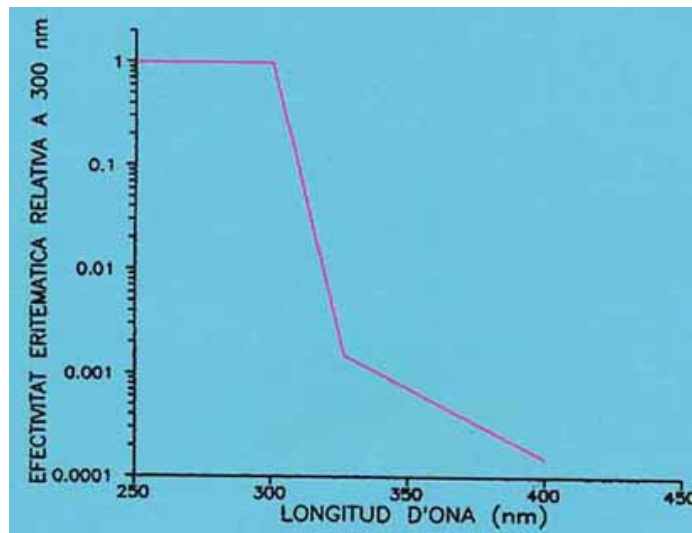


ELS FOTOPROTECTORS. ESTUDI SOBRE LES CREMES SOLARS

3.3.- L'EFECTE DE LES DIVERSES RADIACIONS SOLARS SOBRE LA PELL

3.3.1.- Interaccions entre les radiacions solars i l'organisme.

Com hem dit anteriorment, les úniques radiacions solars que arriben a la superfície de la Terra són les de longitud d'ona superiors a 280-300 nm. Aquestes corresponen a les radiacions ultravioletes infraroges, visibles i ultravioletes A i B, que són capaces de travessar la capa d'ozó. Per contra, els raigs gamma, raigs X, raigs UVC i part de la radiació UVB, de gran poder energètic, són filtrats i absorbits abans d'arribar a la superfície terrestre. En general, com més petita sigui la longitud d'ona, major serà l'efecte produït per les radiacions solars sobre la pell. Com es pot observar en el gràfic adjunt, la capacitat de produir eritema és molt major en les radiacions que tenen una longitud d'ona més petita.



<http://gencat.es/servmet/ui/info.htm>

Les principals característiques i efectes de les diverses radiacions que arriben a la pell són:

Les radiacions UVA (320-400nm) tenen un elevat poder de penetració a la pell i a curt plaç produeixen l'anomenada "pigmentació directa" de la pell, responsable del bronzejat immediat que va desapareixent si no persisteix l'exposició. En cas que aquesta exposició és prolongada origina el fotoenvelliment precoç de la pell, caracteritzat per una elastosis, que és una degeneració cutània generalitzada.

Les radiacions UVB (280-320nm) tenen un poder de penetració inferior que les anteriors. Són les responsables de l'eritema solar i desencadenen el procés de "pigmentació indirecta" de la pell, en el qual es forma la melanina a partir del aminoàcid tirosina a l'interior dels [melanosomes](#). Aquest procés origina un bronzejat més durador, però requereix varis dies d'exposició i passa per un lleuger envermelliment de la pell. Paral·lelament a la formació de la melanina s'origina un engruïment de la capa còria. Ambdós són, en realitat, un mecanisme de defensa cutani per reduir la penetració de la radiació ultravioleta d'ona curta. A més, la radiació UVB disminueix la capacitat de defensa del sistema immunitari i és un factor important de risc de càncer de pell.

La llum visible (400-800nm) té un poder de penetració menor que l'anterior, i no té **efectes patològics** sobre la pell. És, però, la principal responsable del desencadenament de les fotoal·lèrgies i també pot potenciar els efectes adversos de les altres radiacions.

La radiació infraroja (800-5.000 nm) presenta un baix poder de penetració a la pell. Es percep com una sensació de calor que pot arribar a produir envermelliment o, en excés, un eritema tèrmic. Aquest últim es caracteritza per una deshidratació de la pell i un augment de la temperatura cutània. La radiació infraroja potencia els efectes adversos derivats dels raigs UVA i UVB.

