

Tiempo de verano

Fotoprotección

J. González Castro

Médico dermatólogo. Cap Torrent de les Flors de Gràcia. Barcelona.

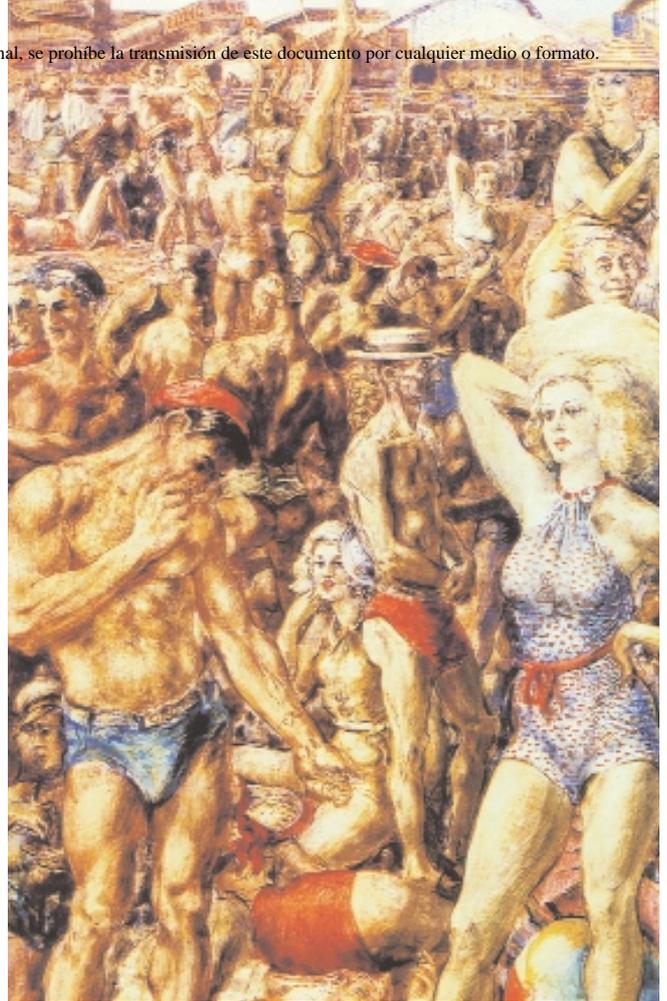
El sol es imprescindible para la vida y tiene efectos muy beneficiosos sobre el organismo. Además de presentar efectos positivos sobre el humor, tomado con moderación puede ser útil para conservar nuestra vitalidad, rejuvenecer o recobrar la sensación de salud. Sin olvidar los efectos que ejerce sobre los distintos procesos metabólicos, como por ejemplo el estímulo de la vitamina A o la D, que contribuye a la formación y consolidación de huesos y dientes. También se ha relacionado con la eliminación de toxinas, con la paliación de dolores y con el incremento de las defensas contra microorganismos.

Desgraciadamente, con frecuencia estos beneficios son llevados hasta al exceso y abuso. Atraídas por los actuales cánones de belleza y signo de buena salud, en los que el bronceado figura como objetivo indiscutible, muchas personas desatienden los consejos de protección solar o por el contrario eligen los fotoprotectores con filtros bajos. Algo similar ocurre con determinadas personas que, afectadas por algunas enfermedades cutáneas u osteoarticulares, y en ocasiones guiadas incluso por recomendaciones médicas, rechazan el uso de fotoprotectores con la pretensión de encontrar en el sol la solución a sus padecimientos.

Debemos aprender a aprovechar los indudables beneficios de la luz solar y a defendernos de sus efectos perniciosos. Sin duda, una de las tareas que debemos abordar los dermatólogos en el futuro es la de mentalizar a las personas y a nuestros colegas de que las radiaciones solares no son en absoluto un placebo tan inocuo como en principio pudiera pensarse. Cada vez es mayor el número de personas y médicos no especialistas sensibilizados con los prejuicios de la exposición indiscriminada al sol que buscan consejo sobre fotoprotección.

El sol, las radiaciones solares y el medio ambiente

Nuestro planeta se halla sometido diariamente a la luz blanca visible, a los rayos infrarrojos y a los rayos ultravioletas provenientes del sol, lo que se denomina el *espectro solar*. Dentro de la gama de los rayos ultravioletas encontramos 3 subtipos de gran valor en la cuestión que nos ocupa: los *rayos ultravioleta A* o *UVA*, que son los de menor frecuencia y baja energía, por lo tanto los menos peligrosos para la salud, y que atraviesan la mayor parte de los vidrios comunes; los *rayos ultravioleta B* o *UVB*, que son absorbidos por el vidrio y no lo atraviesan, y los *rayos ultravioleta C* o *UVC*, que son los de mayor frecuencia y energía, por lo que son los más peligrosos para la salud. Por fortuna, estos últimos son absorbidos por la capa de ozono situada a 40 km de altura, en la estratosfera y prácticamente no llegan a la superficie terrestre. En la actualidad,



Coney Island (1936), Reginald Marsh.

