que en el mar y ante la presencia de nieve las medidas de fotoprotección deben ser reforzadas.

Uno de los criterios de selección o indicación de un filtro solar es considerar el factor de protección solar (FPS), sin embargo, es erróneo tomarlo

Cuadro VI
Fototipos de piel. Escala de Fitzpatrick

Tipo	Características
I	Piel blanca, siempre se quema y nunca se broncea
II	Piel blanca, siempre se quema y se broncea poco
III	Piel blanca, se quema poco con bronceado gradual y moderado
IV	Piel morena clara, se quema poco y se broncea bien
V	Piel morena oscura, rara vez se quema y se broncea profundamente
VI	Piel negra, nunca se quema y bronceado profundo

como el criterio más importante ya que no es indicativo del espectro de fotoprotección. Se obtiene una fotoprotección satisfactoria con un FPS de 30 en adelante. Se considera un filtro solar de amplio espectro al que protege de radiaciones UVA y UVB. Además del FPS se debe señalar que el fotoprotector tópico o filtro solar debe reaplicarse a lo largo del día considerando la sustantividad, la resistencia al agua, la actividad por realizar y el grado de exposición a la radiación solar. Hasta hoy no existe un método estándar aceptado universalmente que rija las recomendaciones del factor de protección correspondiente a la fracción UVA. Se utilizan las evaluaciones *in vitro* del oscurecimiento pigmentario persistente causada por UVA.²²

Se considera que no existe un filtro solar que bloquee totalmente las radiaciones UV ni tampoco el ideal, por lo cual el uso de bloqueadores solares con $\text{FPS} \geq 30$ nunca debe usarse como el único método de fotoprotección. El uso inadecuado del fotoprotector no previene el daño a la piel producida por el sol como sería lo esperado. La fotoprotección en la vida diaria no solo debe aplicarse a la cara, debe incluir la piel cabelluda si existe alopecia, los pabellones auriculares, hombros y cuello. La fotoprotección tópica resultaría insuficiente en caso de una mala aplicación (la falta de hábito, la necesidad de reaplicación, zonas que quedan sin cubrir, pérdida de la eficacia por sudor o roce, cantidad insuficiente del producto aplicado). El bloqueador solar debe usarse junto con la protección mecánica y evitar la exposición solar en las horas más luminosas del día, como parte de un método adecuado de protección. Los bloqueadores son solo una herramienta en la protección solar. Su eficacia depende de cómo se usan. No utilizarlos de manera correcta es equiparable a no usarlos.²³

Se ha cuestionado el uso diario de un fotoprotector tópico ante el temor de que el bloqueo de la radiación solar altere el metabolismo del calcio, y se favorezcan problemas de calcificación en niños y adultos (osteoporosis), lo cual no ha sido demostrado incluso en pacientes con deficiencia de vitamina D, osteopenia u osteoporosis. El espectro de acción para la síntesis de vitamina D se encuentra en el rango de radiación UVB a dosis suberitematosas, y la exposición incidental junto con una dieta balanceada, son suficientes para mantener niveles adecuados de vitamina D. Para individuos de piel oscura que trabajan en interiores por tiempo prolongado y personas mayores con baja exposición solar y deficiencias dietéticas es recomendable la suplementación de vitamina D.^{21,23}

El uso diario de fotoprotección evita el oscurecimiento de la piel, la resequedad de la misma, la apa-

rición de léntigo y efélides, lo cual finalmente además de una piel saludable tiene ventajas estéticas. En adolescentes o personas con piel acneica se recomienda el uso de fotoprotectores con un vehículo de tipo no oleoso, ya sea gel, emulsión o aerosol, y en individuos con piel seca una crema o emulsión capaz de restablecer la barrera epidérmica.^{24,25}

Fue acuerdo por unanimidad considerar que ante enfermedades fotoalérgicas, con fotosensibilidad o fotoagradadas se deben tomar medidas especiales de fotoprotección. Los protectores solares de amplio espectro son efectivos y minimizan la radiación UV en fotosensibilidad, un ejemplo son los protectores solares 50 que contienen triazoles en su formulación, útiles en la erupción polimorfa a la luz, el lupus eritematoso y el manejo de prurigo actínico.²⁶⁻²⁸ Son contraindicación relativa para el uso de protección tópica la posible alergia a los componentes de la fórmula y el eccema agudo.²⁹

Es motivo de confusión entre los pacientes el uso concomitante de fotoprotector y maquillaje, perfumes o lociones. Se sabe que algunos maquillajes se encuentran adicionados con fotoprotectores y antioxidantes. Se considera que la mayoría de los cosméticos comerciales disponibles en México tienen un $\text{FPS} \leq 30$, con lo cual la protección a la luz solar es insuficiente. Además del maquillaje está indicado un fotoprotector con un $\text{FPS} \geq 30$. No está contraindicado el uso de perfumes, lociones y maquillajes concomitantemente con fotoprotectores tópicos. Se sugiere la aplicación del fotoprotector de 15 a 30 minutos antes que el maquillaje. En portadores de vitíligo o melasma, es recomendable el uso concomitante de fotoprotección y del maquillaje, si se emplea.³⁰⁻³²

