AGRESSIONS PER RAJOS ULTRAVIOLATS

Eudald Sellarès i Casas
Hospital General de Vic
19839esc@comb.cat

El sol és imprescindible per viure i ens proporciona una sèrie d'efectes positius en l'organisme com

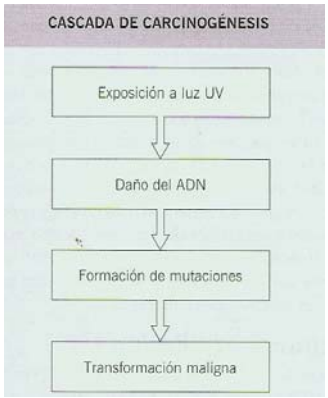
- Incrementar els nivells de vitalitat
- Indueix sensació de benestar
- Estimula circulació sanguina, baixa la pressió arterial, disminueix colesterol
- Afavoreix síntesi de Vitamina D i A
- Millora diverses malalties
- Millora producció neurotransmisors de l'activitat neuronal i la resposta muscular

Per aconseguir-ho només és necessària una petita quantitat de llum solar. En canvi l'excés de radiació solar sense protecció potser molt nociu per la pell.

Radiacions Solars

La radiació solar que arriba a la terra està formada bàsicament per radiació infraroja (56%), radiació visible (39%) i radiació ultraviolada (RUV)(5%), aquesta última és la que produeix efectes nocius en l'home. Més del 95% de RUV que arriba a la superfície terrestre és de UVA. Pràcticament tots els UVC i la major part dels UVB són absorbits per l'oxigen i l'ozó de l'atmosfera . La pell humana és bastant eficaç a l'hora de protegir la resta d'organisme dels efectes nocius de les radiacions ultraviolades solars doncs la radiació UV no penetra més enllà de la pell. La profunditat de penetració depèn de la longitud d'ona, quan més gran és més profundament penetra. La major part dels UVA arriben a la dermis i la major part dels UVB s'absorbeixen en l'epidermis. Aquí poden ser absorbits per ADN, proteïnes i lípids danyant i fins i tot matant cèl·lules .
A nivell cel·lular i molecular cutani el RUV provoquen els següents efectes

- Estimulació inflamació
- Formació de radicals lliures
  - Danyen fibres elàstiques
  - Són tòxics per lípids, membrana organel·les , proteïnes i ADN
  - Indueixen alliberació de citoquines
- Alliberació citoquines
- Alteració immunitat cutània



Si la exposició és repetida i continua s'originen modificacions de l'ADN que seran en part reparades pels mecanismes naturals de reparació de la pell. Però no totes les modificacions es poden recuperar i l'acumulació de modificacions no reparades provocarà mutacions que poden induir la producció de tumors.

(Extret de Bolognia Jean L., Jorizzo Joseph L., Rapini Ronald P. Dermatologia.Elsevier Science Limited 2003)

Radiació ultraviolada

- Rajos ultraviolats A- UVA (320-400 nm), representen la major part (95%) de la radiació ultraviolada que arriba a la terra. Actuen sobre la melanina ja existent i donen lloc al BRONZEJAT DIRECTE que és lleuger i temporal, no protegeix la pell. El seu poder per originar eritema és dèbil però penetra la pell fins la dermis i són els responsables de l'envelliment cutani, taques, elastosi i càncer cutani. També són els responsables de les reaccions fotoal·lèrgiques i fototòxiques. Estimula la síntesi de Vitamina D. Travessen els vidres
- Rajos ultraviolats B – UVB (290-320 nm), representen una petita proporció de la radiació ultraviolada que arriba a la terra, una gran part és absorbida per l'oxigen i l'ozó. Són els responsables de l'eritema i cremades solars. Desencadena la verdadera pigmentació cutània

amb formació de melanina, BRONZEJAT INDIRECTE. També responsables d'alteracions epidèrmiques cròniques i càncer cutani . No travessen els vidres

- Rajos ultraviolats C – UVC (200 – 290 nm), són absorbits per les capes altes de l'atmosfera i l'estratosfera, i pràcticament no arriben a la superfície terrestre per l'existència de la capa d'ozó. En l'actualitat, la disminució de la gruixària de la capa d'ozó, permet l'arribada d'un major percentatge, especialment en latituds pròximes als pols. Són els més perillosos per la salut.