En los últimos años, el espectacular incremento del número de casos de cáncer de piel, y en especial de melanoma maligno, ha determinado una mayor preocupación por la protección frente a las radiaciones solares y la elaboración de campañas de concienciación de la sociedad sobre la necesidad de adoptar medidas adecuadas de fotoprotección solar.

la disminución del espesor de aquella permite la llegada de un mayor porcentaje de este tipo de radiaciones, especialmente en algunas latitudes próximas a los polos. La proporción de la radiación del espectro solar es de un 5% de rayos ultravioletas, un 45% de radiaciones visibles y un 50% de rayos infrarrojos. La radiación UVA es superior en porcentaje a la radiación UVB y UVC.

De todas formas, la proporción y la intensidad de la radiación solar depende de factores como hora del día (la radiación solar es más intensa entre las 11 y las 14 horas), altitud (la intensidad de los rayos ultravioletas aumenta con la altura, de modo que cada 300 metros de altitud aumenta un 4%), latitud (la intensidad de la radiación es superior en el ecuador, ya que incide perpendicularmente a la superficie terrestre, y disminuye progresivamente al ascender hacia los polos) estación del año (es mayor en verano al aumentar la perpendicularidad con que inciden los rayos solares). Sólo un 10% de la radiación solar queda retenida por las nubes,

por lo que, aunque el día sea nublado o este cubierto el riesgo de quemaduras persiste, a pesar de que la sensación de calor es menor. A la incidencia directa de la radiación solar hay que sumar la radiación reflejada, que supone incrementos del 5% en la hierba, del 10% en el agua, del 25% en la arena blanca y del 80% en la nieve. Se intensifica así la exposición a los rayos solares en esquiatadores y en bañistas. También el cemento y los metales brillantes reflejan los rayos solares. El agua refleja menos de un 10% de la radiación incidente, pero no hay que olvidar que las gotitas de agua sobre la piel actúan a modo de lupa. Los factores atmosféricos como viento, humedad, contaminación... también pueden afectar a la cantidad o calidad de radiación solar incidente o a la sensación de bienestar, modificando la peligrosidad de la radiación solar.

Con el fin de establecer un índice útil que indique la cantidad de radiación ultravioleta que llega a un punto del planeta se emplea el denominado *índice ultravioleta solar*. El cálculo de este índice sirve para advertir y concienciar a la población sobre el grado de nocividad para la piel de una exposición a la radiación ultravioleta y adoptar las medidas de protección oportunas en función de él. Se suele expresar como una cantidad de radiación solar que incidirá en un determinado lugar de la Tierra. Los valores que adopta oscilan desde cero en adelante y, cuanto mayor es el índice, superior será la probabilidad de que la exposición a los rayos ultravioleta dañe la piel y los ojos, y menor el tiempo que tardarán en ocurrir estos daños. En muchos países próximos al ecuador, el índice ultravioleta puede llegar a un valor de 20 en verano. En Europa, el índice no suele ser superior a 8 durante el verano, aunque puede rebasar este valor, especialmente en las playas. Los valores del índice se asocian habitualmente a los conceptos siguientes: *exposición baja* (valores 1 y 2); *exposición moderada* (valores 3 y 4); *exposición intensa* (valores 5 y 6); *exposición muy intensa* (valores 7 y 8), y *exposición extrema* (superiores a 9). Este valor se modifica con la latitud, las estaciones del año, el tiempo atmosférico y las horas del día.

Sol y piel

La penetración de los rayos luminosos en la piel es proporcional a su longitud de onda. Los rayos ultravioletas son absorbidos casi totalmente por las primeras hileras celulares epidérmicas, aunque son los UVA los que penetran más profundamente en la piel. Su acción es más importante en la dermis que en la epidermis. En condiciones de exposición normal de poca intensidad, la radiación UVA raramente produce eritema y, en cambio, activa la pigmentación o melanogénesis primaria o directa. La radiación UVA es la responsable de muchos problemas de fotosensibilidad y de los cambios profundos en la vascularización de la dermis, en la degeneración del colágeno y en la carcinogénesis cutánea. A dicha radiación se deben los procesos degenerativos cutáneos que se manifiestan con la edad y que se aceleran en aquellos individuos expuestos excesivamente al sol, ya sea por la latitud geográfica, por su profesión (marineros, empleados de la construcción, agricultores...) o simplemente por su excesivo "amor al sol".