Debido a que el daño a piel es mediado por reacciones de oxidación desencadenadas por la luz UV, se han utilizado antioxidantes orales con el fin de atenuarlo. Los antioxidantes orales se clasifican en enzimáticos y no enzimáticos. No existen evidencias sólidas de que los antioxidantes orales no enzimáticos sean útiles como fotoprotectores para atenuar el daño oxidativo producido por la luz solar en la piel. De hecho, prácticamente no absorben luz UV.³³⁻³⁵ Su uso como estrategia de fotoprotección diaria no se apoya con las evidencias científicas, sin embargo, el alfa-tocoferol, la vitamina C y el cromo como antioxidantes no enzimáticos utilizados en fotoprotección tópica han mostrado cierto grado de utilidad. La superóxido dismutasa es un antioxidante enzimático natural de nuestro organismo y es actualmente utilizado en fotoprotección. Los antioxidantes también pueden utilizarse por vía oral, sin embargo, tampoco ha sido convincente su utilidad.³⁵

Después de administrar suplementos con 400 IU de vitamina E a individuos sanos por seis meses no se consiguió ninguna protección contra el daño inducido por UV en la piel.²⁵ La adición de antioxidantes tópicos al fotoprotector está indicada principalmente en adultos porque favorece la disminución de las líneas de expresión.³⁵

También se han desarrollado fotoprotectores de origen inorgánico, los cuales tienen menor riesgo de absorción. El grupo consideró que están principalmente indicados en menores de seis meses de edad. La *Food and Drugs Administration* recomendó en 1999 que el uso de bloqueadores solares en menores de seis meses de edad era decisión de su médico. Para este grupo de personas es prudente recomendar otras medidas de protección (ropa protectora y evitar la exposición solar) y limitar el uso de bloqueadores a aplicaciones esporádicas.³⁶⁻³⁸ La exposición en la infancia y adolescencia en forma intermitente se asocia con cáncer basocelular y melanoma, mientras que la exposición crónica está relacionada con el cáncer epidermoide o de células escamosas.³⁹⁻⁴¹

Como terapia oral coadyuvante se encuentran los antimarialícos y la talidomida, los cuales no deben utilizarse de primera intención como fotoprotectores en adolescentes. Fue un acuerdo de mayoría considerar que la fotoprotección combinada (tópica y oral)⁴² está indicada en pacientes con predisposición o antecedente de cáncer de piel, con melasma moderado o profundo, en piel con fototipos I, II y III, en fotodaño crónico, fotodermatitis, dermatosis reactivas y fotoenvejecimiento, así como en pacientes que ingieren fármacos con riesgo de fotosensibilización.

Finalmente se realizaron las siguientes recomendaciones y consideraciones.

Recomendaciones

1. Usar diferentes estrategias de fotoprotección como parte del cuidado diario de la piel, aun cuando se pase la mayor parte del día en la sombra, entre ellas un filtro solar con FPS ≥ 30 que proteja contra radiaciones UVA y UVB, considerando la sustantividad, la resistencia al agua, las actividades por realizar y el grado de exposición a la radiación solar.
2. Emplear fotoprotectores con un vehículo tipo no oleoso, ya sea gel, emulsión o aerosol en adolescentes o personas con piel acneica, y una crema o emulsión capaz de restablecer la barrera epidérmica en individuos con piel seca.

3. Llevar a cabo medidas especiales de fotoprotección ante enfermedades con fotosensibilidad o fotoaggravadas.
4. Aplicar el fotoprotector 15 a 30 minutos antes del uso de maquillajes, color, perfumes o lociones.
5. Evitar los antimarialícos y la talidomida como fotoprotectores orales en adolescentes.

Consideraciones

1. Se debe establecer el riesgo de cáncer y fotodaño cuando se prescribe un fotoprotector.
2. Se puede prescribir fotoprotección combinada (tópica y oral) en pacientes con predisposición o antecedente de cáncer de piel, con melasma moderado o profundo, en piel con fototipos I, II y III con intensa exposición al sol, en fotodaño crónico, en fotodermatitis, dermatosis reactiva y fotoenvejecimiento.
3. Se deben preferir los fotoprotectores inorgánicos en menores de seis meses de edad.
4. Dado que no existe el fotoprotector ideal, se consideró que de desarrollarse debería tener las siguientes características: larga duración, no producir olor ni aspecto graso o brillo en la piel, tener amplio espectro, estabilidad a la luz, facilidad en su aplicación, ser inocuo para la piel, que no se absorba ni sea tóxico, con buena afinidad, no irritante para ojos y mucosas, no comedogénico, inocuo para la ropa, resistente al agua, compatible con maquillajes, que pueda usarse también en piel cabelluda, con presentaciones para todo tipo de piel, que contenga antioxidantes y un precio justo, para facilitar el acceso a la mayoría de la población.

