

Preparación para el bronceado

Complementos nutricionales

Partiendo de nociones básicas sobre la acción de las radiaciones solares y sus efectos sobre la salud dermatológica, así como de los fundamentos de la fotoprotección, en este artículo se revisan las sustancias, presentes en la dieta y en complementos nutricionales, que pueden favorecer un bronceado más seguro, progresivo y agradable.

SAGRARIO MARTÍN-ARAGÓN

Doctora en Farmacia.

La luz solar proporciona energía vital, además de generar innumerables efectos positivos sobre el organismo humano: favorece la circulación sanguínea, estimula la síntesis de vitamina D, es eficaz en el tratamiento de algunas dermatosis, produce el bronceado de la piel y modula la respuesta inmune, proporcionando resistencia frente a algunas infecciones. Sin embargo, la luz solar puede constituir también una fuente de efectos deletéreos para la salud del hombre, como envejecimiento de la piel, quemaduras, daño ocular y cáncer de piel.

La importancia que se da al bronceado en la época de verano es tal que la mayoría de la gente busca un bronceado rápido para mostrarse morena antes que proteger su piel. El aumento de problemas cutáneos entre la población ha hecho que exista una mayor concienciación sobre los problemas que puede ocasionar el sol y se busque una estrategia adecuada que facilite el bronceado y la fotoprotección al mismo tiempo. En este contexto, los dietistas aseguran que la fotoprotección sistémica mediante la ingesta de ciertos antioxidantes procedentes de la dieta y/o suplementados, junto con complementos nutricionales de aplicación tópica, pueden fortalecer la autoprotección interna de la piel frente a la radiación UV, favorecer el bronceado y prolongar los efectos del sol.



Las radiaciones solares

La radiación del sol es una energía electromagnética compuesta por radiaciones de diferente longitud de onda de las que sólo tres llegan hasta nosotros:

- Luz blanca visible. Su efecto es luminoso.
- Infrarrojo. Actúan en la tercera capa de la piel (hipodermis) generando calor y potenciando las demás radiaciones. Son los responsables de la sensación de calor que proporciona el sol.
- Ultravioleta. Tienen una alta actividad biológica, ya que producen cambios importantes en la piel. Según su longitud de onda, se distinguen 3 tipos:

Ultravioleta C (UVC). Son los de mayor frecuencia y son absorbidos por las capas más altas de la atmósfera, por lo que prácticamente no llegan a la superficie gracias a la capa protectora de ozono.

Ultravioleta B (UVB). Son los que penetran en la epidermis y *provocan el bronceado de la piel* al activar los melanocitos (células que producen melanina). Poseen alta energía, pero son bloqueados por el vidrio, por ello, a través de él no es posible el bronceado.

Ultravioleta A (UVA). El 30-50% de esta radiación llega a niveles profundos de la dermis. Son los responsables del envejecimiento de la piel y del melanoma. Son los más perjudiciales. Atraviesan el vidrio y no generan síntomas. Se dividen en cortos (alcanzan la dermis superficial) y largos (llegan hasta la dermis profunda). Los UVA cortos generan alergias, radicales libres (que indirectamente causan alteración del ADN y riesgo de cáncer cutáneo) y fotoenvejecimiento. Los UVA largos generan pérdida de firmeza y fotoenvejecimiento.

Efectos clínicos de la exposición a los rayos UV

- El sol puede constituir también una fuente de efectos deletéreos para la piel del hombre. Dichos efectos pueden tener lugar incluso en individuos con respuestas normales a la luz solar. Además, puede existir una variedad de respuestas de fotosensibilidad anormales debido a un desequilibrio de las defensas endógenas o a factores exógenos (fármacos fotosensibles). Las respuestas normales a la luz solar son producidas preferentemente por el UVB (290-320 nm), y en menor medida por el UVA (320-400 nm). En contraste, las respuestas de fotosensibilidad anormales son mayoritariamente producidas por el UVA lejano, y en algunos casos por la luz visible.
- Desde hace aproximadamente unos 30 años existe la preocupación de que el daño antropogénico a la capa de ozono de la estratosfera y los cambios en el estilo de vida conducirían a un incremento en la exposición a la radiación UV, especialmente en la región del UVB (290-320 nm), con consecuencias adversas para la salud humana, especialmente en la piel.
- Los principales efectos clínicos de la radiación UV sobre la piel normal incluyen la quemadura solar (eritema) y el bronceado (incrementando la melanogénesis), pero hay otras consecuencias biológicas como es la inmunosupresión (cutánea) y sistémica, el engrosamiento del estrato córneo de la epidermis y la dermis, y la fotosíntesis de la vitamina D. La exposición crónica a la luz UV, además, conduce al envejecimiento y cáncer cutáneos.

INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE

Consejos sobre fotoexposición

- La protección de la piel frente a los rayos solares es un *problema de salud*, no una cuestión estética o de moda.
- La acción del sol tiene un carácter acumulativo. Se deben tomar medidas desde la infancia.
- Los filtros de protección solar deben abarcar todo el espectro de las radiaciones solares y hay que elegirlos en función del fototipo personal.
- Se han de evitar las largas exposiciones solares aun cuando se esté protegido, ya que esta protección no es permanente ni absoluta.
- Consumir alimentos ricos en vitamina A, C y E, y antioxidantes en general. Para sacar el mayor beneficio de los efectos protectores y bronceadores de estos alimentos, es necesario que se empiecen a tomar por lo menos 1 mes antes de la exposición al sol.
- No se debe tomar nunca el sol entre las 12 y las 16 horas.
- Se ha de proteger bien la cabeza, los ojos y los labios.
- Se ha de beber agua periódicamente para evitar la deshidratación.
- Las embarazadas, las personas con enfermedades cutáneas, con antecedentes familiares de cáncer de piel y fototipos muy bajos —I y II— deben aplicarse productos de alta protección y evitar que el sol incida directamente sobre su piel.

Bronceado y salud de la piel

El bronceado es un mecanismo de defensa de la piel, ya que ejerce un efecto de filtro de rayos UV. La exposición al sol en pieles normales se debe realizar aumentando 10 minutos de exposición cada día, desde el primero que no debe exceder los 15 minutos, evitando las horas del mediodía. A los 10 días, la piel estará preparada para soportar el sol sin problemas, excepto los de acúmulo de radiación solar (importantes para prevenir el cáncer de piel).

Existe la errónea idea de que el bronceado —es decir, lo que llamamos «moreno»— constituye una protección total frente a los posibles daños solares. El bronceado sólo protege de las quemaduras, pero no de los posibles efectos a largo plazo como el cáncer o el envejecimiento prematuro. Ello se debe a que la melanina protege de la radiación UVB pero no de la UVA, por lo que los efectos y los cambios celulares y vasculares se producen de igual modo. Además, los daños producidos por la radiación UV tienen un carácter acumulativo.

La piel es la mayor fuente de vitamina D3 (colecalciferol) y la luz UV es fundamental para su formación. Los queratinocitos pueden convertir la vitamina D3 en su forma hormonal —1,25 dihidroxivitamina D(3) (calcitriol)—, que a su vez estimula la diferenciación de los queratinocitos, previniendo así el desarrollo de células malignas. Aunque el bronceado es un mecanismo defensivo de la piel frente a una potencial agresión, cuando la piel está bronceada al máximo ya no fabrica vitamina D activa. Por ello, el excesivo bronceado y las quemaduras pueden llegar a producir un déficit de vitamina D, con el consiguiente riesgo de proliferación anormal de los queratinocitos y de desmineralización de la masa ósea.

Fototipo

Cuando nos referimos al bronceado y a la protección solar debe de tenerse en cuenta el fototipo personal de piel:

- Piel *muy blanca*: suele quemarse y nunca se broncea. Se debe proteger con un filtro solar de factor entre 20 y 50.
- Piel *clara*: se quema moderadamente y se broncea gradualmente. Se ha de proteger con un filtro solar de factor entre 15 y 20.
- Piel *morena*: se quema raramente y se broncea con rapidez. El factor del filtro solar debe estar comprendido entre 10 y 15.
- Piel *oscura*: nunca se quema y se broncea profundamente. Se ha de proteger con un filtro solar de factor entre 4 y 10.

Fotoprotección

Los fotoprotectores son agentes que se aplican tópicamente. Son capaces de modificar la penetración de la radiación UVB y UVA, y de la radiación infrarroja. Ofrecen protección frente a la quemadura solar y frente a otros efectos crónicos responsables de patología inducida por la radiación UV. Este amplio espectro de protección debería mantenerse durante todo el tiempo que el individuo se encuentra expuesto al sol. La potencia de los fotoprotectores se suele medir en términos de «factor de protección solar» (FPS), que se define por el cociente entre la dosis eritematosa mínima de la piel protegida por el filtro y la dosis eritematosa mínima de la misma piel sin el filtro.