Los UVB son los causantes del enrojecimiento de la piel de mayor o menor intensidad y de las quemaduras solares (edema y ampollas, además del eritema), así como de la pigmentación secundaria de un color grisáceo, que surge unos días después del eritema. Penetran poco en la piel y sólo un 10% llega a la unión epidérmica. Participan además en el metabolismo de la vitamina D. Los UVC son poco eritematogénicos y poco pigmentogénicos.

La luz visible es más penetrante que los rayos ultravioletas, atravesando íntegramente la piel, pero son los rayos infrarrojos los más penetrantes. Estos últimos originan dilatación de los vasos sanguíneos y producen un efecto calorífico. También son los responsables de la pérdida de agua cutánea. Se ha comprobado que potencian los efectos tumorigénicos y degenerativos de los rayos ultravioletas.

Por tanto, la exposición solar sobre la piel produce, en primer lugar y de manera inmediata, el eritema solar, que comienza a manifestarse a las pocas horas de iniciar la exposición al sol y alcanza su máxima intensidad a las 12-24 horas. Cuanto más prolongada es la exposición, más rápida y persistente es la respuesta. El enrojecimiento solar tiende a ir remitiendo al cabo de varios días, y suele ir seguido de descamación y bronceado de la piel. La pigmentación también puede instalarse de entrada, por lo que se establecen 2 tipos de pigmentación: la directa o primaria, que comienza rápidamente tras la exposición a la radiación ultravioleta y se debe al oscurecimiento del pigmento cutáneo ya existente (se debe a los rayos UVA), y la secundaria o bronceado retardado, que se debe a los UVB y es producto de la síntesis de nuevo pigmento por parte de los melanocitos alrededor de 3 días tras la exposición al sol. Es importante considerar que la melamina tiene un escaso efecto protector frente a las radiaciones solares. Evita en menor medida la producción de nuevas quemaduras solares, pero no impide los daños que a medio y largo plazo ejercen los rayos del sol sobre la piel.

Todas las personas no son igualmente vulnerables a la radiación solar, porque la tolerancia o repercusión de la radiación solar depende de diversos factores:

Características de la radiación

La intensidad y la proporción de la radiación influyen en mayor o menor medida en la vulnerabilidad de la piel.

Duración de la exposición

Susceptibilidad individual a las radiaciones

La sensibilidad de cada individuo frente a la radiación solar se halla determinada genéticamente. Esta susceptibilidad está en función de los mecanismos de defensa frente a la acción de los rayos solares que el organismo posee:

Capacidad de desarrollar eritema o quemadura solar y capacidad de broncearse. La síntesis de melamina, estimulada por la radiación solar, constituye una barrera filtrante de gran importancia. Las variaciones interpersonales en cuanto dicha capacidad se utiliza para establecer una escala de *fototipos humanos de Parrish* (tabla I). En esta escala se definen 6 tipos de piel. Las pieles con menor capacidad de sintetizar melamina (fototipos I y II) son las más sensibles a los efectos negativos de la radiación solar.

Para valorar los diversos tipos de respuesta biológica de una forma objetiva se ha establecido la *dosis eritematogénica mínima* (DEM). Mediante lámparas que emite radiación dentro del espectro UVB se mide la cantidad de radiación capaz de producir un eritema detectable en la piel expuesta. Esta energía se mide en julios (J) o milijulios (mJ)/cm². Evidentemente, los fototipos I y II son los que presentan una DEM más baja y resultan más vulnerables a la acción nociva de las radiaciones solares. Son útiles para evaluar la sensibilidad de la piel a una determinada radiación lumínica, y asimismo para valorar la eficacia de los filtros solares.

Secreción sudoral. El sudor contiene ácido urocánico que actúa como filtro solar por su capacidad de absorber la radiación solar.

TABLA I. Fototipos humanos de Parrish

| Tipo de piel | Descripción |
|--------------|--|
| I | Piel muy clara o rosada, con pecas pronunciadas Cabellos rojizos o pelirrojos Siempre se quema; nunca se broncea |
| II | Piel clara o lechosa con pecas Cabellos rubios o castaño claro Casi siempre se quema; casi nunca se broncea |
| III | Piel morena clara, sin pecas Cabellos rubio oscuro o castaño En ocasiones se quema; bronceado difícil pero gradual |
| IV | Piel morena, sin pecas Cabellos castaño oscuro o negro Nunca se quema; siempre se broncea |
| V | Mulatos, mestizos, indios, dominicanos, oceánicos, etc. Nunca se quema; tono oscuro de la piel de forma persistente |
| VI | Negros |

Engrosamiento de la capa córnea. Inducido por la radiación solar, el aumento de la capa córnea dificulta la penetración de los rayos ultravioletas. De hecho, los individuos de raza amarilla, aunque tienen menor capacidad de sintetizar melanina que los caucásicos, están más protegidos por el mayor espesor de su capa córnea, lo cual explica la menor incidencia de cánceres de piel.

