

## FOTOPROTECCION EN LA INFANCIA

Dres. Andrea Bettina Cervini\*, Adrián Martín Pierini  
Editores: Dras. Roxana Martinitto, Liliana Campmany

### ¿CÓMO PROTEGER A LOS NIÑOS DE LOS EFECTOS DAÑINOS DEL SOL?

Actualmente los profesionales de la salud somos conscientes de la necesidad de la fotoeducación como principal medida para evitar las consecuencias nocivas de la sobreexposición a las radiaciones ultravioletas (RUV), provenientes del sol o de fuentes artificiales.

### EL SOL Y LOS FACTORES DE RIESGO FOTOCLIMATICOS

El sol es necesario para la vida. Desde la antigüedad se reconocen las propiedades saludables de la luz del sol. Entre ellos podemos mencionar:

- una acción calórica debida a los rayos infrarrojos;
- una acción antirraquítica, por la síntesis de vitamina D3 en la epidermis por los rayos UVB;
- regulación de los ritmos circadianos, probablemente por modulación de la secreción de melatonina bajo la influencia de la luz .

La luz visible está comprendida entre 400-700 nm. La luz natural, efecto de las radiaciones ultravioletas (RUV) comprenden un grupo de radiaciones de diferente longitud divididas en:

- UVB (290-320 nm), que representan el 2% de las RUV. Son detenidos por el vidrio y la epidermis, pero tienen una altísima energía;
- UVA (320-400nm), que constituyen el 98% de las RUV. Atraviesan el vidrio y penetran hasta la dermis, pero su energía decrece en función de la longitud de onda.

El espectro y la intensidad de las RUV naturales varían en función de numerosos factores:

- **Altitud:** a mayor altitud hay mayor radiación.
- **Latitud:** cuanto más cerca se está del ecuador, mayor radiación.
- **Horario:** el 50% de la dosis de UV diaria se recibe en las exposiciones durante las 4 hs. en las que el sol se encuentra al zenit
- **Tiempo de exposición y estación del año (verano).**
- **Las nubes y la contaminación:** el cielo cubierto de nubes poco densas deja pasar 2/3 de los UV.
- **La reflexión por diferentes tipos de superficie:** 50-80% en la nieve, 15-25% en la arena; 20% en el agua de mar en movimiento y 10% en el agua estancada de una pileta.

La luz del sol y la radiación ultravioleta (RUV) de fuentes lumínicas artificiales pueden ser beneficiosas y/o tóxicas para la piel humana.

La exposición excesiva a esta radiación, puede ser muy perjudicial para la piel y producir diversas situaciones patológicas tales como:

- **Quemadura solar:** el eritema solar es una reacción fototóxica inducida esencialmente por los UVB. Corresponde a una necrosis de células epidérmicas por radicales libres foto-inducidos y a una vasodilatación dérmica unida a la liberación de eicosanoides.
- **Cánceres cutáneos:** la acción cancerígena de las RUV está perfectamente demostrada para los carcinomas basocelulares y espinocelulares, los cuales afectan las partes descubiertas de la piel en individuos que están sometidos a una extensa exposición solar.

Servicios de Dermatología y Clínica Pediátrica  
Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan

\* Becaria de la Fundación "Prof. Dr. Dagoberto Pierini"

Se ha comprobado el fenómeno acumulativo y el carácter dosis dependiente de estos tumores.

La fotocarcinogénesis, provocada por una exposición solar excesiva, se produce durante las **primeras dos décadas de vida** y testimonia los efectos acumulativos de las radiaciones solares a lo largo de toda la vida.

Las UVB y UVA cortos provocan mutaciones del ADN en las células cutáneas y una deficiencia en las funciones inmunitarias de la piel.

Actualmente se acepta que las exposiciones solares intensas en el período prepuberal participan en forma significativa en el riesgo de la aparición de melanomas, por lo que es indispensable proteger a los niños contra las radiaciones, especialmente a aquellos que tienen un fototipo de piel clara que nunca se broncean y que son, generalmente, los portadores de nevos melanocíticos displásicos.