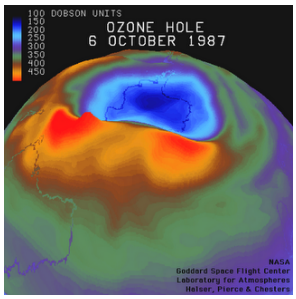
Índex ultraviolat (IUV)

L'índex UV és un pronòstic diari dels nivells de radiació ultraviolada a que la gent pot estar exposada. L'índex ultraviolat, aportat pel Servei de Meteorologia Nacional, és una predicció de la quantitat màxima de la radiació UV perjudicial per la pell que incidirà en la superfície de la Terra al migdia, 11.30 a 12:30. Aquesta predicció es deriva de la combinació de cinc elements: 1) latitud, 2) dia de l'any, 3)quantitat total d'ozó sobre la zona, 4) elevació sobre el nivell del mar, i 5) quantitat de massa nuvolosa .

Quan més alt és l'índex, més alta serà la probabilitat de que l'exposició als rajos UV perjudiqui la pell i els ulls i menor el temps que tardarà en provocar-ho. D'aquesta forma, sabem l'actitud a prendre davant el sol, depenen de l'índex de radiació, és a dir, el seu coneixement serveix per prevenir la sobreexposició a las radiacions UV solars.

Aquest índex es modifica per una sèrie de factors:

- Hora del dia : la radiació solar és més intensa entre les 11 i 16 hores (sol perpendicular)
- Altitud : a major altitud major intensitat. Disminueix la distància que la llum ultraviolada ha de recórrer a través de l'atmosfera i augmenta la intensitat
- Latitud: la intensitat és superior en l'equador , (el sol incideix perpendicularment) disminuint progressivament anant vers els pols. A l'hemisferi nord, els rajos solars incideixen amb màxima intensitat entre maig i setembre i entre les 12 i 16 hores.
- Estació de l'any: màxim risc a l'estiu , augmenta perpendicularitat sol
- Nuvolositat: els núvols redueixen considerablement els rajos infrarojos (els que tenen propietats tèrmiques) però redueixen només un 10% els UV. Tot i que la humitat i els núvols poden absorbir radiacions i disminuir la quantitat de núvols, cal anar molt en conte, doncs la sensació de calor és més baixa però el risc de sobreexposició solar és més gran.
- Efectes de reflexió: a la incidència directa de la radiació UV, cal sumar-hi la incidència de la radiació reflectida: 5% herba, 10% aigua, 25% sorra i fins un 80% la neu.
- Capa d'ozó: l'ozó absorbeix la radiació UV, si aquesta disminueix augmenta el pas de radiació UVB i augmenten els efectes nocius



Índex UV 1 - 2 : risc baix, no és necessària protecció
Índex UV 3 - 4 : risc moderat, no exposar-se més d'una hora a ple sol i sobretot a la neu
Índex UV 5 – 6: risc elevat sense protecció. No exposar-se sense protecció.
Índex UV 7 – 8: risc molt elevat. Protegir-se i limitar exposició . Evitar sol de 11 a 16 h
Índex UV >) : risc extrem, evitar el sol en totes les circumstàncies

Per consultar Índex Ultraviolat

- Catalunya : http://www.meteocat.com/mediamb_xemec/servmet/uvi/uvi.htm
- Espanya: http://www.inm.es/web/infmet/predi/ulvip.html
- Espanya-Laboratorios ISDIN: http://www.isdin.com/home/uvi02.asp
- Europa: http://www.enviport.com/index_sp.html
- A través de SMS

SERVICIO DE INFORMACIÓN DEL UVI + FPS A TRAVÉS DE MENSAJES SMS

Laboratorios ISDIN pone a su disposición a partir del 2 de mayo de 2004 y por segundo año consecutivo, un servicio SMS mediante el cual vd. podrá consultar, a través de su teléfono móvil, el índice UV de la provincia española que desee. Los usuarios del servicio sólo deben enviar un SMS indicando ISDIN. localidad al número de teléfono 7015. Veamos un ejemplo:

Existen 53 puntos de consulta que corresponden a las siguientes ciudades:

La Coruña, Alava, Albacete, Alicante, Almeria, Asturias, Avila, Badajoz, Barcelona, Burgos, Caceres, Cadiz, Cantabria, Castellon, Ceuta y Melilla, Ciudad Real, Cordoba, Cuenca, Eivissa, Girona, Granada, Guadalajara, Guipuzcoa, Huelva, Huesca, Jaen, La Rioja, Las Palmas, Leon, Lleida, Lugo, Madrid, Malaga, Mao, Murcia, Navarra, Ourense, Palencia, Palma Mallorca, Pontevedra, Salamanca, SC Tenerife, Segovia, Sevilla, Soria, Tarragona, Teruel, Toledo, Valencia, Valladolid, Vizcaya, Zamora, Zaragoza.El coste de la llamada es de 0,15€.