Casi todas las personas necesitan de fotoprotección y ésta debe iniciarse en la infancia. La correcta aplicación de un filtro protector de radiación UV requiere de una cosmética agradable que sea aceptada por el consumidor. Para ello es muy importante escoger un buen vehículo y recomendar el mejor filtro para cada fototipo de piel.

El empleo adecuado de los filtros protectores implica: aplicarlos sobre todas las zonas expuestas entre 30 y 60 minutos antes de la exposición al sol e inmediatamente después de iniciar su exposición; aplicarlos en cantidad adecuada, que es de 2 mg o 2 ml por centímetro cuadrado; restaurar el filtro tras el baño o un período de sudoración incluso si el fotoprotector es teóricamente resistente al agua y reponer el fotoprotector cada 3 o 4 horas tras la exposición.

Los factores de protección solar únicamente ofrecen un incremento en el tiempo de tolerancia a los rayos solares (especialmente por rayos UVB). Se demuestran inútiles en espectros de acción amplios y para filtrar rayos UVA y luz visible. Se debe tener en cuenta que el agua aumenta al menos un 10% los rayos absorbidos, hace un efecto lupa y además barre el efecto de los protectores solares. Las nubes filtran los rayos infrarrojos y los de luz visible pero no los UV, por ello el efecto aparente de protección es un enemigo. Las superficies claras como la arena y la nieve son muy reflectantes y aumentan la radiación solar.

El fotoprotector ideal, por tanto, debería reunir las siguientes características: cubrir un amplio espectro de absorción (280-360 nm); no ser tóxico, sensibilizante o fototóxico; ser fotoestable o inerte; ser cosméticamente aceptable; no hipopigmentar; no teñir la ropa; no inducir sensación de prurito o sequedad cutánea, y no ser volátil.

Aceleración del bronceado

La cuestión de la utilidad, la seguridad y la eficacia de las *lociones aceleradoras del bronceado* suele ser objeto de debate cuando se habla de fotoprotección. Es apetecible y parece una buena idea la posibilidad de acelerar la reacción de bronceado sin exponerse al sol.

Esta opción se ha explotado comercialmente y ha dado lugar a la proliferación de algunos productos que teóricamente son capaces de acelerar las reacciones bioquímicas que intervienen en la melanogénesis. Un ejemplo de sustancia con esta capacidad es la dihidroxiacetona (DHA), inductora de la tinción melánica. Esta sustancia reacciona con la queratina y da lugar a un color anaranjado y marrón cuando se oxida. El color permanece en el estrato córneo y no se elimina con el lavado.

La formulación tópica con DHA al 3%, al 5% o en porcentaje superior se va oxidando gradualmente y polimeriza a las 3-10 horas a un color oscuro anaranjado y marrón. La aplicación repetida da lugar a un color marrón que simula el bronceado. Los productos de la reacción del bronceado se denominan *melanoidinas*, ya que por sus propiedades de absorción de la luz se parecen a la melanina. La reacción de bronceado inducida por DHA no protege adecuadamente de la quemadura solar inducida por UVB.

Existe otra forma de intentar acelerar el bronceado y consiste en manipular la melanogénesis. En este sentido trabajarían los diacilgliceroles (DAGS), capaces de activar la proteinquinasa C incrementando la actividad enzimática de la tirosinasa cutánea. La más reciente aportación en el sentido de acelerar la pigmentación se refiere al empleo de enzimas reparadoras de ADN.



Los melocotones contienen betacarotenos.



El brécol contiene vitamina C.



Las zanahorias contienen betacarotenos.

Dieta y fotoprotección sistémica

El futuro de la fotoprotección se dirige hacia el empleo de otros métodos que no actúan sólo evitando la absorción de la radiación UV. En este sentido debiéramos considerar el empleo de agentes antioxidantes, de inhibidores de las prostaglandinas o de los betacarotenos. El principal grupo de sustancias fotoprotectoras no clásico es el de las sustancias antioxidantes representadas por la vitamina C (ácido ascórbico) y E (alfatocoferol). Este tipo de sustancias no tiene capacidad intrínseca para absorber la radiación UV y se piensa que actúan una vez la radiación ha penetrado en la piel y ya ha interactuado con los cromóforos residentes en ella para generar radicales libres de oxígeno.

Los nutricionistas están desarrollando estudios con el fin de poner de manifiesto la relación entre dieta y salud y, por tanto, la relevancia biológica de los ingredientes y componentes de la dieta en las condiciones óptimas de la piel, particularmente los efectos fotoprotectores de nutrientes, su influencia en la respuesta inmune cutánea y sus acciones terapéuticas en los desórdenes de la piel.

