

Indicaciones y aplicaciones de la fotoprotección

A. Guerra Tapia*

Facultad de Medicina. Departamento de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

Palabras Clave:

- Fotoprotección
- Radiación ultravioleta
- Filtros orgánicos
- Filtros inorgánicos
- Fotodermatitis
- Fotoenvejecimiento
- Cáncer

Keywords:

- Photoprotection
- Ultraviolet radiation
- Organic filters
- Inorganic filters
- Photodermatitis
- Photoaging
- Cancer

Resumen

Introducción. El espectro electromagnético solar, fundamentalmente la radiación ultravioleta, incide sobre la piel produciendo una serie de efectos deletéreos a corto y largo plazo. La intensidad y el tipo de estos depende, por una parte, de la clase de radiación y de los factores que la modifican (latitud, época del año, radiación indirecta entre otros) y, por otra, del fototipo cutáneo.

Aplicaciones. La fotoprotección es el conjunto de medidas que intentan disminuir los efectos negativos de la radiación electromagnética. Puede ser natural y farmacológica tópica o farmacológica sistémica. La más usada es la fotoprotección tópica orgánica e inorgánica, con un alto factor de protección solar.

Indicaciones. La fotoprotección está indicada como tratamiento en todas las fotodermatitis sea cual sea su origen. En los casos de fototipos bajos, niños, receptores de técnicas estéticas, uso de medicamentos fotosensibilizantes y pacientes inmunosuprimidos la fotoprotección se considera un método de prevención primaria, siendo prevención secundaria en los casos de dermatosis fotoagravadas y en los casos de fotoenvejecimiento y cáncer cutáneo.

Abstract

Photoprotection indications and applications

Introduction. The solar electromagnetic spectrum, fundamentally the ultraviolet radiation, impinges on the skin producing a series of deleterious effects in the short and long term. The intensity and type of these depends on the type of radiation and the factors that modify it (latitude, time of year, indirect radiation among others) and on the other hand, of the cutaneous phototype.

Applications. Photoprotection is the set of measures that try to reduce the negative effects of electromagnetic radiation. It can be natural and topical pharmacological or pharmacological systemic. The most used is organic and inorganic topical photoprotection, with a high sun protection factor.

Indications. Photoprotection is indicated as a treatment in all photodermatitis regardless of its origin. In cases of low phototypes, children, receptors of aesthetic techniques, use of photosensitizing drugs and immunosuppressed patients, photoprotection is considered a primary prevention method, being secondary prevention in cases of photographed dermatoses and in cases of photoaging and skin cancer.

Introducción

La radiación electromagnética emitida por el sol tiene diferentes repercusiones en el órgano cutáneo dependiendo del

fragmento de radiación considerado. La mayor importancia a este respecto la ocupa la radiación ultravioleta (UV) y, dentro de ella, la UVB (290-320 nm), la UVA (320-400 nm), la luz visible (400-800 nm) y la infrarroja (800-1700 nm). El resto de la radiación, incluida la ultravioleta C (UVC), no alcanza la superficie terrestre, siendo detenida y filtrada por la atmósfera.

*Correspondencia

Correo electrónico: aurora@auroraguerra.com

El efecto de los diferentes espectros electromagnéticos sobre la piel depende de dos factores:

1. Por una parte, la propia radiación directamente recibida, tal como hemos comentado, en función de la latitud, la altura del terreno sobre el nivel del mar, la época del año, la presencia de nubes o partículas en suspensión y el espesor de la capa de ozono. Y también la radiación solar indirectamente recibida, emitida por superficies reflectantes como la nieve, la hierba, la arena o el agua del mar.

2. Por otra parte, la piel que recibe la radiación va a ser más o menos sensible a sus efectos en función del fototipo, esto es, de la capacidad para broncearse y quemarse con mayor o menor facilidad. Se consideran habitualmente seis fototipos, tal como los describió Fitzpatrick¹ en 1975, siendo el I el que no se broncea nunca y se quema siempre, y el IV el que se broncea siempre y no se quema nunca. Los fototipos V (pigmentación constitucional moderada) y VI (pigmentación constitucional intensa) corresponden a los individuos de piel constitutivamente oscura, escasamente sensible a los efectos agudos del sol.