Efectes Nocius Exposició solar

- Efectes nocius immediats
  - Eritema i cremada solar. En primer lloc eritema que comença a les poques hores d'iniciar la exposició i arriba al màxim a les 12-24 hores. Si l'exposició és excessivament perllongada i persistent donarà lloc a cremades fins i tot de segon grau.
  - Bronzejat.
    - Immediat que té lloc durant i immediatament després de l'exposició i és deguda a oxidació i redistribució de la melanina.
    - Retardat apareix a les 48-72 hores després de l'exposició i és màxim entre els 7-10 dies, pot persistir durant setmanes. Aquest bronzejat és conseqüència de l'augment de la producció de melanina.
    - Bronzejat només ens protegeix de l'eritema però no dels efectes nocius tardans
  - Alteracions sistema immunitari cutani
  - Insolacions, cop de calor

- Efectes tardans
  - Envelliment cutani. Degeneració fibres elàstiques o elastosi . Es manifesta sobretot en les zones més exposades (cara, coll i mans). La pell perd elasticitat, apareixen arrugues, màcules hiperpigmentades irregulars , telangièctasis i aranyes vasculars.
  - Fotocarcinogènesis. Melanoma i carcinoma espinocel·lular i basocel·lular. Les elevades exposicions episòdiques suficients per crear cremades solars durant la infància i adolescència augmenten el risc de melanoma a l'edat adulta. Aproximadament el 80% de l'exposició solar de la vida té lloc abans dels 18 anys. Durant la infància els melanòcits són més sensibles poden presentar amb més facilitat alteracions del seu ADN i donar lloc a formació de nevus inestables que es poden malignitzar.
  - Fotodermatosi (urticària solar, erupció polimorfa lumínica, Hidroa vacciniforme)
  - Empitjorament de certes malalties (Lupus eritematós, dermatomiositis, Herpes, Pèmfig, Liquen pla, Acne)
  - Alteracions oculars
    - Efectes immediats: Fotoqueratitis i fotoconjuntivitsi. Ambdós dolorosos i fàcilment prevenibles utilitzant ulleres de sol i evitant exposició directa

- Efectes tardans: Aparició de pterigyum, cataractes , degeneració macular retina i carcinoma de conjuntiva

COM ENS HEM DE PROTEGIR DEL SOL ?

La protecció de la pell en front al sol s'aconsegueix per diverses mecanismes: protecció natural de la pell i amb mitjans externs com evitar l'exposició i la utilització de filtres solars .

Mecanismes naturals de protecció

La pell té mecanismes naturals de protecció en front al sol que s'activen en el moment de cada exposició.

1. La síntesis de **melanina**, estimulada per la radiació solar. La melanina constitueix una barrera natural filtrant de gran importància i proporciona protecció parcial en front les cremades solars , però no impedeix els danys a mitja i llarg termini. Estar moreno no és garantia d'estar protegit. La capacitat de sintetitzar melanina ve determinat genèticament i és un factor racial. En funció de la capacitat de sintetitzar melanina, es defineixen 6 tipus de pells: Escala de Fototips humans de Parrish.

El Fototip és la capacitat d'adaptació al sol que cada individu té des del naixement. És el conjunt de característiques físiques de la persona que determina la seva capacitat per bronzejar-se. Quan més petita sigui aquesta capacitat més reduïda serà la capacitat de resistir al sol

FOTOTIP	TIPUS DE PELL	REACCIÓ SOLAR
Fototip 1	Pell molt clara, pigues, ulls clars, cabells rojos	Eritema Intens Es crema amb molta facilitat. Descamació intensa NO ES PIGMENTA MAI
Fototip 2	Pell clar, pigues, ulls blaus o clars, cabells rosos o rojos	Es crema fàcilment Descamació intensa LLEUGERA PIGMENTACIÓ
Fototip 3	Pell blanca (Caucasians) , ulls i cabells castanys	Eritema moderat PIGMENTACIÓ SUAU
Fototip 4	Raça Mediterrània , pell morena o marron , ulls foscos	Eritema lleuger PIGMENTACIÓ, fàcil i ràpida
Fototip 5	Morenos, llatins, mestissos , gitanos	Eritema imperceptible PIGMENTACIÓ fàcil i intensa
Fototip 6	Pell negra	No eritema, no es cremen mai Reacció pigmentació immediata

La melanina també conté enzimes antioxidants que disminueixen el dany provocat pels radicals lliures.

