



Fotoprotecção na Criança

Mariana Cravo, Ana Moreno, Oscar Tellechea, Margarida Robalo Cordeiro, Américo Figueiredo

Serviço de Dermatologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra

Resumo

Do espectro da radiação solar que atinge a superfície terrestre, a radiação ultravioleta (UVA e UVB) é a principal responsável pelas reacções cutâneas benéficas e nefastas. Os efeitos biológicos dos raios UV sobre a pele dividem-se em fenómenos precoces, como acção térmica, anti-raquítica, pigmentação imediata e acção anti depressiva, fenómenos tardios, como o eritema actínico ou queimadura solar, pigmentação retardada, hiperplasia epidérmica, imunossupressão, e efeitos a longo prazo, como heliodermia e fotocarcinogénese.

Vários agentes interferem na transmissão da radiação UV à pele humana. De entre estes, destacam-se os agentes fotoprotectores naturais existentes na atmosfera e na pele, agentes fotoprotectores físicos e os filtros UV presentes nos protectores solares de aplicação tópica.

A acção carcinogénica da radiação UV é actualmente reconhecida e indiscutível. A exposição a este tipo de radiação é a principal causa para o desenvolvimento de cancro cutâneo não melanoma, existindo também uma associação entre o desenvolvimento de melanoma maligno e exposição solar intensa e curta, que resulta em queimaduras solares, em idade pediátrica. Deste modo, a promoção de programas de fotoeducação e fotoprotecção é importante na prevenção da redução do cancro cutâneo, sendo premente a necessidade de sensibilização não só dos prestadores de cuidados de saúde, mas também da população em geral, nomeadamente pais, educadores e as próprias crianças, para que adquiram hábitos de convívio saudável com o sol.

Palavras-chave: fotoprotecção, criança

Acta Pediatr Port 2008;39(4):158-62

Photoprotection in Children

Abstract

From the spectrum of the solar radiation that reaches the earth surface, ultraviolet (UV) radiation (UVA and UVB) is the most responsible for benefic and nefast cutaneous reactions.

Biologic effects of UV radiation may be divided in early phenomena, like thermal, anti-rachitic, immediate pigmentation and anti-depressive actions, late phenomena like actinic erythema or sunburn, delayed pigmentation, epidermal hyperplasia, immune suppression, and long term effects like skin aging and photocarcinogenesis.

Several agents affect the transmission of UV radiation to the skin. Among them are natural occurring photoprotective agents in the atmosphere and in the skin, physical photoprotectors and UV filters present in sunscreens.

The carcinogenic effect of UV radiation is presently well recognized and incontestable. Exposure to this type of radiation is the main cause of non melanoma skin cancer, with a relation established between intense and intermittent sun exposure resulting in sunburn at infancy and the development of melanoma. Therefore, it is important to promote photoprotection and photoeducation, not only among healthcare professionals but also among parents, teachers and children, in order to prevent skin cancer.

Key-words: photoprotection, children

Acta Pediatr Port 2008;39(4):158-62

Radiação Solar

O sol emite um amplo espectro de radiação electromagnética, no entanto, devido a fenómenos de filtração atmosférica, apenas 2/3 desta radiação atinge a superfície terrestre, ou seja, uma porção da radiação ultravioleta (UVB: 290-320 nm, UVA₂:320-340 nm e UVA₁:340-400nm), a radiação visível (400-780 nm) e parte da radiação infravermelha (780-3000 nm).

Da totalidade da radiação solar que atinge a terra, apenas 5% corresponde à radiação ultravioleta (UV), no entanto, praticamente todos os efeitos positivos e negativos do sol ao nível da pele são devidos a este tipo de radiação¹.

O comprimento de onda (cdo) é directamente proporcional à capacidade de penetração na pele da radiação UV (UVA>UVB) mas inversamente proporcional à capacidade energética

Recebido: 03.06.2008

Aceite: 09.10.2008

Correspondência:

Mariana Cravo
Serviço de Dermatologia
Hospitais da Universidade de Coimbra
Praceta Mota Pinto
3000-075 Coimbra - Portugal
mariana.cravo@netcabo.pt

(UVA<UVB). A radiação UVC é a mais agressiva, mas é retida pela camada de ozono. Os UVB são sobretudo absorvidos ao nível da epiderme, enquanto que os UVA conseguem penetrar mais profundamente, com uma acção máxima ao nível da derme (Fig. 1)¹.