También se considera un grupo de población de alto riesgo el de los niños, si se tiene en cuenta que entre el 25 y el 50% de la dosis total eritematógena que se ha recibido a los 60 años se recibe durante la infancia, y que la piel de los menores de 2 años tiene rasgos anatómicos y funcionales que la hacen más susceptible a los rayos UV que la de los adultos².

El conjunto de medidas para eludir los efectos deletéreos de la radiación UV sobre la piel se denomina fotoprotección³. La historia de la fotoprotección farmacológica comienza a finales del siglo XIX⁴, conviviendo con un gusto social por el bronceado hasta nuestros días^{5,6}.

Existe una forma natural de fotoprotección, consistente en evitar el sol entre las 12 y las 16 horas solares, soslayar el uso de camas solares de irradiación artificial, usar sombrillas, sombreros, vestimenta con tejido de trama tupida, no elástico, preferiblemente de algodón, y gafas de sol.

Además de esta, existe la fotoprotección farmacológica, representada por los filtros solares o fotoprotectores, tanto de uso oral como tópico.

Los fotoprotectores tópicos son preparaciones de aplicación sobre la piel, que contienen sustancias que detienen parcialmente la radiación UV⁷. Pueden ser inorgánicos, orgánicos, antioxidantes (carotenoides, polifenoles, etc.), y reparadores del ADN (fotoliasa, endonucleasa liposomada T4, oligonucleótidos de timidina, enzima oxoguanina glicosilasa, inhibidores de la ciclooxigenasa, quelanas del hierro, osmolitos, etc.).

Los filtros solares inorgánicos reflejan y dispersan la luz, y actúan como una pantalla opaca sobre la piel. Protegen de la radiación UVB y UVA, son inertes, resistentes al agua y tienen menos riesgos de alergias o fotosensibilidad, pero son poco aceptados desde el punto de vista cosmético. Son, por ejemplo, el dióxido de titanio y el óxido de cinc.

Los filtros solares orgánicos absorben la luz, algunos de ellos principalmente la radiación UVB, otros la UVA, y otros mantienen una acción de amplio espectro. Tienen una mejor aceptación cosmética. Son, por ejemplo, los cinamatos, tinosorb M o TS y mexoryl SX o XL.

La potencia fotoprotectora de un fotoprotector tópico se marca numéricamente mediante el índice de factor de protección solar (FPS), que hace referencia al poder de reducción de los efectos de la radiación UVB de un fotoprotector sobre la piel. Dicho de otro modo, es el cociente que existe entre la mínima dosis eritemática (MDE) de la piel con protección y la MDE de la piel sin protección. No sigue una progresión aritmética. Así, un factor 2 absorbe el 50% de las radiaciones UVB, un factor 30 el 97% y un factor 100 el 99%. Existe una fácil regla de cálculo para saber el tiempo de protección conferido por un fotoprotector tópico, que se obtiene multiplicando los minutos que la piel tarda en quemarse sin protección por el índice del FPS elegido. El resultado será el tiempo necesario para quemarse con esta protección. Por ejemplo, si un individuo se quema en 20 minutos sin protección, con un FPS 50, se quemará en 1.000 minutos (20 x 50).

Para la radiación UVA no existe un método consensuado que determine el factor de protección.

Habitualmente se recomienda un FPS alto, generalmente 50+, dado que los factores teóricos suelen ser menores que los reales, tanto por una deficiente aplicación, como por falta de aplicaciones repetidas a las horas de la primera aplicación.

En caso de usarse en lugares de baño (playas, ríos, piscinas, etc.) debe ser resistente al agua; esto es, que mantenga su eficacia tras dos intervalos de 20 minutos de inmersión, o muy resistente al agua, lo cual quiere decir que soporta cuatro intervalos de 20 minutos de inmersión.

En cuanto a los efectos secundarios, los fotoprotectores inorgánicos son muy seguros. Sin embargo; los fotoprotectores orgánicos pueden provocar toxicidad y alergias de contacto. De hecho, en la actualidad, el fotoalérgeno utilizado con más frecuencia es la benzofenona 3.