2. Secreció de suor, s'estimula per l'efecte calorífic dels rajos UV, conté àcid urocànic que actua com filtre solar per la seva capacitat d'absorbir els raigs solars.
3. Hiperqueratosi o engruiximent de la pell, induït per la radiació solar, que dificulta la penetració dels rajos UV.
4. Activació antioxidants propis de l'organisme(Tocoferol, Beta-carotens, glutation..)
5. Producció de citoquines
6. Mecanismes de reparació d'ADN que en part redueixen la lesió cel·lular. Si la exposició és perllongada i intensa aquest mecanisme és insuficient i hi ha deteriorament i mort cel·lular

La pell del nen és molt més vulnerable que la del adult. Aquests mecanismes naturals són molt més precaris en l'infant .

1. Melanogénesi poc desenvolupada. Síntesi i distribució de melanina insuficient
2. Escassa activitat sudoral amb inferior lubrificació cutània que es tradueix amb una tendència a la sequedat cutània i disminució del filtre solar natural de l'àcid urocànic
3. Menys gruixària i grau queratinització estrat corni .

4. Menor defensa en front radicals lliures degut a un sistema immunològic cutani poc desenvolupat.

Aquests mecanismes no sempre resulten suficients per la quantitat de radiació rebuda, i serà necessari adoptar normes de protecció solar i l'aplicació de fotoprotectors.

Normes Protecció solar

1. ***Evitar l'exposició***
   - S'ha d'evitar l'exposició directa als lactants de menys de 6 mesos d'edat . Els nens han d'estar protegits sota un arbre, para-sol, ombrel·la tot i que cal tenir clar que això només redueix l'exposició en un 50%. Per ara encara no queda clar si els filtres solars són del tot segurs en els lactants tot i que en els últims treballs sembla que la utilització en zones concretes (cara, dors de les mans i peus) no s'associa a efectes nocius.
   - A qualsevol edat no exposar-nos al sol durant el migdia astronòmic (11-16h)
   - Si ens exposem fer-ho de forma gradual, els primers dies durant 15-20 minuts màxim
   - Els dies nuvolosos també són perillosos, el 70-80% dels rajos UV poden travessar
2. ***Roba i barrets*** : la roba és el mitja més pràctic per protegir-nos del sol. El factor més important que afecta la transmissió de la radiació és l'estructura o trama del material. És fàcil comprovar si un teixit és prou protector només cal posar-lo davant d'una bombeta i veure si deixa passar molt la llum. Utilitzar roba de cotó que és còmoda i fresca potser molt útil. La ROBA HUMIDA no és un protector eficaç . Una gorra amb visera pot ser útil per cap i cara.
3. ***Utilització d'un filtre solar adequat a la nostra pell:*** mai ha de ser l'únic mitja de protecció ni utilitzar-los per prendre el sol durant més temps. Cal seguir normes d'aplicació
4. ***Normes generals:***
   - Limitar posició en decúbit i immobilització a la platja (Evitar PRENDRE EL SOL)
   - Beure aigua o líquids o menjar fruita, la sudoració facilita l'eritema i el cop de calor
   - Després de l'exposició, dutxa sense sabó de forma generosa seguit de l'aplicació d'hidratant

FILTRES SOLARS

Els filtres solars redueixen la intensitat de la radiació ultraviolada que afecta la pell. Protegeixen de l'eritema solar i cremades però hi ha molta controvèrsia en quin grau prevenen la malignització i l'envelliment cutani .
Poden donar una sensació de falsa seguretat i fer-nos creure que ens podem exposar més temps al sol.