Cada persona debe conocer su especial sensibilidad a la exposición solar y el tiempo que puede exponerse sin riesgo a quemaduras. Además esta sensibilidad debe ser adecuada también en relación a circunstancias fisiológicas, patológicas o farmacológicas puntuales que afectan a la persona, como pueden ser embarazo, administración de fármacos fotosensibilizantes o fototóxicos, realización de *peelings* químicos, etc.

Sol y salud

Tal y como recoge la OMS, las radiaciones solares ejercen un efecto negativo para la salud, principalmente debido a la relación de éstas con determinados tipos de cáncer de piel, envejecimiento prematuro de la piel, cataratas y otras enfermedades oculares.

Entre los efectos negativos inmediatos consecuentes a una radiación solar excesiva encontramos la quemadura solar y la insolación, con un componente de deshidratación que puede entrañar un grave peligro para la salud.

En cuanto a los efectos negativos crónicos, muchos estudios dermatológicos demuestran que los efectos acumulativos del sol sobre la piel son los responsables de la presentación de manchas solares (principalmente lentigos y lunares), envejecimiento cutáneo prematuro (producto de la alteración de los queratinocitos, de los vasos sanguíneos y del tejido fibroso, también denominado "fotoenvejecimiento"), y en ocasiones, desencadenamiento de lesiones cancerosas, algunas malignas caso de los carcinomas o el temible melanoma maligno.

Los mecanismos que protegen de las radiaciones solares son insuficientes en personas con la piel sensible a la radiación solar o cuando las exposiciones son excesivas por su intensidad, duración o frecuencia. Los efectos del sol son acumulativos, de modo que la piel "recuerda" toda la radiación que ha recibido desde la infancia y los efectos negativos que van manifestándose paulatinamente en la piel son consecuencia de la suma de la radiación solar recibida a lo largo de los años. Por eso, se ha demostrado que uno de los principales factores de riesgo de presentar cáncer de piel en la etapa adulta es el haber sufrido insolaciones o quemaduras solares repetidas y violentas, sobre todo a una edad joven.

El efecto lesivo inmediato sobre la piel del niño origina el llamado "eritema actínico o solar", con presentación de un enrojecimiento en todas las zonas de la piel expuestas al sol, con formación incluso de quemaduras que, si son muy extensas, pueden afectar al estado general con fiebre, náuseas, etc. Como hemos dicho, estas quemaduras ocasionales durante la infancia se consideran el factor más peligroso, por predisponer en la edad adulta a tener cáncer de piel. Parece también demostrado que una fotoprotección continuada hasta los 18 años de edad consigue reducir significativamente el riesgo de cáncer de piel en el adulto, habida cuenta de que un individuo recibe en esta época de su vida hasta un 50-80% del total de su existencia.

Sol y cáncer de piel

Según estimaciones realizadas, cada año se producen en todo el mundo más de 2 millones de casos de cáncer de piel no melanocítico y 200.000 melanomas malignos. La disminución progresiva de la capa de ozono estratosférico parece estar relacionada con el aumento creciente de ambos cánceres de piel en todo el mundo. Pero, los dos principales factores de riesgo del cáncer de piel son el tipo de piel y la exposición a la radiación ultravioleta. Las poblaciones de piel oscura presentan menor riesgo de sufrir cáncer de piel que las personas de piel blanca, gracias a la protección que les confiere la pigmentación de su piel.

Los rayos ultravioletas tienen efecto carcinógeno directo, iniciador y promotor, sobre la piel, influyendo directamente en el desarrollo de carcinomas y melanomas. Dicho efecto está ligado a la longitud de onda. El espectro UVB de la radiación solar posee la mayor potencia de inducción de cáncer de piel, ya que induce lesión estructural en el ADN celular. Pero los efectos negativos de la radiación UVA tampoco deben despreciarse. La incidencia de carcinomas basocelulares o escamosos parece que tiene relación con la radiación de fondo, acumulativa, de tipo ocupacional. En cambio, la incidencia mundial del melanoma maligno sigue en aumento, y está estrechamente vinculada a la exposición intensa al sol en actividades recreativas. Hay datos que evidencian que el riesgo de melanoma está también vinculado a la exposición solar o mediante lámparas bronceadoras, de forma intermitente y frecuentemente relacionada con quemaduras violentas, sobre todo a una edad joven o en la infancia.