En un estudio realizado en individuos sanos, los voluntarios que tomaron una combinación de vitamina C y E y licopeno (un antioxidante presente en los vegetales de colores fuertes) durante 4 semanas, experimentaron un aumento del 20% en su resistencia frente a las quemaduras solares, mientras que los que tomaron placebo mostraron una piel más sensible a la exposición UV. Esto no nos permite afirmar, sin embargo, que comiendo grandes cantidades de fruta, verduras y hortalizas podamos pasar horas al sol sin quemarnos.

El concepto de fotoprotección sistémica por medio de la dieta está, por tanto, ganando importancia en estos

momentos, y se basa fundamentalmente en potenciar las defensas endógenas ya existentes. El organismo humano posee un buen sistema de defensa celular frente a la fotooxidación, y este sistema incluye antioxidantes de bajo peso molecular, ya mencionados, como el alfatocoferol, el ácido ascórbico y los carotenoides, que participan interfiriendo en las reacciones en cadena de peroxidación lipídica. La protección de la piel depende exclusivamente de estas defensas endógenas en ausencia de compuestos aplicados tópicamente. Por ello, ciertos antioxidantes procedentes de la dieta pueden actuar como absorbentes de la radiación UV, modulando las vías de señalización que tienen lugar por exposición a la misma.

Por otro lado, los filtros solares de aplicación tópica no siempre son capaces de penetrar hasta las capas más internas de la dermis, que es donde se asientan las células de cuya renovación depende la salud del tejido cutáneo. Por ello, la cosmética y la nutrición han de estar estrechamente vinculadas con el objetivo de combinar y complementar las estrategias de ambas.

A continuación se describen los principales componentes activos en la fotoprotección de la piel que se han de aportar por medio de la dieta y/o suplementados, así como de forma tópica (algunos de ellos) junto con el filtro solar.

Vitamina C y E

Los animales y las plantas se protegen de la luz solar utilizando las vitaminas C y E. Se ha comprobado que la combinación de ambas vitaminas en aplicación tópica es más eficaz en la protección de la radiación UV (quemaduras y eritema, daño al ADN estimado mediante la formación de dímeros de timidina) que la concentración equivalente de cada una de ellas independientemente.

La vitamina C está considerada como un protector solar, pero no hay que confundirla con los filtros solares puesto que ésta no absorbe los rayos UV. Su actuación se centra en la neutralización de los radicales libres generados por la exposición solar. Recarga los niveles de vitamina E, por lo que ayuda a luchar contra los daños que la radiación solar causa en las fibras de colágeno y elastina. Por lo que respecta a las quemaduras, es capaz de acelerar el proceso de recuperación del tejido dañado. La vitamina C se encuentra en los cítricos (limón, naranja, pomelo y mandarina), en las frutas rojas (fresa, grosella, arándano y mora) y en algunas tropicales (kiwi, mango y papaya). En cuanto a las verduras frescas, destacan la coliflor, la col, el brécol, el pimiento, la espinaca y el perejil.

La vitamina E inhibe la formación de radicales libres, pero además se puede utilizar tras la exposición solar ya que alivia el dolor, reduce la inflamación y evita las quemaduras. Se halla de forma abundante en aceites vegetales, frutas oleaginosas, germen de trigo, verduras de hojas verdes, hígado, huevos, cereales integrales y legumbres.

Carotenoides

La diversidad y la naturaleza de las funciones de los carotenoides son muy amplias, tanto en el reino vegetal como en el fúngico y en el animal. Destaca la función fotoprotectora y antioxidante en los vegetales, así como su papel de fuente metabólica de retinol y provitamina A en los animales.

La epidermis humana contiene cantidades significativas de vitamina A. Este complejo sistema puede ser drásticamente alterado por exposición a la luz UV, ya que la

vitamina A absorbe en el rango del UVB. El sistema de la vitamina A es una diana directa, tanto de la radiación UVB como de la UVA, y participa en una respuesta adaptativa a la exposición UV.