Tipus de filtres

I. ***Filtres físics***
   - Partícules micronitzades que REFLECTEIXEN i DISPERSEN la radiació UV, la infraroja i la visible. AMPLIA PROTECCIÓ. Efecte pantalla
   - Els més utilitzats són l'òxid de zinc, el diòxid de titani, l'òxid de ferro, l'òxid de magnesi i la mica
   - Inicialment eren molt poc cosmètics (espessos i coloració blanquinosa de la pell) . Actualment productes micronitzats amb transparència cosmèticament acceptable.
   - Molt ben tolerats, no solen ocasionar reaccions de sensibilització
   - Gran resistència a l'aigua (són insolubles)

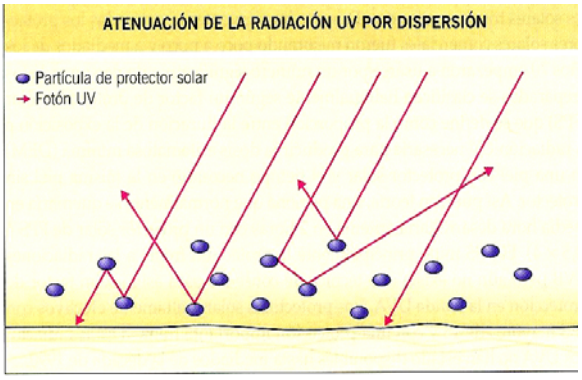


Fig. 154.1 Atenuación de la radiación UV por dispersión. Muchos de los fotones UV incidentes son reflejados al ambiente antes de alcanzar la piel.

(Extret de Bolognia Jean L., Jorizzo Joseph L., Rapini Ronald P. Dermatologia.Elsevier Science Limited 2003)

II. Filtres Químics

- Actuen per absorció de la radiació UV. Capten l'energia i la transformen en una longitud d'ona diferent, innòcua per la pell.
- Els més utilitzats són :
  - Selectius per UVB :derivats del PABA (etildihidroxipropil PABA i octil dimetil PABA), derivats de l'àcid cinàmic i derivats de l'àcid salicílic.
  - Selectius per UVA: mexoril, derivats de la benzofenona, Octylmethoxycinnamate
- Cosmèticament molt correctes, incolors després de la seva aplicació
- Més risc d'ocasionar reaccions de sensibilització que els físics.
- S'utilitzen combinacions de diferents compostos, uns més selectius per UVB i d'altres per UVA, d'aquesta manera augmenta la seva efectivitat i augmenta l'espectre de protecció. Així també es pot disminuir les proporcions de cadascú amb el que es disminueixen els riscs d'efectes adversos.
- Necessiten uns 30 minuts per fer efecte

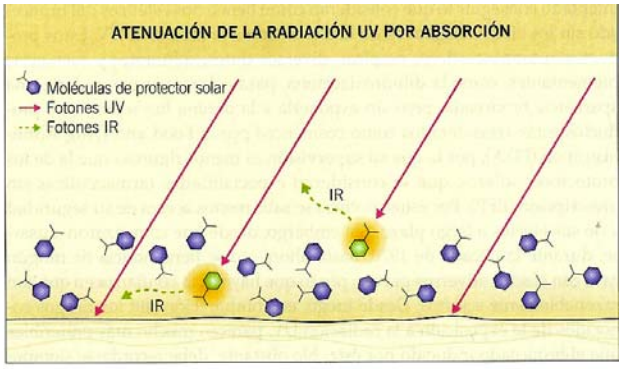


Fig. 154.2 Atenuación de la radiación UV por absorción. Muchos de los fotones UV incidentes son absorbidos antes de alcanzar la piel y remitidos como infrarrojos (IR).

(Extret de Bolognia Jean L., Jorizzo Joseph L., Rapini Ronald P. Dermatologia.Elsevier Science Limited 2003)

III. Orgànics minerals

- Filtres químics insolubles (no s'absorbeixen) i presenten un mecanisme d'acció combinat: Reflexió + dispersió + absorció
- Tenen una bona cosmètica i no penetren en al pell en un 99%
- El més utilitzats són: derivats del benzotriazol (Tinosorb S i el Tinosorb M)

IV. Filtres Biològics

- Són antioxidants que eviten la formació de radicals lliures i potencien el subsistema immunològic cutani.

- S'elaboren amb oli de germen de blat, de sèsam, d'alvocat, calèndula, extracte d'àloe vera.
- Els més utilitzats són les Vitamines A , C i E i els seus derivats
- Acció coadjuvant de l'activitat fotoprotectora dels filtres físics i químics, milloren l'aspecte i l'elasticitat de la pell

V. Filtres mixtes

- En la majoria de les ocasions s'associen aquests tres tipus de filtres per aconseguir que un mateix producte pugui absorbir, refractar i dispersar els raigs ultraviolats, així com també evitar la formació de radicals lliures.