Sol y envejecimiento de la piel

Los rayos UV, sobre todo de tipo A, así como otros factores ambientales (frío, contaminación, tabaco...) provocan la formación de radicales libres con gran capacidad oxidante, que lesionan las células y provocan un envejecimiento de la piel.

Desde el punto de vista clínico, el fotoenvejecimiento es indudablemente responsable de la mayor parte de los cambios no deseados del aspecto de la piel. Se manifiesta particularmente en las zonas del cuerpo que se hallan más expuestas (cara, cuello y manos). En estas zonas la piel pierde elasticidad, se hace áspera, se arruga, toma un color amarillo y se manifiesta una pigmentación irregular con diversas pequeñas manchas oscuras (manchas de envejecimiento), salpicada de talangiestasias y arañas vasculares. La característica histológica del fotoenvejecimiento es la *elastosis dérmica*, consecuencia de la degradación progresiva de las células, matriz extracelular y vasos sanguíneos.

Sol y afectación ocular

Algunos de los efectos agudos de la radiación solar sobre el ojo son la fotoqueratitis (inflamación de la córnea y del iris) y la foto-

conjuntivitis (inflamación de la conjuntiva), que son trastornos dolorosos pero reversibles, y fácilmente evitables usando gafas de protección. Entre los posibles efectos crónicos se cuentan la presentación de *pterygium* (tejido opaco blanquecino que se forma en la córnea), cáncer de células escamosas de la conjuntiva y formación de cataratas.

Sol y protección

Habida cuenta de que las radiaciones solares tienen un efecto acumulativo sobre la piel, cuanto antes se inicie la correcta aplicación de las medidas de fotoprotección, mejor se cumplirán los objetivos de prevención tanto del fotoenvejecimiento como del cáncer de piel.

La sociedad moderna nos ha impuesto la moda del bronceado. Sin embargo, y aunque no nos guste la respuesta, debemos admitir sin paliativos que no es posible conseguir un bronceado completamente saludable. Cualquier intento de lograr un bronceado supone indefectiblemente exponer nuestra piel a la acción nociva de la radiación ultravioleta, y en mayor o menor medida su acción causará daño sobre ésta. Un paralelismo puede aplicarse al tabaco. El hábito de fumar nunca es saludable. Sin embargo, admitimos que fumar 3 o 4 cigarrillos bajos en nicotina y alquitrán resulta menos perjudicial que fumar 3 cajetillas diarias. De la misma manera pueden darse algunas recomendaciones para broncearse con el mínimo riesgo, sin llegar a admitir que resulte saludable.

Salvo circunstancias por completo excepcionales que conlleven reclusión prolongada, se puede garantizar que aunque una persona cumpla con las *normas de protección solar*, incluso desde la infancia, no se renuncia a los beneficios que nos brinda el sol.

Normas de protección solar

1. Toda persona se debe mantener al abrigo del sol, en espacios interiores o a la sombra, durante las horas de mayor intensidad de la radiación solar, en torno al mediodía solar (entre las 11 y las 16 horas). Durante estas horas, se debe evitar tomar el sol, incluso con protector solar. Sentarse bajo una sombrilla no garantiza que evitemos una quemadura solar, ya que se debe tener presente que la arena de la playa refleja los rayos solares.

2. Las radiaciones ultravioletas del sol deben combatirse mediante el uso de prendas de vestir adecuadas y de sombreros. Siempre es recomendable llevar gorra para protegerse del sol. Las prendas más adecuadas son las de algodón. Hay que tener en cuenta que la capacidad de la ropa para filtrar la radiación ultravioleta disminuye o se pierde cuando la misma está mojada. Para proteger la vista son necesarias unas gafas de sol que absorban la radiación ultravioleta. Hay que extremar la precaución en las zonas del cuerpo más sensibles: cara, cuello, calva, escote, orejas y empeines. Los labios deben protegerse con lápices o barras fotoprotectoras.

3. Se debe evitar el bronceado artificial mediante lámparas de rayos UVA. Estos tipos de lámparas también son causa frecuente de quemaduras, envejecimiento prematuro y potencian el riesgo de desarrollar cáncer cutáneo. Actualmente, en nuestro país no existe ninguna reglamentación al respecto sobre estos aparatos ni de la calificación del personal que puede manejarlos (el Ministerio de Sanidad está elaborando un real decreto para establecer las condiciones que deben reunir los aparatos y centros de bronceado).