Las normas adecuadas de aplicación deben contener estos principios:

1. Iniciar la aplicación unos 15 minutos antes del inicio de la exposición solar.

2. Repetir la aplicación cada 2-4 horas, en función de la capacidad de permanencia activa del principio usado.

3. Aplicar la cantidad suficiente. La cantidad de fotoprotector aplicada ideal es de 2 ml/cm² o 2 mg/cm².

No hay que olvidar la fotoprotección oral⁸, teniendo en cuenta fundamentalmente las sustancias botánicas de la dieta (carotenoides, flavonoides, extracto de *Polypodium leucotomos*, chocolate o cafeína), las grasas de la dieta (ácido eicosapentanoico, ácidos grasos omega 3) y las combinaciones de antioxidantes. No sustituyen las restantes medidas de fotoprotección, sino que se consideran un complemento.

Indicaciones

La fotoprotección como tratamiento o prevención terciaria

Las principales indicaciones de la fotoprotección como tratamiento se encuentran en las fotodermatosis, esto es, en aquellas enfermedades de la piel^{9,10} que tienen una respuesta cutánea anormal tras la exposición a la radiación electromagnética (tabla 1).

TABLA 1

Tipos de fotodermatosis y mecanismo de acción

Fotodermatosis	Mecanismo de producción
Genéticas	Reparación defectuosa del ADN
Xeroderma pigmentoso	
Metabólica	Por fotosensibilizante endógeno
Porfirias	
Exógena	Por fotosensibilizante exógeno tópico o sistémico
Reacciones alérgicas	Inmunológico
Reacciones fototóxicas	No inmunológico
Idiopáticas	Probablemente inmunológico
Erupción polimorfa luminica	
Prurigo actínico	
Hidroa vacciniforme	
Dermatitis actínica crónica	
Urticaria solar	

Modificada de: Yashar S, et al¹².

La fotoprotección como prevención primaria

En este grupo se encuentran los individuos susceptibles de padecer efectos patológicos cutáneos por estos rayos, a corto (quemadura solar) o largo plazo (fotoenvejecimiento cutáneo, cáncer de piel) tanto por su fototipo como por medicamentos sistémicos o tópicos (tabla 2), por técnicas terapéuticas o estéticas que contraindican la exposición solar (láser, *peeling*, terapia fotodinámica, etc.) como por inmunosupresión congénita o adquirida por enfermedad o medicamento.

La fotoprotección como prevención secundaria

En este grupo se encuentran las enfermedades que aparecen o se agravan por la acción de la luz, y los pacientes con fotoenvejecimiento¹¹ (tabla 3) (fig. 1).

TABLA 2

Principales grupos de medicamentos fotosensibilizantes

Medicamento	De uso tópico	De uso sistémico
AINE	X	X
Ansiolíticos		X
Antibióticos	X	
Anticonceptivos		X
Antidepresivos		X
Antiepilépticos		X
Antifúngicos		X
Antihipertensivos		X
Antihistamínicos	X	X
Antineoplásicos	X	X
Antipsicóticos		X
Antivíricos		X
Filtros solares orgánicos	X	
Retinoides	X	X

AINE: antiinflamatorio no esteroideo.

TABLA 3

Principales dermatosis susceptibles de agravarse por la radiación electromagnética

Acné polimorfo
Cáncer cutáneo no melanoma
Dermatitis atópica
Dermatomiositis
Eritema polimorfo
Herpes simple
Lupus eritematoso
Melanoma
Melasma
Pelagra
Poroqueratosis actínica
Psoriasis
Queratosis actínica
Rosácea
Vitiligo

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

● Importante ●● Muy importante

- ✓ Metaanálisis
- ✓ Ensayo clínico controlado
- ✓ Epidemiología
- ✓ Artículo de revisión
- ✓ Guía de práctica clínica