Factor de Protecció Solar (FPS) o Índex de Protecció UVB

El FPS o factor de protecció solar és un índex que ens informa del temps que podem exposar-nos al sol sense que hi hagi un risc de cremada, és a dir el número de vegades que el fotoprotector augmenta la capacitat de defensa natural de la pell en front a l'eritema . Així per exemple, un individu que normalment experimentaria eritema als 10 minuts d'exposició , si s'aplica un filtre amb FPS 15, romandrà protegit durant 150 minuts (10 x 15) .
S'ha de tenir clar que només indica la capacitat de protecció en front l'eritema, només protecció davant UVB, no indica protecció en front UVA.
Quan major és el FPS, major serà la protecció. Però cal tenir en conte que només és una dada orientativa. En les situacions reals quasi sempre el FPS és menor doncs pràcticament ningú s'aplica la quantitat suficient de filtre i això fa que disminueix la protecció.
Actualment , es defineix com la ràtio entre la mínima dosi eritematògena (MED) de la pell protegida amb el fotoprotectors i sense ser protegida (MED sense protecció) a les 24 hores de la irradiació.

$$FPS: \frac{\text{MED amb protecció}}{\text{MED sense protecció}}$$

Però per un mateix producte es poden obtenir diferents valors de factor de protecció en funció de diferents mètodes utilitzats en el seu càlcul. Existeixen diversos mètodes per determinar el FPS en front els UVB. Tots són "in vivo", es valora la dosi mínima de radiació ultraviolada per generar la primera reacció eritematosa aplicant rajos ultraviolats a l'esquena de voluntaris de diferents fototips (I,II,III)
Els diferents mètodes són els següents:

• **USA-FDA**. El mètode vigent a d'Estats Units i països afins

- Baixa o mínima 2-4
- Moderada o mitjana: 5-7
- Elevada o alta: 8-11
- Molt elevada: 12-20

• **DIN 67501**. Standards Committee in Light Technology. La norma alamana es aplicada de forma general a Alemanya.

- Els mètodes FDA i DIN es diferencien bàsicament en el tipus de làmpada utilitzada, en la quantitat de producte aplicat per unitat de superfície de l'esquena . Això fa que s'obtinguin diferents valors de factor de protecció depenen del mètode utilitzat. Per exemple, la correspondència del FPS entre els mètodes DIN i FDA seria: DIN 3 (FDA 6), DIN 6 (FDA 10), DIN 10 (FDA 12) i DIN 15 (FDA 21)

• **Australia-SAA**. Standard Association of Australia, valors entremitjos entre els dos anteriors

• **COLIPA.** European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association. A l'any 1994 es va crear el *Sun Proteccion Factor Test Method* (mètode de verificació del factor de protecció solar), amb l'objectiu

d'obtenir un mètode avaluat per tots els països de la Unió Europea, realitzat per l'Agrupació de Fabricants de Productes de Cosmètica i perfumeria (COLIPA), conegut com el mètode COLIPA. El PFS en front els UVB d'un fotoprotector es determina des del 1977 d'acord amb l'estàndard de COLIPA. Això permet una classificació segons el nivell de fotoprotecció

- Baixa: 2-4-6
- Mitjana: 8-10-12
- Alta : 15-20-25
- Molt alta: 30-40-50
- Ultra: > 50

El sistema de numeració del FPS no és lineal. En els factors baixos l'activitat real del producte s'incrementa considerablement en cada augment numèric però en els valors alts, els augments de FPS representen increments mínims de protecció. Un FPS 15 30 presenta una protecció del 93% , un FPS de 30 protegeix el 97% de la radiació per UVB i a partir de 50 no hi ha un augment significatiu de la protecció

Factor de protecció solar " mínims" segons tipus de pell i IUV (orientatiu per nens Catalans)

IUV Tipus de Pell	I	II	III	IV
1 - 3	20	20	15	15
4 - 6	30	25	20	20
7 – 9 (***)	50	40	30	20
10 o més (***)	>50	50	40	30

(***) Amb aquests IUV els nens no haurien de esposar-se al sol

Index de protecció UVA

Permet saber la capacitat protectora del producte per prevenir els efectes de la radiació UVA. No existeix cap mètode estàndard per calcular-lo, en comparació amb el factor de protecció de les radiacions UVB i no tots els fotoprotectors contenen aquesta protecció. Ja que les radiacions UVA no provoquen una resposta cutània directa, no es pot mesurar el seu efecte. No obstant, existeixen alguns mètodes proposats com els següents:

- **Mètodes "in vivo"**: Es fonamenten en la medició de l'eritema o la pigmentació en el càlcul de factors de protecció UVA de forma anàloga al FPS:

  - IPD: índex de pigmentació immediata.
  - PPD: índex de pigmentació persistent.
  - APF: factor de protecció eritemàtic UVA.
  - PPF: factor de protecció fototòxic.