4. Durante el embarazo se aconseja especialmente evitar la exposición al sol.

5. Los recién nacidos y niños, independientemente de si son rubios o morenos, no deben ser expuestos al sol y deben protegerse especialmente de las quemaduras solares, tanto por las consecuencias inmediatas como por las tardías. La protección en la infancia es especialmente importante en niños con piel clara, ojos azules o grises y dificultad para broncearse, por lo que presentan fácilmente fuerte enrojecimiento ante exposiciones solares no muy intensas. Entre las medidas de fotoprotección a realizar, es conveniente el empleo de un fotoprotector que elimine las radiaciones UVB, UVA e infrarroja, de pantalla total, y preferiblemente que contenga sólo filtros físicos, ya que los químicos tienen un mayor riesgo de absorción a través de la delicada piel de los niños. Otras cualidades importantes en un fotoprotector infantil son la resistencia al agua y al roce mecánico. El papel de los adultos (padres, educadores, etc.) desempeña un papel muy importante en la difusión y en la puesta en práctica de estas medidas.

6. Ciertos medicamentos o cosméticos pueden sensibilizar la piel frente a radiaciones solares, por lo que debe evitarse toda exposición solar o utilizar siempre un buen fotoprotector antes de la exposición. Se debe evitar el uso de productos que contengan alcohol (perfumes, colonias, desodorantes...) que pueden causar manchas oscuras en la piel.

7. Aunque es indudable que el sol fomenta la síntesis de vitamina D, hay que tener en cuenta que en la sociedad europea occidental actual no existen, salvo contadísimas excepciones, deficiencias dietéticas de vitamina D, y que por lo tanto no tiene sentido exposiciones solares prolongadas con la pretensión de lograr supuestos beneficios en pacientes afectados de fracturas, artrosis, artritis, osteoporosis, etc.

8. Es recomendable usar fotoprotectores adecuados de forma generosa sobre la piel expuesta al sol, siempre en función del fototipo personal y del índice de protección solar. La aplicación del protector solar se debe repetir cada 3-4 horas sobre todo si la sudación es excesiva o los baños son muy frecuentes. Hay que utilizar el fotoprotector aunque el día esté nublado. Es aconsejable usar fotoprotectores de amplio espectro (UVB y UVA), y reducir la permanencia bajo el sol en lugar de prolongarla. Hay que ser consciente de que los fotoprotectores se emplean para protegerse del sol y no para broncearse.

9. Evitar la posición de decúbito permaneciendo inmóvil en playas u otros lugares. Permanecer echado sobre la toalla directamente expuesto al sol es una garantía casi segura de quemadura solar.

10. Para compensar la pérdida de líquidos debida al sudor por la exposición solar es conveniente beber abundante cantidad de líquido. Después de la exposición al sol, tras una ducha con agua tibia, es muy importante hidratar la piel.

Hay algunos procesos patológicos de la piel en los que la acción del sol ejerce un efecto favorable. La aplicación médica de las radiaciones solares con una finalidad terapéutica es lo que se conoce clásicamente como helioterapia. Los principales procesos dermatológicos que suelen mejorar con la exposición al sol son la psoriasis (la luz solar, tomada en dosis diarias, moderadas y regulares es beneficiosa para el 80% de las personas con psoriasis), la dermatitis atópica y el acné. Otros procesos menos frecuentes son micosis fungoide, urticaria pigmentosa, pitiriasis liquenoide, pitiriasis *rubra pilaris*, prurito urémico, pustulosis palmoplantar, vitiligo, liquen plano, alopecia areata, papulosis linfomatoide, ictericia neonatal, pitiriasis rosada, etc.

En pacientes afectados de estas enfermedades la recomendación de fotoprotección debe ajustarse a su situación individual, de manera que el sol pueda ejercer beneficios para su enferme-

dad, pero tratando de reducir al mínimo los perjuicios para la salud. En este sentido los fotoprotectores pueden utilizarse para tratar de minimizar los efectos de las radiaciones de longitud de onda más peligrosas (UVB), permitiendo realizar exposiciones más prolongadas con menor riesgo de quemadura solar. Los fotoprotectores también permiten proteger las zonas de piel no afectadas por la enfermedad susceptible de helioterapia.

Filtros o fotoprotectores solares

La principal medida de prevención de los efectos negativos de la radiación solar es evitar la exposición a los rayos solares. Puesto que en muchas ocasiones esto es imposible, se deben aplicar preparados protectores, también llamados *filtros solares o fotoprotectores*, los cuales son sustancias que atenúan los efectos nocivos de las radiaciones ultravioletas mediante su absorción o reflexión. Los filtros solares son productos que permiten disminuir los efectos de la radiación solar recibida. Siempre se debe acompañar del correcto cumplimiento del resto de las medidas de fotoprotección.