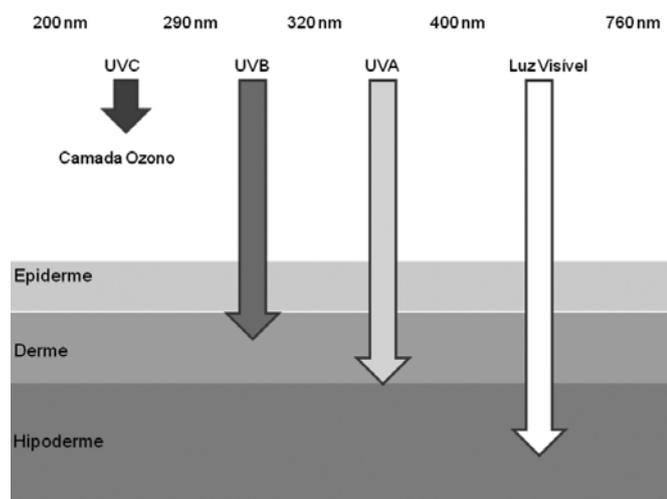


Figura 1 – Capacidade de penetração dos raios solares ao nível da pele (adaptado de Roelandts R. Rayonnement solaire. *Ann Dermatol Venereol* 2007;134 Suppl 4:S7-8.)

Os efeitos da radiação solar ao nível da pele são em 80% devidos aos UVB e em 20% aos UVA. No entanto, no espectro da radiação UV, os UVB representam 5% e os UVA 95%, por este motivo, podemos admitir que, durante a exposição solar, recebemos cerca de 100 vezes mais radiação UVA que UVB².

Outros factores influenciam a intensidade de radiação UV como: hora do dia (na nossa latitude existe maior quantidade de UVB entre as 11 e 15 horas, sendo a radiação UVA praticamente constante ao longo do dia), altitude (a quantidade de UVB aumenta com a altitude), estação do ano e latitude. A humidade, a nebulosidade, a poluição atmosférica e a camada de ozono diminuem a quantidade de radiação UV.

A quantidade de radiação recebida por um indivíduo depende não só da radiação directa mas também da difundida e da reflectida, que variam consoante a natureza do solo (a neve reflecte 90%, a areia 20% e a água 5%)^{1,2}.

Efeito da radiação UV

A acção da radiação UV na pele divide-se em reacções fotoquímicas e efeitos celulares. A absorção de fótons de luz pelos cromóforos existentes na pele dá origem a estados atómicos instáveis e excitados, com o consequente aparecimento de “radicais livres”. A posterior desactivação dos estados excitados faz-se através de emissão térmica e transferência de energia ou carga às moléculas vizinhas, nomeadamente o O₂, com a produção de espécies reactivas de oxigénio (ERO), potentes agressores das estruturas biológicas, que têm como alvo os lípidos das membranas celulares, o ADN (provocando mutações) e as proteínas ricas em enxofre (triptofano, histidina,

cisteína e metionina)³. A pele normal contém um certo número de cromóforos que a protegem da acção da radiação UV, como é o caso do ADN, ácido urocânico, proteínas, melaninas e queratinas.

Os UVB são fótons mais energéticos, tendo uma acção directa sobre o ADN, enquanto os UVA são primariamente responsáveis pela geração de grandes quantidades de ERO. Alguns antioxidantes endógenos da pele (vitamina C, β caroteno, glutatião, zinco, selénio e alguns enzimas) contribuem, juntamente com os cromóforos, para a fotoprotecção natural da pele. Desta forma, as melaninas, as queratinas e os sistemas enzimáticos de reparação do dano do ADN limitam a agressividade dos UVB sobre os alvos biológicos da pele².