### Fotoenvejecimiento

Las exposiciones repetidas e incontroladas al sol resultan en el desarrollo de cambios actínicos tales como arrugas, envejecimiento prematuro de la piel, adelgazamiento irregular de la epidermis, alteraciones pigmentarias, hiperqueratosis y liquenificación de las zonas dañadas.

### Reacciones fototóxicas y /o fotoalérgicas

Inducidas por drogas frente a una exposición mínima a la luz solar.

## FOTOPROTECCION

### 1. Fotoprotección natural

La piel humana dispone de mecanismos naturales de defensa, que se movilizan en el momento de cada exposición solar. Esta capacidad de adaptación difiere según los individuos y está determinada genéticamente. Los daños celulares, reparados constantemente aunque siempre de manera imperfecta, se acumularán progresivamente y serán responsables de los efectos cutáneos deletéreos de los UV.

**La capa córnea** ejerce un efecto protector a través de la reflexión de los fotones del espectro visible e infrarrojo por los filamentos de queratina, la absorción de los UVB por los lípidos de superficie del sebo, el ácido urocánico del sudor y los aminoácidos de la queratina.

**La eficacia fotoprotectora de las melaninas** depende del número de melanosomas maduros en la epidermis, de su naturaleza, de su tamaño y dispersión en las diferentes capas epidérmicas.

La pigmentación melánica constitucional es el sistema protector de base, más eficaz cuanto más oscura sea la piel del individuo.

La pigmentación melánica adquirida o broncea-

do produce una fotoprotección variable. Absorbe de manera eficaz los UVB, pero sin embargo, el bronceado constituye un filtro mediocre para los UVA y nulo para la luz visible.

**La integridad del ADN** está constantemente agredida por los agentes genotóxicos de origen exógeno (rayos ultravioletas, que producen dímeros) o endógeno (radicales libres). La protección de las células contra la acumulación deletérea de lesiones sobre su ADN está asegurada por numerosos sistemas de reparación, más o menos específicos, presentes en los queratinocitos epidérmicos y en los fibroblastos dérmicos.

Entre más de una docena de sistemas enzimáticos de reparación, el sistema de escisión-resíntesis de nucleótidos es el más importante y eficaz para eliminar la gran mayoría de las lesiones del ADN. Si una alteración genética bloquea esta cascada polienzimática, como sucede en el xeroderma pigmentoso, las lesiones fotoinducidas no serán reparadas y producirán mutaciones, que constituyen la etapa inicial de la cancerogénesis.

Por último, las formas activas del oxígeno (oxígeno singlet) y **de los radicales libres** (anión súper-óxido, radical hidroxilo) son especies químicas inestables pero muy reactivas que atacan los ácidos grasos insaturados de los fosfolípidos de membrana, los ácidos nucleicos (ADN) y las proteínas. Estos radicales libres son responsables de la mayoría de las lesiones celulares cutáneas inducidas por la exposición solar, ya se trate de lesiones inmediatas (células fotodisqueratósicas del golpe de calor) o de lesiones a largo plazo (fotocarcinogénesis, alteraciones de las fibras elásticas y colágenas propias de la heliodermia).

Afortunadamente, existe una homeostasis celular, que regula un equilibrio entre la producción de radicales libres y su eliminación.

### 2. Fotoprotección externa

#### a) Vestimenta

Las prendas adecuadas pueden proporcionar un filtro óptico contra la penetración de radiación perjudicial. Las tramas más cerradas, con preferencias coloreadas, tienden a proteger a la piel de la penetración de las radiaciones. Las prendas oscuras, en especial negras, son excelentes pero absorben la luz y el calor, y por lo tanto pueden ser incómodas. El color claro asegura la protección contra los infrarrojos. Hay que tener en cuenta que una vestimenta mojada detiene menos los UV que una seca y que los materiales sintéticos son más transparentes a la RUV que los de algodón.