- **Mètodes "in vitro"**: Es basen en les mesures de transmissió/absorció i els resultats s'expressen en el percentatge de UVA absorbits pel producte solar:

  - Australian Standard AS/N75 2604.1997
  - Boots Star Rating System.
  - Mètode APP/% de protecció UVA.
  - Mètode Diffey.

La protecció en front als UVA ha de se proporcional a la dels UVB, en relació 1/3

$$\frac{\text{FPS (Protecció UVB)}}{\text{PPD (Protecció UVA)}} \leq 3 \qquad \text{(si FPS 15 el PPD ha de ser 5)}$$

Altres particularitats dels filtres

- Resistència a l'aigua. Capacitat de romandre sobre la pell al entrar en contacte amb l'aigua. Aquesta característica s'obté amb la inclusió de certs derivats acrílics com la silicona en la formulació . Obligada la seva utilització en els nens.
    - WATER – RESISTENT: Quan el producte resisteix un immersió de 40 minuts en aigua dolça, ja que aquesta té una capacitat de dissolució superior a la de l'aigua salada, repartit en dos períodes de 20 minuts, amb un període de descans també de 20 minuts i el fotoprotector manté un 70 % del valor del FPS o capacitat protectora calculat sobre la pell seca.
    - WATER – PROOF : Quan aquesta capacitat continua després de 80 minuts dividits en 4 immersions a l'aigua.

- Excipients o vehicles : molt important per determinar eficàcia i durabilitat (permanència a la pell duri més o menys). La majoria són locions o cremes que poden ser oli/aigua o aigua/oli, quan més oli més insolubles més duradors

    - Olis i cremes greixoses (Emulsió W/O) , major permanència cutània, capa més gruixuda i major protecció. Inconvenient: la sorra s'enganxa i poden tacar la roba
    - Locions, cosmèticament molt acceptats però desapareixen ràpidament de la superfície cutània, protecció escassa i poc duradora
    - Aerosols, comoditat d'aplicació però molt difícil aplicació uniforme, pel·lícula discontinua
    - Gels d'aigua o amb base hidro-alcohòlica, sensació menys greixosa però substància activa molt més dispersa, menys quantitat de producte efectiu i poden ser irritants
    - Barra , molt útil en zones limitades com llavis, nas, al voltant dels ulls.

- Aplicació correcta : ***factor més important.*** La eficàcia del producte i el FPS es modificarà substancialment si no es realitza una correcta aplicació del producte

    - Triar el producte amb índex de protecció adequat pel tipus de pell
    - Agitar el producte abans de la seva utilització
    - Aplicar una quantitat generosa i homogènia, quan més quantitat més protecció. Si posem poca quantitat el FPS no serà el teòric que diu el producte
    - Sobre la pell neta i seca.
    - Uns 20-30 minuts abans de l'exposició i preferible abans de sortir de casa
    - Aplicar en totes les zones exposades amb especial atenció a les zones més sensibles: cara, clatell, llavis, coll, cap, orelles, espatlles, escot, sinus, engonals i dors mans i peus
    - Tot i que l'efecte cada cop dura més, és obligat reaplicar freqüentment, cada dues hores com a mínim o després de banyar-se o si molta sudoració
    - NO PULVERITZAR pell amb aigua quan es pren el sol, les petites gotes fan efecte lupa

Normativa Europea Etiquetat productes

A USA els fotoprotectors estan regulats per la FDA que els considera un medicament. Això implica unes rigoroses condicions de seguretat i eficàcia per cada producte. A Europa són considerats productes cosmètics regulats per European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association (COLIPA).