Paradójicamente, y pese al aumento de usuarios de cremas protectoras solares, cada vez acuden con mayor frecuencia a las consultas médicas pacientes con quemaduras solares o por alteraciones cutáneas importantes secundarias a la exposición solar. Estudios realizados en diversos países europeos con consumidores de cremas solares concluyen que la causa de este contrasentido se debe, principalmente, a que el uso de las cremas de protección solar proporciona una falsa seguridad y el usuario incrementa el tiempo de exposición al sol. Es importante recalcar que el uso de fotoprotectores en absoluto sirve para poder prolongar el tiempo de exposición solar. Hay cierta evidencia que las campañas de información al público aumentan los conocimientos acerca de los riesgos del sol, si bien en ocasiones esto no se ha seguido de un cambio de actitud.

Un protector solar adecuado debe tener una correcta combinación de filtros contra las radiaciones UVA y UVB. Aunque en la actualidad existen ya datos suficientes para tener en cuenta los efectos de las radiaciones visible e infrarroja sobre nuestra piel, lo cierto es que, por el momento, la preocupación máxima en el terreno de la fotoprotección se centra en el espectro de la radiación ultravioleta. Aunque desde el punto de vista cosmético se defiende como uno de los principios de un filtro solar "filtrar la zona de UVB y UVC, permitiendo el paso de los rayos UVA". Es evidente que si lo que se busca es obtener un bronceado a costa de los rayos UVA, evitando el eritema y las quemaduras solares o la insolación de los rayos UVB, la mayor parte de los filtros actualmente en circulación cumplen esta misión. Ahora bien, si lo que queremos es conseguir una verdadera protección frente a la radiación solar y, en especial, evitar el envejecimiento cutáneo secundario a las exposiciones reiteradas al sol, deberemos utilizar principios activos que absorban también la radiación UVA. La mayoría de los productos comercializados cubren generosamente la zona de absorción de los UVB, pero no existen productos suficientemente comprobados en el mercado que cubran simultáneamente la zona de los UVB y UVA. Si en lo referente a la protección ultravioleta está suficientemente cubierta, lo relativo a la protección frente al espectro visible e infrarrojo se encuentra todavía en un plano excesivamente especulativo.

Los filtros fotoprotectores se diferencian entre ellos en función del *factor de protección solar* (FPS), que es el índice que mide la capacidad protectora de un filtro frente a los efectos nocivos de la radiación solar sobre la piel. Este índice se obtiene basándose en el cociente entre dosis eritemogénica en una piel protegida por un filtro solar y en la dosis eritemogénica en una piel

no protegida. Pero existe también un modo de definir el FPS muy práctico, y que es fácilmente comprensible para todo el mundo. El FPS indica el múltiplo de tiempo que se puede exponer una piel al sol sin experimentar eritema, en relación al que se podría exponer sin necesidad de filtro solar.

El FPS no es un valor absoluto y reproducible en todos los casos. Es simplemente un dato orientativo que permite comparar diversos filtros entre sí, a igualdad de condiciones experimentales, y que permite orientar al usuario sobre el margen de tiempo adicional que puede estar expuesto al sol sin experimentar quemaduras. Existen numerosos factores que pueden distorsionar el valor del FPS; no sólo los que hemos venido exponiendo hasta ahora inherentes a las características de la radiación y al tipo de piel, sino también los relativos al tipo de filtro: capacidad de penetración cutánea, persistencia al agua y sudor y modo de aplicación. En efecto, según el espesor de la capa de filtro solar aplicada sobre la piel, el poder de protección puede variar sensiblemente.

La industria farmacéutica ha contribuido notablemente a facilitar la tarea de la fotoprotección proporcionando una amplia gama de filtros solares de alta eficacia y adecuada cosmética que brindan a los usuarios un sencillo instrumento con el que proteger su piel frente al nocivo efecto de la radiación ultravioleta. Sin embargo, en los últimos años la importante competitividad existente en el mercado, en el que proliferan numerosas marcas y presentaciones, ha conducido a una vertiginosa y descabellada carrera en la que, aparentemente, el único avance que parece existir en la mejora de la producción de filtros solares es el incremento en el FPS.

Para determinar el factor de protección de un filtro solar se han utilizado básicamente 2 métodos: uno, el publicado por la FDA americana (y los derivados de éste que han sido adoptados por otros países), y otro, el método DIN alemán. Ambos métodos se diferencian esencialmente en la cantidad de producto aplicado por unidad de superficie y el tipo de fuente lumínica utilizable. El método DIN fue el adoptado por muchos de los fabricantes europeos, de modo que en el mercado europeo se pueden encontrar productos con factores de protección obtenidos mediante métodos distintos y, en consecuencia, no comparables. Por esta razón los fabricantes europeos, agrupados en COLIPA, decidieron en 1990 crear un grupo de trabajo para la determinación del FPS con el fin confeccionar un nuevo método adaptado a los avances técnicos y que permita armonizar internacionalmente la determinación del factor de protección solar, de modo que los factores de protección determinados sean comparables y repetitivos.