Conclusiones

Se debe desarrollar una cultura de la fotoprotección en la población y producir el fotoprotector ideal. Actualmente se tiende a producir fotoprotectores con enzimas reparadoras del ADN y de uso oral.

La fotoprotección debe ser parte del cuidado diario de la piel, incluso cuando pasemos la mayor parte del día en la sombra. La fotoprotección cotidiana disminuye el riesgo de desarrollar lesiones precancerosas, cáncer de piel y envejecimiento prematuro.

Participantes del Consenso

Ivonne Arellano-Mendoza (Servicio de Dermatología, Hospital General de México); Addy Arceo-

Núñez (práctica privada); Fernando de la Barreda Becerril (Hospital Ángeles de Las Lomas); María Antonieta Domínguez (Unidad de Fototerapia. Centro Dermatológico “Dr. Ladislao de la Pascua”); Alejandro García-Vargas (Instituto Dermatológico de Jalisco “Dr. José Barba Rubio”); Alberto Gómez-Trigos (Centro Médico Naval, Armada de México); Rosa María Gutiérrez-Vidrio (práctica privada); Fermín Jurado-Santacruz (Centro Dermatológico “Dr. Ladislao de la Pascua”); Rosa María Lacy-Niebla (Servicio de Dermatología. Hospital General “Dr. Manuel Gea González”); Armando Medina-Bojórquez (Centro Dermatológico “Dr. Ladislao de la Pascua”); Patricia Mercadillo (Servicio de Derma-topatología, Hospital General de México); María Teresa de Jesús Vega-González (Instituto Nacional de Cancerología); Amelia Peniche-Castellanos (Unidad de Dermatooncología, Hospital General de México); Jorge Ocampo-Candiani (Servicio De Dermatología. Hospital Universitario de Nuevo León).

Agradecimientos

Este consenso se pudo llevar acabo gracias al apoyo educacional de Laboratorios Dermatológicos Darier, S. A. de C. V.

Referencias

1. Kullavanijaya P, Lim HW. Photoprotection. *J Am Acad Dermatol* 2005;52(6):937-958.
2. González S, Fernández-Lorente M, Gilaberte-Calzada Y. The lates on skin photoprotection. *Clin Dermatol* 2008;26(6):614-626.
3. Schaefer H, Moyal D, Fourtanier A. Recent advances in sun protection. *Semin Cutan Med Surg* 1998;17(4):266-275.
4. Kaidbey KH, Kligman AM. The acute effects of long wave ultraviolet light upon human skin. *J Invest Dermatol* 1979;72(5):253-256.
5. Gil EM, Kim TH. UV-induced immune suppression and sunscreen. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2000;16(3):101-110.
6. DeBuys HV, Levy SB, Murray JC, Maday DL, Pinnell SR. Modern approaches to photoprotection. *Dermatol Clin* 2000;18(4):577-590.
7. Leiter U, Garbe C. Epidemiology of melanoma and non-melanoma skin cancer. The role of sunlight. *Adv Exp Med Biol* 2008;264:89-103.
8. Young RW. The family of sunlight-related eye diseases. *Optom Vis Sci* 1994;71(2):125-144.
9. Saraiya M, Balluz L, Wen XJ, Joseph DA. Sunburn prevalence among adults. United States, 1999, 2003 and 2004. *MMWP* 2007;56(21):5424-5428.
10. Jones J, Hunter D. Qualitative research: Consensus methods for medical and health services research. *BMJ* 1995;311(7001):376-380.
11. Graham B, Regher G, Wright JG. Delphi as a method to establish consensus for diagnostic criteria. *J Clin Epidemiol* 2003;56(12):1150-1156.
12. Cross H. Consensus methods: a bridge between clinical reasoning and clinical research. *Int J Leprosy Other Mycobact Dis* 2005;73(1):28-32.
13. Allen J, Dyas J, Jones M. Building consensus in health care: a guide to using the nominal group technique. *Br J Community Nurs* 2004;9(3):110-114.
14. Seit  S, Fourtanier AM. The benefit of daily photoprotection. *J Am Acad Dermatol* 2008;58(5 Suppl 2):S160-S166.
15. Taylor Ch, Stern RS, Leyden JJ, Gilchrest BA. Photoaging/photodamage and photoprotection. *J Am Acad Dermatol* 1990;22(1):1-15.
16. Trautinger F. Mechanisms of photodamage of the skin and its functional consequences for skin ageing. *Clin Exp Dermatol* 2001;26(7):573-577.
17. Thompson SC, Jolley D, Marks R. Reduction of solar keratoses by regular sunscreen use. *N Engl J Med* 1993;329(16):1147-1151.
18. Lee TK, Rivers JK, Gallagher RP. Site-specific protective effect of broad spectrum sunscreen on nevus development among schoolchildren in a randomized trial. *J Am Acad Dermatol* 2005;52(5):786-792.
19. Baum A, Cohen L. Succesfull behavioral interventions to prevent cancer: The example of skin cancer. *Annu Rev Public Health* 2005;19:319-333.
20. Vainio H, Bianchini F. Cancer preventive effects of sunscreens are uncertain. *Scan J Work Environ Health* 2005;26(6):529-531.
21. Roberts WE. Skin type classification systems old and new. *Dermatol Clin* 2009;27(4):529-533.
22. Lim HW, H nigsmann H. Photoprotection. En: HW, H nigsmann H, Hawk JLM, editors. *Photodermatology*. New York: Informa Healthcare; 2007. p. 267-278.
23. Taylor M. Sunscreens. En: Bologna JL, Jorizzo JL, Rapini RP, editors. *Dermatology*. New York: Mosby; 2003. p. 2373-2378.
24. Lowe NJ. An overview of ultraviolet radiation, sunscreens and photoinduced dermatosis. *Dermatol Clin* 2006;24(1):9-17.
25. Werninghaus K, Meydani M, Bhawan J, Margolis R, Blumberg JB, Gilchrest BA. Evaluation of the photoprotective effect of oral vitamin E supple-