Los sombreros y sombrillas son útiles para reducir el daño de la cara y del cuero cabelludo con poco pelo. Los sombreros de ala ancha protegen nariz, orejas y mejillas.

## b) Productos antisolares

### 1. La formulación de un producto anti-solar

Los filtros son moléculas sintéticas, que aseguran una protección fotoquímica absorbiendo la energía de algunos fotones. Según su naturaleza, sólo absorberán algunas longitudes de onda (espectro de absorción).

Algunas moléculas filtrantes tienen un espectro de absorción estrecho, limitado a los UVB; por ejemplo, los derivados del benzilideno alcanforado (Eusolex 63000), benzimidazol (Eusolex 232), cinamato (Parsol MCX), ésteres del PABA (Padimate A, Padimate O). Las moléculas filtrantes de los UVA no son muy numerosas: benzofenona (Eusolex 4360), derivados del dibenzoilmetano (Eusolex 8020, Parsol 1789). El ácido tereftalilideno-dibornanone sulfónico (Mexoryl-SX), tiene fuerte poder de absorción en el rango de los UVA cortos (pico de absorción a 345 nm) y una excelente fotoestabilidad.

Las pantallas están constituidas por polvos inertes opacos (dióxido de titanio, mica, talco, óxido de zinc, óxido de hierro, caolín) que aseguran una protección física por reflexión y difusión de los rayos UV y la luz visible. Si bien su espectro es amplio (UVB, UVA e infrarrojos), su eficacia depende de su concentración, que supera pocas veces 5% teniendo en cuenta que da un aspecto opaco. Se emplean preferentemente en los productos solares de alta protección, asociados a las moléculas filtrantes.

El excipiente no sólo permite la extensión de los principios activos en una capa uniforme sobre la piel, sino que, de igual modo, interviene en la substantividad (adhesividad del producto sobre la piel) y la remanencia (acción prolongada en el tiempo y, sobre todo, resistencia al agua y la transpiración).

Los agentes anti-radicales libres (vitaminas E y C, betacaroteno, selenio, extractos de Gingko Biloba, flavonoides) permiten la reducción de las alteraciones cutáneas inducidas por la exposición crónica a dosis suberitematosas de UVB.

### 2. Los Test de eficacia de un protector solar

El Factor de protección solar (FPS) es el más común y sirve como un aproximado del tiempo que se puede permanecer expuesto sin correr riesgo de sufrir quemadura, pero hay que recordar que evalúa los UVB únicamente.

El concepto de FPS se basa en las propiedades absorbentes de UV de los ingredientes activos de una pantalla solar y es una medición cuantitativa de la eficacia de ese producto.

EL FPS se define como el índice entre la menor cantidad de energía UVB (dosis eritematosa mínima-DEM) necesaria para producir una reacción de eritema mínimo a través de una película del produc-

to pantalla y la cantidad de energía necesaria para producir el mismo eritema sin ninguna aplicación de la pantalla.

$$\text{FPS} = \frac{\text{DEM de la piel protegida por la pantalla}}{\text{DEM de la piel sin protección}}$$

Los índices de protección UVA no están estandarizados ni bien etiquetados. Existen métodos in Vitro e in vivo. El principio de los primeros es la medida espectrofotométrica sobre la piel, mide el porcentaje de radiación no filtrada: Es un método costoso y no reproduce los fenómenos biológicos reales.

Los métodos in vivo están basados en la respuesta de la piel ante el UVA tales como el oscurecimiento pigmentario inmediato (IPD) y el oscurecimiento pigmentario persistente (PPD).