1. Roberts WE. Skin type classification systems old and new. *Dermatol Clin*. 2009;27(4):529-33.
2. González-Guerra E, Guerra Tapia A. Fotoprotección en la infancia. *Ped Rur Ext*. 2004;34(319):179-83.
3. González-Guerra E, Guerra Tapia A. Fotoprotección. En: Castelo Branco C, Guerra Tapia A, editores. *Envejecimiento de la piel y las mucosas*. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 2010. p. 105-12.
4. Urbach F. The historical aspects of sunscreens. *J Photochem Photobiol B*. 2001;64(2-3):99-104.
5. Guerra Tapia A, González-Guerra E. El culto al bronceado. *Mas Dermatol*. 2017;28:2-3.
6. Knight JM, Kirincich AN, Farmer ER, Hood AF. Awareness of the risks of tanning lamps does not influence behavior among college students. *Arch Dermatol*. 2002;138(10):1311-5.
7. Gilaberte Y, González S. Update on photoprotection. *Actas Dermosifiliogr*. 2010;101(8):659-72.
8. Stahl W, Sies H. β -Carotene and other carotenoids in protection from sunlight. *Am J Clin Nutr*. 2012;96(5):1179S-84S.
9. González Guerra E. Fotodermatosis idiopáticas. En: Escalas Taberner J, editor. *Fotodermatología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2014. p. 79-88.
10. Giustini S, Miraglia E, Berardesca E, Milani M, Calvieri S. Preventive long-term effects of a topical film-forming medical device with ultra-high uv protection filters and DNA repair enzyme in xeroderma pigmentosum: a retrospective study of eight cases. *Case Rep Dermatol*. 2014;6(3):222-6.
11. Poon F, Kang S, Chien AL. Mechanisms and treatments of photoaging. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2015;31(2):65-74.
12. Yashar S, Lim H. Classification and evaluation of photodermatoses. *Dermatol Ther*. 2003;16(1):1-7.

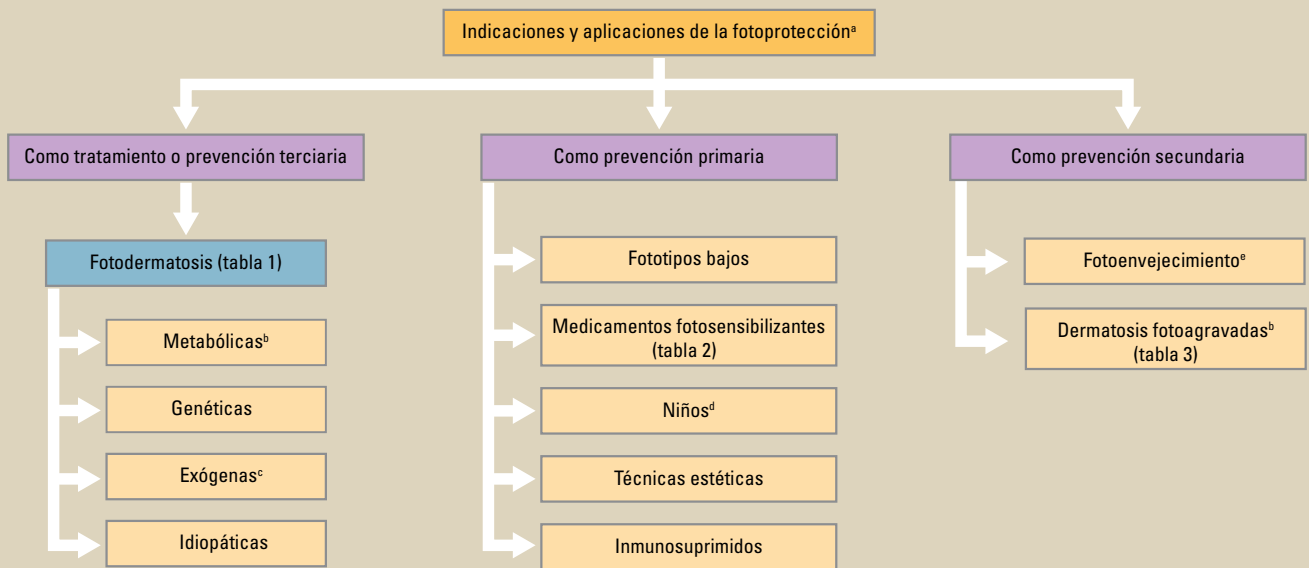


Fig. 1. Algoritmo de indicaciones y aplicaciones de la fotoprotección

^aSe considera la fotoprotección natural y farmacológica tópica. El factor de protección solar siempre será 50+. ^{**}La fotoprotección sistémica es un complemento de elección en estos casos. ^{***}Las fotodermatitis exógenas pueden ser producidas por un fotoprotector tópico, por lo que habrá que elegir el tipo de fotoprotector en función de la causa, una vez hecho el diagnóstico etiológico. ^{****}En los niños siempre es preferible la fotoprotección natural y los filtros inorgánicos. Durante los primeros 6 meses de vida el niño no debe recibir el sol y, hasta los dos años, no se recomienda fotoprotección tópica. ^{*****}El cáncer cutáneo no melanoma se considera parte del fotoenvejecimiento cutáneo.