A radiação UV tem também efeitos celulares, nomeadamente sobre os queratinócitos da epiderme, provocando alterações morfológicas e funcionais que levam à secreção de prostaglandinas com acção inflamatória, sobre as células de Langerhans, com diminuição da função de células apresentadoras de antígeno provocando imunossupressão e, sobre os fibroblastos, diminuindo a síntese de colagénio e aumentando a actividade enzimática, com alterações da matriz extracelular dérmica. De um modo geral, pode afirmar-se que a radiação UV tem 2 grandes efeitos: provoca modificações no ciclo celular com orientação da célula para a morte por necrose ou apoptose e induz proliferação e profundas modificações das actividades metabólicas da célula².

Os UV podem ter uma acção benéfica ou deletéria sobre a pele normal ou terapêutica sobre a pele patológica. Estas acções são consequência das reacções fotoquímicas primárias e secundárias desencadeadas pelos cromóforos normais da pele. São consideradas reacções cutâneas normais e estão presentes em todos os indivíduos.

Podem ser divididas em 3 grupos: fenómenos precoces, tardios e a longo prazo^{2,4}. Entre os fenómenos precoces encontra-se a acção térmica, a acção anti-raquítica (pela síntese de vitamina D), a pigmentação imediata e a acção antidepressiva. Os fenómenos tardios são o golpe de sol (eritema actínico ou queimadura solar), que depende da intensidade da exposição e da eficácia da fotoprotecção natural do indivíduo, sendo causada em 80% pelos UVB e o restante pelos UVA, a hiperplasia da epiderme (causada essencialmente pelos UVB), a imunossupressão, levando a uma supressão da hipersensibilidade retardada e tolerância em relação ao aparecimento de tumores fotoinduzidos, a pigmentação retardada, vulgarmente reconhecida como bronzado, que é uma acção fotoprotectora natural e depende do fototipo do indivíduo (Quadro I). Os efeitos a longo prazo derivam do facto da acção dos UV sobre a pele ser cumulativa e dependem da dose total de fótons recebidos e da qualidade da fotoprotecção natural do indivíduo. São a heliodermia ou envelhecimento cutâneo, que se verifica essencialmente nas áreas fotoexpostas e a fotocarcinogénese, provocada por alterações directas ou via ERO sobre o ADN^{2,4}. Para os tumores epiteliais (excepto para o melanoma) o risco é dose-dependente. Enquanto os UVB têm um espectro de eritema e carcinogénese sobreponível, os UVA são pouco eritemogénicos mas têm alto potencial carcinogénico.

Quadro I

Fototipo	Eritema	Bronzeado
I	Sempre	Nunca
II	Quase Sempre	Muito pouco
III	Frequente	Gradual
IV	Muito pouco	Fácil
V	Raramente	Muito Fácil
VI	Não queima	Sempre

Legenda: Fototipos segundo Fitzpatrick

Aspectos particulares da infância

A incidência de melanoma maligno tem aumentado desde há várias décadas, duplicando a cada 10 anos⁵. A infância é um período crítico para as exposições solares, associada a um risco particularmente elevado de melanoma maligno na idade adulta⁶. A maioria dos nevos melanocíticos surgem nas primeiras décadas de vida e vários estudos demonstram que o número destas lesões pigmentadas aumenta com a exposição solar precoce⁶⁻¹⁰.

Sabe-se que a associação nevos melanocíticos múltiplos/exposição solar intermitente é sinérgica para o risco de melanoma e que este está ligado à quantidade de exposição solar recebida desde a infância, nomeadamente a exposições intensas durante os primeiros 20 anos. No que respeita ao melanoma, a infância e a adolescência são os principais períodos da vida onde a exposição solar excessiva aumenta o risco⁷.

Fotoprotecção

Pode ser dividida em natural e externa. A primeira engloba os agentes presentes na atmosfera e no meio ambiente, como a camada do ozono, os poluentes, o céu nublado e o nevoeiro e os agentes presentes na pele, como a pilosidade, a hiperplasia epidérmica, os cromóforos, os lípidos da camada córnea e os sistemas fisiológicos de reparação.