La radiació UVC, fins fa poc considerada absorbida per la capa d'ozó, ja ha començat a tenir-se en compte en la formulació de protectors solars degut a la progressiva disminució d'aquesta capa. Produeixen cremades amb més facilitat que els UVB i són les més perjudicials i letals per la vida dels éssers que poblen la Terra.

3.3.2.- Efectes de les radiacions solars sobre la pell

3.3.2.1.- Efectes positius

L'exposició de forma moderada i controlada del cos humà a les radiacions provinents del sol aporten diversos beneficis:

- **Acció antirraquítica.** Les radiacions solars, especialment les UVB permeten la síntesi de la vitamina D, responsable de la bona formació i desenvolupament dels ossos, que a més de ser imprescindible en l'etapa de creixement de les persones, ho és també en la menopausia, degut a que els ossos es poden descalcificar més fàcilment.
- **Acció calorífica.** Els raigs infrarojos penetren profundament a la pell i provoquen una dilatació dels vasos sanguinis augmentant la temperatura. La calor activa la circulació sanguínia, millora l'oxigenació i renovació cel·lular, redueix la **tensió arterial** i afavoreix la respiració cutània.
- **Acció antidepressiva.** La llum visible permet tractar un tipus de depressió anomenada "depressió estacional" ja que intervé en la regulació d'algunes **hormones**.
- **Acció protectora.** Els raigs ultravioletes desencadenen diferents processos d'autoprotecció (engruiximent de la capa còrnia, síntesi de melanina, etc.).
- **Acció terapèutica.** Les radiacions ultravioletes poden millorar algunes malalties cutànies com per exemple la **psoriasis**, la **dermatitis**, els **èczemes** i l'**acné**. La llum solar és **bactericida**, **analgèsica**, i estimula les funcions orgàniques. Produeix un efecte relaxant en els músculs i en el sistema nerviós, i combat l'estrès.

3.3.2.2.- Efectes negatius

3.3.2.2.1.- Les alteracions cutànies causades pel sol.

Les **alteracions cutànies causades pel sol**, s'anomenen també actinodermatosis o fotodermatosis, són trastorns de la pell causats per les radiacions solars, degut a una exposició excessiva a la llum del sol o bé a una sensibilitat desmesurada a aquestes radiacions, causada per substàncies químiques, malalties o **alteracions genètiques**.

Totes les radiacions, en especial les infraroges i ultravioletes, quan penetren a l'organisme provoquen una sèrie de reaccions físiques i químiques que poden alterar els teixits. De totes maneres, existeixen uns mecanismes cutanis per impedir els efectes negatius de les radiacions, com el pigment melanina que absorbeix les radiacions i la capa còrnia que reflecteix una part d'aquestes.

Els raigs infrarojos tenen un alt poder calorífic i provoquen un augment de la temperatura corporal. Quan aquesta s'eleva, els vasos sanguinis del derma es dilaten i augmenta el seu contingut de sang, que provoca

01/08/2009

Els fotoprotectors_Les radiacions-1

un refredament i evita que l'augment de temperatura originat per les radiacions es transmeti a l'interior del cos. La dilatació dels vasos provoca que la pell tingui un color vermellós, efecte que té lloc immediatament després de l'exposició al sol.

Els raigs ultravioletes B també tenen un alt poder calorífic, però l'efecte d'envermelliment persisteix després de l'exposició al sol i té una intensitat màxima al cap de 6 o 7 hores.

Les radiacions ultraviolades provoquen un augment de la pigmentació cutània, perquè estimulen els melanòcits, les cèl·lules que elaboren la melanina. Els raigs ultraviolats A estimulen l'alliberament de la melanina que ja s'està formant, mentre que els raigs ultraviolats B estimulen la formació de melanina nova i més intensa que s'observarà al cap de dos o tres dies, el temps necessari per sintetitzar nova melanina.

Els raigs ultravioletes B estimulen la formació de cèl·lules noves a l'epidermis, aquest fet provoca l'augment de la capa còrnia, que actua com a barrera davant les radiacions. És un procés lent i per tant no és efectiu fins quatre setmanes més tard.

Les radiacions també poden causar alteracions cutànies, perquè modifiquen la composició química d'algunes substàncies. Al mateix temps, la sensibilitat a les radiacions pot ser incrementada per algunes malalties.