### 3. La elección del fotoprotector

Las características que debe tener el fotoprotector ideal son muchas:

- ser eficaz contra el golpe de calor y los efectos acumulativos del sol (cánceres cutáneos y heliodermia), es decir, detener no sólo los UVB sino también los UVA y, si es posible, los infrarrojos.
- fijarse en la capa córnea, lo que permite esperar ausencia de penetración transepidermica, resistencia al agua y a la transpiración, y por ende, protección prolongada.
- ser estable ante el calor y la luz, para conservar su actividad durante mucho tiempo.
- poseer una inocuidad general y cutáneo-mucosa perfecta.
- ser aceptable en el plano cosmético, sobre todo para el adolescente.

La elección de la potencia del anti-solar se basará en el fototipo y las condiciones de la exposición al sol. El coeficiente de protección deberá ser más elevado cuanto el individuo sea de fototipo más claro, la exposición al sol sea más intensa y el tiempo de exposición sea más prolongado.

El producto antisolar será aplicado antes de la exposición, en capa suficiente y de la manera más homogénea posible, renovándolo cada dos o tres horas, como así también luego de un baño o sudoración excesiva. Su objetivo no es el de aumentar el número de horas de exposición, sino el de disminuir los riesgos de la exposición solar.

Luego de la exposición solar es conveniente el empleo de sustancias hidratantes y emolientes en la piel.

## c) La educación sanitaria

La educación de las familias y los consejos de prevención no sólo deben ser difundidos por los medios, sino también por los profesionales de la

salud. Desde la infancia deben planificarse las exposiciones al sol, a fin de encontrar el justo equilibrio entre los efectos benéficos y los malignos, sin perturbar las actividades al aire libre, desarrolladas particularmente a esa edad.

La prevención de los cánceres cutáneos pasa, necesariamente, por la reducción de las exposiciones solares y la fotoprotección (con vestimentas y productos tópicos) desde los primeros años de vida y los profesores ocupan un lugar fundamental en la educación médica al explicar los riesgos de exposiciones solares incontroladas a los niños en forma temprana.

En síntesis, para poder disfrutar de una exposición solar segura tenemos que tener en cuenta los siguientes items:

1. Apreciar la sensibilidad personal al sol y realizar exposiciones progresivas
2. Evitar las exposiciones entre las 11,30 y las 15,30 hs. en verano y no permanecer en la playa el día entero.
3. Utilizar vestimenta adecuada (sombrero, camisa, pantalón) si el niño permanece durante largas horas al sol.

4. Tener en cuenta las superficies de reflexión como el agua, la arena o la nieve.
5. No olvidar de proteger los ojos (visera, anteojos).
6. Jamás exponerse luego de la aplicación de productos perfumados o cuando se está ingiriendo un medicamento fotosensibilizante (reacciones fototóxicas y/o fotoalérgicas).
7. Aplicar regularmente productos antisolares eficaces cuyo objetivo no es aumentar el número total de horas de exposición ni promover un bronceado intenso, sino permitir una exposición razonable sin riesgos.

#### **LECTURA RECOMENDADA**

- Stengel MF; Santisteban M. Reflexiones sobre los fotoprotectores tópicos, su rol e importancia en la prevención del daño actínico. Arch Arg Dermatol. 2000, 50: 99-107.
- American Academy of Dermatology Consensus Conference on UVA protection of sunscreens: Summary and recommendations. J Am Acad Dermatol. 2001, 44:505-508.
- Freedberg IM; Eisen A; Wolf K; Austen KF, Goldsmith LA; Katz S; Fitzpatrick TB. Dermatology in General Medicine. Mc Graw-Hill. 5° Edit. 1999.
- Pierini, AM. El sol es vida. Medicina Infantil. 1999. 6:
- Rondón Lugo AJ; Rondón Lárez N: Fotoprotección y Fotoeducación en la infancia en Rondón Lugo AJ: Temas de Dermatología pediátrica. Pautas Diagnósticas y terapéuticas. 1° Edic. ATEPROCA. Caracas.2003: 169-180.