A fotoprotecção externa pode ser física (vestuário, chapéus, óculos de sol, vidro, sombra) ou de aplicação tópica (protectores solares). Os chapéus de abas largas protegem os pavilhões auriculares, o nariz, a região frontal e complementam a protecção conferida pelos cabelos. Um vestuário adaptado é um filtro eficaz contra a penetração dos UV, mas esta eficácia varia consoante a textura, a cor, a espessura, grau de humidade, grau de estiramento e do uso do tecido. Os que conferem maior protecção são o algodão, a seda e a *polyester*. As cores escuras são mais protectoras que as claras, mas têm o inconveniente de absorver radiação infravermelha, tornando-se muito quentes no verão. A roupa húmida, quer pela transpiração quer pelo banho vê a sua eficácia significativamente reduzida. Desde há aproximadamente 3-4 anos surgiu no mercado roupa para criança feita com material

reflector de UV. Segundo normas europeias, este tipo de vestuário, para ser eficaz, deverá cobrir o tronco, pescoço, ombros, 3/4 dos braços e da cintura aos joelhos. Para poder ser considerado fotoprotector terá de ter um factor de protecção UV > 40 com transmissão UVA < 5%¹¹.

Os fotoprotectores tópicos, vulgarmente conhecidos como protectores solares, são substâncias que absorvem ou refletem a radiação UV, minimizando os seus efeitos nocivos sobre a pele. Idealmente serão inócuos, terão uma formulação estável, serão fotoestáveis, com afinidade para a pele, resistentes à água e areia e com boa cosmetividade. Infelizmente e até à data nenhum fotoprotector tópico disponível no mercado apresenta todas estas características. Existem diversas formas galénicas: soluções, leites, cremes, geles, *sticks* e mais recentemente *sprays*. São divididos em 2 grandes grupos: filtros inorgânicos, físicos ou minerais e filtros orgânicos ou químicos.

Os primeiros são pigmentos minerais que actuam por dispersão e reflexão da radiação solar. Os mais importantes e utilizados actualmente são o dióxido de titânio (TiO₂) e o Óxido de zinco (ZnO). São substâncias fotoestáveis, não absorvidas através da pele, que se usam em associação aos filtros orgânicos para aumentar a protecção contra os UVA longos (340-400 nm). Têm como desvantagem o facto de terem má aceitabilidade cosmética. Os filtros orgânicos ou químicos absorvem especificamente certos cdo tornando-os em radiação não nociva para a pele. Actualmente estão disponíveis diversos tipos. Os filtros de banda estreita absorvem apenas os UVB enquanto que os de banda larga absorvem também porção dos UVA^{12,13} (Quadro II).

Quadro II

Orgânicos Absorção UVB	Orgânicos Absorção UVA	Inorgânicos
Cinamatos	Benzofenonas	Dióxido titânio*
PABAs	Derivados da Cânfora	Óxido Zinco*
Salicilatos	Derivados dibenzoilmetano	
Derivados da Cânfora	Antranilatos	
Benzimidazol	Bisimidazilato	
Triazonas	Tinosorb S*	
Octocrileno	Mexoryl SX*	
Ácido Urocânico	Tinosorb M*	

(adaptado de Murphy GM. An update on photoprotection. *Photodermatol Photimmunol Photomed* 2002;18:1-4.)

* absorção UVB e UVA

Legenda: Filtros solares mais usados actualmente

O método aceite para a medição da eficácia de um protector solar é o FPS (ou SFP -Sun Protection Factor), que é definido pelo quociente entre a dose mínima de radiação UV (290-400nm) necessária para produzir eritema numa zona onde foi aplicado um fotoprotector e a mesma dose numa zona não protegida. Este valor avalia apenas a protecção contra os UVB. Actualmente ainda não existe um método standard uniforme para a medição da protecção UVA de

um fotoprotector tópico. O que está estabelecido é que para poder reclamar a capacidade de proteger contra os UVA, os filtros solares de largo espectro devem ter $\lambda > 370$ nm e um factor de protecção UVA >4 ¹³.