**Sociedad Mexicana de Cirugía Dermatológica y Oncológica.
Fotoprotección, daño cutáneo y cáncer**

**Sociedad Mexicana
de Cirugía
Dermatológica
y Oncológica.**

**Fotoprotección, daño
cutáneo y cáncer**

- mentation. Arch Dermatol 1994;130(10):1257-1261.
26. Kullavanijaya P, Lim H. Photoprotection. J Am Acad Dermatol 2005;52(6):937-958.
27. Rai R, Srinivas CR. Photoprotection. Indian J Dermatol Venereol Leprol 2007;73(2):73-79.
28. Lautenschlager S, Wolf HC, Pittelkow MR. Photoprotection. Lancet 2007;370(9586):528-537.
29. Baron ED, Kirkland EB, Santo Domingo D. Advances in photoprotection. Dermatol Nurs 2008; 20(4):265-272.
30. Marguery MC. Photoprotection (interne or externe). Paris : Elsevier. Encycl Méd Chir Dermatologie, 2001, E-98-944-A10.
31. Diffey B. Sun protection factor determination in vivo using a single exposure on sunscreen-protected skin. Photodermatol Photoimmunol Photomed 2003;19(6):309-312.
32. Stokes RP, Diffey B. The water resistance of sunscreen and day. Care products. Br J Dermatol 1999;140(2):259-263.
33. Phillips T, Bahwan J, Yaar M. *et al.* Effect of daily versus intermittent sunscreen application on solar simulated UV radiation-induced skin response in humans. J Am Acad Dermatol 2000;43(4): 610-618.
34. Palm M, O'Donoghue M. Update on photoprotection. Dermatologic Ther 2007;20(5):360-376.
35. Eller MS, Asarch A, Gilchrest BA. Photoprotection in human skin-A. multifaceted SOS response. Photochem Photobiol 2008;84(2):339-349.
36. Robson J, Diffey BL. Textiles and sun protection. Photodermatol Photoimmunol Photomed 1990; 7(1):32-34.
37. Draelos ZD. Sunscreens and Hair Photoprotection. Dermatol Clin 2006; 24(1):81-84.
38. Committee on Environmental Health. American Academy of Pediatrics. Ultraviolet light: a hazard to children. Pediatrics 1999;104(2 Pt 1):328-332.
39. Castanedo-Cázares JP, Lepe V, Gordillo-Moscoso A, Moncada B. Dosis de radiación ultravioleta en escolares mexicanos. Salud Pública Mex 2003; 45(6):439-444.
40. Gallegos-Hernández JF. Melanoma cutáneo. La importancia de la fotoprotección y el diagnóstico oportuno. Cir Cir 2008;76(5):363-366.
41. Jiang R, Roberts MS, Collins DM, Benson HAE. Absorption of sunscreens across human skin: an evaluation of commercial products for children and adults. Br J Clin Pharmacol 1999;48(4):635-637.
42. Sies H, Stahl W. Nutritional protection against skin damage from sunlight. Ann Rev Nutr 2004; 24:173-200.