Los carotenos son conocidos porque favorecen la síntesis de melanina, pigmento de color que da lugar al bronceado y que funciona como un filtro natural de los rayos UV. En los alimentos que habitualmente se consumen están presentes alrededor de 20 carotenos diferentes, siendo el beta-caroteno el más conocido, ya que el organismo lo convierte en vitamina A según sus necesidades. Son indispensables después de una quemadura por su poder antioxidante, mantienen la piel hidratada y le proporcionan un tono bronceado. Los betacarotenos se encuentran en vegetales como la zanahoria, el tomate, el maíz, el brécol, el germen de centeno, la acelga, el berro, la col rizada, las endibias, la escarola, la espinaca, el hinojo, las hojas del puerro y el pimiento rojo, así como en frutas como el albaricoque, el melocotón, el mango, el pomelo y la papaya. La zanahoria es, después del perejil, el alimento con mayor proporción de betacarotenos. También son ricos en vitamina A el hígado animal, el aceite de hígado de pescado, la nata, la mantequilla, el queso, la yema de huevo, el atún en aceite y el caviar.

La ingesta oral de betacarotenos sintéticos debe regularse de acuerdo con sus concentraciones sanguíneas, que debieran situarse entre los 6 y 8 microgramos por ml. El efecto protector del betacaroteno, por el que aumenta la tolerancia al sol, se pone de manifiesto hacia las 6-8 semanas de tratamiento. Su aplicación tópica no protege de la quemadura solar por UVB.

Minerales

En este grupo cabe destacar el selenio y el cinc. El selenio, que actúa en sinergia con la vitamina E, retarda el proceso de envejecimiento de los tejidos y ayuda a compensar los procesos de oxidación producidos por el exceso de sol. Está presente en carnes, huevos, cereales (trigo, cebada, soja y semillas de sésamo), vegetales (colirrábano, guisante seco, ajo seco) y pescados (arenque, atún, carpa, sardina, trucha) y mariscos (langostas y ostras).

El cinc se encuentra en todos los tejidos del organismo, y en la piel, la concentración en la epidermis es 5-6 veces mayor que en la dermis. Es un elemento esencial de más de 200 metaloenzimas, incluida la enzima antioxidante superóxido dismutasa.

De forma tópica, en forma de iones cinc divalentes, proporciona una fotoprotección antioxidante a la piel. Se han propuesto 2 mecanismos antioxidantes para el cinc: los iones de cinc pueden reemplazar moléculas activas redox como el hierro y el cobre, en lugares críticos en las membranas y proteínas celulares; alternatively, los iones cinc pueden inducir la síntesis de metalotioneína, proteínas con grupos sulfhidrilo que protegen frente a los radicales libres. El cinc se encuentra en la carne, los cereales, el huevo, el pescado, el marisco, la leche y el queso, los frutos secos y algunas legumbres (sobre todo en garbanzos, guisantes y judías secas), así como en vegetales como el ajo, el brécol, la cebolla, la col de Bruselas, el perejil y la soja.

Ácidos grasos esenciales

Su importancia es vital para el organismo, ya que están presentes en las estructuras de las células y gobiernan todos los aspectos del metabolismo. Son capaces de colaborar en la reparación de los daños producidos en las membranas celulares. Los ácidos grasos evitan la desecación cutánea, origen del envejecimiento prematuro, aportan suavidad, firmeza, elasticidad e hidratación a la piel. También previenen arrugas y estrías, e incluso se utilizan para reforzar uñas quebradizas y frágiles. Uno de los aceites grasos más eficaces es el de borraja, ya que es rico en 2 ácidos grasos esenciales: el linoléico y el gamalinoléico. También se encuentran en pescados como el salmón, la caballa, el atún o la sardina y en aceites de oliva y cacahuete. □

Bibliografía general

- Boelsma E, Hendriks HF, Roza L. Nutritional skin care: health effects of micronutrients and fatty acids. *Am J Clin Nutr.* 2001;73(5):853-64.
- Diffey B. Climate change, ozone depletion and the impact on ultraviolet exposure of human skin. *Phys Med Biol.* 2004;49(1):R1-R11.
- Giménez-Arnau AM. Radiación ultravioleta y piel (I). *J Invest Dermatol.* 2001;116:840-45.
- Lin JY, Selim MA, Shea CR, Grichnik JM, Omar MM, Monteiro-Riviere NA, Pinnell SR. UV photoprotection by combination topical antioxidants vitamin C and vitamin E. *J Am Acad Dermatol.* 2003;48(6):866-74.
- Rostan EF, DeBuys HV, Madey DL, Pinnell SR. Evidence supporting zinc as an important antioxidant for skin. *Int J Dermatol.* 2002;41(9):606-11.
- Saurat JH. Skin, sun and vitamin A: from aging to cancer. *J Dermatol.* 2001;28(11):595-98.
- Sies H, Stahl W. Nutritional protection against skin damage from sunlight. *Annu Rev Nutr.* 2004;24:173-200.