Apesar destas limitações, os fotoprotectores tópicos protegem contra os efeitos agudos da radiação UV, conferindo alguma protecção contra os efeitos crónicos, como o fotoenvelhecimento¹¹⁻¹³. O uso regular destas substâncias diminui o número de lesões pré-neoplásicas, como as queratoses actínicas^{13,14}, podendo prevenir o aparecimento de carcinoma espinhoceular, embora não previna o carcinoma basocelular^{13,15}. O seu efeito na prevenção do melanoma maligno é ainda controverso¹³. Por outro lado, o uso de fotoprotector não tem qualquer influência na prevenção da imunossupressão causada pela radiação UV¹². Não é demais realçar que o FPS é apenas o reflexo da protecção contra o eritema actínico.

Além das limitações naturais de um fotoprotector, existem vários factores que influenciam a sua eficácia. Entre eles, a quantidade aplicada é o mais importante. Actualmente, a maioria das pessoas aplica uma quantidade média de 0.5 mg/cm², quantidade esta bastante inferior à usada nos testes de determinação do FPS (2mg/cm²). Associadamente, locais como a região cervical, pavilhões auriculares e algumas áreas do dorso são frequentemente esquecidos. A maioria da perda de eficácia de fotoprotecção é causada por aplicação e frequência de re-aplicação inadequadas. Por outro lado, a má cosmetividade dos filtros inorgânicos, que conferem à pele um aspecto esbranquiçado faz com que os protectores exclusivamente inorgânicos sejam aplicados em menos quantidade, resultando em perda de eficácia. A areia, a sudação e a água reduzem o tempo de permanência do produto na pele, obrigando a uma re-aplicação frequente^{11,12}.

Cuidados gerais na exposição solar

De um modo geral pode dizer-se que a fotoprotecção não se baseia no uso de fotoprotectores tópicos. Mais importante são os cuidados gerais de exposição solar: evicção de exposição solar entre as 11-17 horas* (a exposição deverá ser feita em alturas em que a sombra de um indivíduo é superior ao seu tamanho), uso de vestuário adequado, exposição adequada ao fototipo, ingestão frequente de água durante os períodos de exposição, uso de óculos escuros e renovação de aplicação do fotoprotector cada 2 horas.

Fotoprotecção na criança

As crianças são mais susceptíveis aos efeitos nefastos da radiação UV pelo facto da sua pele ter menos fotoprotecção natural por apresentar um filme hidrolipídico menos rico e menor quantidade de melanina; actualmente é consensual que crianças com menos de um ano de idade não devem ser expostas ao sol. Nesta faixa etária, a pele é mais sensível e permeável, sendo mais susceptível a alergia de contacto que pode surgir com os filtros orgânicos. Antes dos 6 meses de idade os sistemas fisiológicos de metabolização e excreção são imaturos, não devendo por isso ser usados fotoprotectores tópicos

pelo risco aumentado de absorção de filtros solares¹². Até aos 3 anos deverão usar-se preferencialmente apenas filtros inorgânicos, que não são absorvidos. De um modo geral, na criança, a regra será a evicção da exposição solar. Quando esta for inevitável, a fotoprotecção nesta faixa etária passa antes de tudo pelo respeito estrito das horas de exposição e por uma fotoprotecção através de roupa adequada, chapéu, óculos escuros e dar preferência à permanência à sombra. O uso de protector solar deverá ser limitado às áreas fotoexpostas que não são protegidas através do vestuário (face, região cervical, antebraços e pernas). A escolha da forma galénica depende da zona a utilizar, sendo os cremes bem adaptados à face e os leites ao restante tegumento.

Com o intuito de diminuir a incidência crescente de cancro cutâneo, parece premente a educação para a exposição solar. Esta passa não só pela sensibilização dos prestadores de cuidados de saúde, mas também pelos pais, educadores e pelas próprias crianças. Esta educação deverá ser o mais precoce possível, de preferência antes da adolescência^{16,17}. Estudos realizados mostram que nesta faixa etária o conhecimento sobre os perigos do sol e as modalidades de fotoprotecção são muito insuficientes, sendo a procura do bronzeado particularmente forte durante a adolescência, altura em que a valorização pessoal e a despreocupação com a existência de riscos a longo prazo estão em primeiro plano¹⁸.