Fins fa pocs anys la regulació era molt laxa amb escassa informació del producte i amb múltiples preparats. A l'any 1994 es van establir uns estàndards per intentar unificar condicions tant de seguretat com d'eficàcia per tots els països europeus. El setembre de 2006, la Comissió Europea va publicar unes recomanacions relatives als fotoprotectors amb dos objectius

1. Protegir millor als usuaris
2. Informar millor als usuaris

En quan a la millora de la protecció destaquen :

1. Els fotoprotectors han d'oferir un nivell de màxima protecció en front a UVB i **UVA**
2. La protecció en front als UVA ha de ser proporcional a la dels UVB amb una relació de 1/3 . (Si FPS 15 el PPD serà de 5)

Normes etiquetatge (Informació pacient)

1. Remarcar que no protegeix al 100%, prohibit incloure termes com Pantalla total o protecció total
2. Especificar clarament el Factor de Protecció i afegir si és dèbil, mitja, alt o molt alt
3. Logotip de caducitat i millor data caducitat. Generalment 12 mesos, però si s'obre sovint perd eficàcia

4. Obligatori logotip de protecció UVA o informació ambdós factors de protecció . Exemple 25B10A, UVA/UVB/IR

5. Incloure instruccions de correcta utilització
6. Incloure consells bàsics de protecció
7. Incloure informació sobre riscos de la inadequada exposició
8. Reforçament d'aquesta informació a través de pictogrames

A manera de resum

- Recordeu: el 80% de l'exposició solar de la vida té lloc abans dels 18 anys
- NO EXPOSAR AL SOL ELS NENS PETITS, si és possible fins als 3 anys
- Evitar exposició de 11 a 16 hores
- Informar-se de l'índex ultraviolat. Si > 6, els nens no haurien de prendre el sol
- NO HI HA CAP FOTOPROTECTOR que protegeixi completament
- El Factor de protecció Solar (FPS) només indica protecció en front UVB

- Un bon protector ha d'incloure protecció en front UVA i UVB amb relació 1/3
- Que sigui resistent a l'aigua
- Utilitzar de forma preferent cremes
- CORRECTA APLICACIÓ filtre solar . Aplicar de forma generosa i homogènia sobre pell seca i neta en totes les zones exposades .Uns 20-30 minuts abans de l'exposició , reaplicar cada 2 hores
- Els fotoprotectors només són una de les mesures per protegir-se de la llum solar
- Utilitzar roba , gorra i ombrel·la. Bona hidratació

Bibliografia

Bolognia Jean L., Jorizzo Joseph L., Rapini Ronald P. Dermatologia. Elsevier Science Limited 2003

Burns, T; Breathnach, S; Cox ,N; Griffiths, C. Rook's Textbook of Dermatology. 7 th ed. Blackwell scientific publications. Oxford, 2004

O.Braun-Falco, G.Plewig, H.H. Wolff. Dermatología. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona 1995

Hexsel CL, Bangert SD, Hebert AA, Lim HW. Current sunscreen issues: 2007 Food and Drug Administration sunscreen labelling recommendations and combination sunscreen/insect repellent products. *J Am Acad Dermatol*. Aug 2008;59(2):316-23. [Medline].

Moloney FJ, Collins S, Murphy GM. Sunscreens: safety, efficacy and appropriate use. *Am J Clin Dermatol*. 2002;3(3):185-91. [Medline]

Kullavanijaya P, Lim HW. Photoprotection. *J Am Acad Dermatol*. Jun 2005;52(6):937-58; quiz 959-62. [Medline]

Commitee on Environmental Health. Luz ultravioleta: un riesgo para los niños. Pediatrics 1999;48 (2)125-130

Alan c. Geller et al. Empleo de filtros solares, tasas de quemadura solar y uso de camas bronceadoras entre más de 10.000 niños y adolescentes estadounidenses. Pediatrics 2002;53(6) 323-328

Balk SJ O'Connor KG Saraiya M .Counseling parents and children on sun protection: a national survey of pediatricians .Pediatrics 2004, 114(4): 1056-64

O'Riordan DL, Geller AC, Brooks DR, Zhang Z, Miller DR. Sunburn reduction through parental role modeling and sunscreen vigilance J Pediatr. 2003 Jan;142(1):67-72.

Websites

1. European Commission recommendation on the efficacy of sunscreen products and the claims made relating thereto OJL 265/39 (2006) http://eurlex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2006:265:SOM:EN:HTML
2. Department of Health and Human services. FDA. 21 CFR parts 347-352. Sunscreen drug Products for OTC human use; proposed amendment of final monograph; proposed rule (2007) http://www.fda.gov/OHRMS/DOCKETS/98fr/07-4131.pdf
3. Australian/New Zealand standard. Sunscreen products - evaluation and classification. AS/NZS 2604 (1998) http://www.standards.com.au
4. Colipa guidelines. Method for the *in vitro* determination of UVA protection provided by sunscreen products (2007) http://colipa.eu
5. Agencia estatal metereologia . http://www.inm.es/uvi/manual_UVI_nacional.pdf%20