Los fotoprotectores que se preparan habitualmente en forma de cremas, lociones o geles, etc. se dividen en dos grandes grupos:

Filtros químicos

Son moléculas que por su estructura química actúan absorbiendo a través de reacciones fotoquímicas parte de la energía lumínica de la luz ultravioleta que incide sobre ellas. Su efecto filtro sólo abarca ciertas longitudes de onda que se encuentran en la zona de los rayos UVB o UVA. Los más utilizados son el PABA y sus derivados, las benzofenonas (oxibenzona), los cinamatos, los derivados de dibenzoilmetano, el ácido 2-fenil 5-benzimidazol sulfónico... Se subdividen dependiendo del grado de fotoprotección:

1. *Crema de fotoprotección baja (equivalente a las numeraciones comprendidas entre FP UVB 8 y 15)*. Indicado para personas con la piel de tez morena que se broncean fácilmente.

2. *Crema de fotoprotección media (equivalente a las numeraciones comprendidas entre FP UVB 20 y 25)*. Indicado para personas de tez clara, que se broncean poco y se queman fácilmente.

3. *Crema de fotoprotección alta (equivalente a la numeración comprendida entre FP UVB 30 y total)*. Indicada para personas de tez muy clara que nunca se broncean y siempre se queman. A este grupo deberían añadirse aquellas personas que presentan mayor predisposición o tendencia a desarrollar determinadas enfermedades fotoagravadas, como lupus eritematoso, xeroderma pigmentoso, albinismo, vitiligo, pacientes con antecedentes de cáncer de piel, etc.

Filtros físicos o pantalla

Son auténticas barreras físicas que actúan reflejando la radiación como un espejo. Son sustancias inertes, e impermeables a la radiación solar. Habitualmente son polvos minerales y los más utilizados son la mica, el talco, los salicilatos, el óxido de titanio, el petrolato rojo, el óxido de cinc o de hierro, el cloruro férrico y el ictiol. Los fotoprotectores físicos presentan diversas ventajas respecto a los filtros químicos: puede verse fácilmente la zona donde han sido aplicados, cubren el espectro UVA y UVB y se asocian a pocos casos de dermatitis de contacto o fotocontacto. Las desventajas de los preparados antiguos consistían en que eran comedogénicos, debían aplicarse en capa gruesa y se derretían con el sol, tiñendo la ropa. Además eran opacos y, por ello, poco cosméticos, exceptuando a los jóvenes y socorristas que a veces optaban por colores brillantes. Actualmente son suspensiones de finas partículas (por ejemplo, dióxido de titanio), lo que mejora su aceptabilidad cosmética. Están indicados especialmente en niños.

Los fotoprotectores sólo sirven si se aplican correctamente. Para que el fotoprotector tenga unos buenos resultados, deben administrarse sobre una piel perfectamente limpia y seca y sin

haber aplicado previamente ningún cosmético ni maquillaje. Para asegurar su eficacia completa, es muy importante que se aplique el protector solar de forma abundante 30 minutos antes de la exposición al sol y renovar su aplicación cada 3-4 horas, sobre todo si la sudación es excesiva o los baños muy frecuentes.

Las propiedades del protector solar no deben terminar en su simple papel de filtro. Es por ello que algunos protectores solares cuentan en sus formulaciones principios activos puramente filtrantes, junto con otros componentes que mejoran la estética de la piel. Además, en terapéutica tópica dermatológica, la elección del excipiente idóneo siempre es fundamental para lograr un mayor beneficio. Así por ejemplo, en pacientes con piel seca, la utilización de un vehículo hidratante y rico en ceramidas o ácidos grasos esenciales permitirá realizar un tratamiento cosmético complementario de la piel a la par que facilitará la acción y tolerancia del fotoprotector. Así mismo, en personas con piel grasa o acnéica, los fotoprotectores con excipiente graso ejercerán un efecto negativo, por lo que serán más idóneos excipientes en forma de gel.

Si lugar a dudas, la fotoprotección tópica que en la actualidad podemos ofrecer es eficaz. Sin embargo, queda la asignatura pendiente de la fotoprotección mediante la administración de fármacos u otras sustancias que puedan administrarse por vía oral o sistémica y que cubrirían toda la superficie corporal, eliminando el relativo problema de aplicación de los agentes tópicos. Diversas sustancias han sido consideradas como capaces de desarrollar esta acción en condiciones fisiológicas: vitamina E, vitamina C, betacaroteno, histidina, carnosina, uratos, glutatión... aunque se dispone de escasa información que confirme su utilidad clínica real. ■