A infância é um período crucial da educação para a exposição solar por outros motivos: os comportamentos que teremos na idade adulta são muitas vezes adquiridos nesta altura. Sendo um ser humano em desenvolvimento, a criança não tem a inércia comportamental do adulto e é permeável ao que de bom ou mau lhes é transmitido e, é a altura da vida durante a qual a exposição solar é a mais importante, pela presença de actividades lúdicas e desportivas ao ar livre¹⁶.

Em conclusão, a fotoprotecção da criança representa hoje um problema de saúde pública. A sua educação e da sua família por parte dos pediatras e médicos de família na sensibilização para a importância de uma fotoprotecção adequada constituem o melhor meio para controlar o aumento exponencial dos tumores cutâneos fotoinduzidos, em especial o melanoma maligno na idade adulta.

Referências

1. Roelandts R. Rayonnement solaire. *Ann Dermatol Venereol* 2007;134 Suppl 4:S7-8.
2. Beani JC, Amblard P. Peau et soleil. In: Saurat JH, Grosshans E, Lachapelle JM, editors. *Dermatologie et infections sexuellement transmissibles*. 4^e edition. Masson:2004;401-7.
3. Darr D, Fridovich I. Free radicals in cutaneous biology. *J Invest Dermatol* 1994;102:671-5.
4. Roelandts R, Bédane C. Rayonnement ultraviolet: effets biologiques. *Ann Dermatol Venereol* 2007;134 Suppl 4:S9-11.
5. Grob JJ. Naevus et mélanomes cutanés. In: Saurat JH, Grosshans E, Lachapelle JM, editors. *Dermatologie et infections sexuellement transmissibles*. 4^e edition. Masson:2004;660-77.
6. Grange F, Grob J. Soleil, naevus et risque de mélanome. *Ann Dermatol Venereol* 2007;134 Suppl 4:S28-33.

7. Stalder JF, Dutartre H, Laruche G, Litoux P. La photoprotection chez l'enfant. *Ann Dermatol Venereol* 1993;120:485-8.
8. Harrison SL, Buettner PG, MacLennan R. Body-site distribution of melanocytic nevi in young Australian children. *Arch Dermatol* 1999; 135:47-52.
9. English DR, Milne E, Simpson JA. Ultraviolet radiation at places of residence and the development of melanocytic nevi in children (Australia). *Cancer Causes Control* 2006;17:103-7.
10. Richard MA, Grob JJ, Gouvernet J, Culat J, Normand P, Zarour H et al. Role of sun exposure on nevus: First study in age-sex phenotype-controlled populations. *Arch Dermatol* 1993;129:1280-5.
11. Lacour JP, Béani JC. Photoprotection naturelle, photoprotection externe (topique et vestimentaire). *Ann Dermatol Venereol* 2007;134 Suppl 4:S18-24.
12. Kullavanijaya P, Lim HW. Photoprotection. *J Am Acad Dermatol* 2005;52:937-58.
13. Murphy GM. An update on photoprotection. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2002;18:1-4.
14. Naylor MF, Boyd A, Smith DW, Cameron GS, Hubbard D, Nelder KH. High sun protection factors sunscreens in the suppression of actinic neoplasia. *Arch Dermatol* 1995;131:170-5.
15. Green A, Williams G, Neale R, Hart V, Leslie D, Parsons P et al. Daily sunscreen application and Beta-carotene supplementation in prevention of basal cell and squamous cell carcinomas of the skin: a randomised controlled trial. *Lancet* 1999;354:723-9.
16. Meunier L, Estève E. Comportement des enfants vis-à-vis du soleil. Éducation à l'exposition solaire. *Ann Dermatol Venereol* 2007;134 Suppl 4:S25-27.
17. Michel JL, Magnant E et le réseau ligérien du mélanome. Évaluation de la compréhension du risque solaire chez 241 adolescents. *Ann Dermatol Venereol* 2000;127:371-5.
18. Monfrecola G, Fabbrocini G, Posterano G, Pini D. What do young people think about the dangers of sunbathing, skin cancers and sunbeds? A questionnaire survey among Italians. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2000;16:15-8.