Les reaccions cutànies a les radiacions no són les mateixes a totes les persones. Segons el grau de pigmentació, es diferencien diversos tipus de pell anomenats **fototips solars** en funció del límit de la tolerància cutània a la radiació ultravioleta:

Fototip I.- És una pell molt sensible que no es bronzeja mai i es crema amb molta facilitat. Correspon a una pell blanca, amb els ulls blaus o verds i amb pigues. Aquesta pell necessitarà d'un factor de protecció extrem.

Fototip II.- La pell també es crema amb facilitat. Correspon a una pell sensible, clara, ulls blaus o verds i cabell ros. Aquesta pell necessita protecció elevada (un factor de protecció de 11-15).

Fototip III.- Propi de la raça caucasiana. Es crema moderadament a l'inici de l'exposició solar i es bronzeja de forma moderada i gradual. Correspon a una pell blanca i color de cabell i ulls castany. Necessita un factor de protecció de 9-10.

Fototip IV.- Aquest tipus de pell es crema molt ocasionalment i es bronzeja fàcil i intensament. És pròpia de la raça mediterrània i correspon a individus d'ulls i cabells de color fosc.

Fototip V.- En aquesta pell el eritema passa quasi inadvertit i el bronzejat és molt intens i persistent. Correspon a individus de raça indi, sudamericana i indostàtica. De pell marrona i ulls i cabells foscos.

Fototip VI.- Aquesta pell no es crema mai i pot no enfosquir-se amb el sol. Correspon a individus de raça negra, amb els ulls i la pell negres.

Hi ha alguns altres autors que consideren els fototips V, que el formen persones fortament pigmentades (mongols, àrabs, indis) i el fototip VI, format per persones de pell negra que mai es cremen.

En la taula següent es relacionen els fototips amb la dosi eritemàtica mínima (MED):

	Fototips I	Fototips II	Fototips III	Fototips IV
Color de la pell	Molt blanca	Poc pigmentada	Força pigmentada	Pell molt fosca
Color dels cabells	Ros o pèl-roig	Ros	Castany clar	Castany fosc
Ulls	Blaus o verds	Marrons	Foscos	Negres
Tendència a bronzejar-se	Sempre que s'exposen es cremen i mai no es bronzejen	Es cremen freqüentment i es bronzejen poc	No s'acostumen a cremar i sempre es bronzejen gradualment	Quasi mai es cremen i es bronzejen fàcilment.

MED	200 J m ⁻²	250 J m ⁻²	350 J m ⁻²	450 J m ⁻²
-----	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

La dosi eritemàtica mínima (MED) és la irradiació mínima UV per produir cremada o vermellor a la pell durant la primera exposició de la pell a la radiació solar. Aquesta dosi varia en funció del tipus de pell de cada persona, on hi té un paper molt important la quantitat de melanina que conté, ja que no totes les pells humanes són iguals.

Les persones de pell més blanca tendeixen a ser afectades per alteracions causades pel sol, mentre que les persones de pell més fosca o pigmentada resisteixen millor els seus efectes.

3.3.2.2.- Tipus d'alteracions cutànies causades pel sol.

L'alteració més habitual és la **cremada solar o eritema solar agut**. És una inflamació de la pell causada per l'aportació de calor de les radiacions solars, i apareix quan l'exposició al sol és massa prolongada.

Quan l'exposició és intensa al llarg de la vida, es presenta a vegades **elastosi actínica**, que consisteix en un engruiximent de la pell, la qual perd elasticitat i es formen **arrugues**, perquè les radiacions alteren les fibres del derma i la seva regeneració.

Un altre tipus d'alteracions són les **reaccions de fotosensibilitat**, que són uns trastorns causats per substàncies químiques que es troben a la pell i es desencadenen degut a l'exposició al sol. Les radiacions solars poden canviar l'estructura d'algunes substàncies, que esdevenen nocives per la pell i causen inflamacions. És possible que les substàncies que ho causen hagin estat aplicades directament a la pell i aleshores es presenten **dermatitis de contacte**. La majoria d'aquestes substàncies són d'origen vegetal, com per exemple alguns derivats del quitrà, que es fan servir per fabricar productes químics com [antisèptics](#), colònies, perfums i insecticides. D'altra banda les substàncies que ho provoquen poden no haver estat aplicades directament sobre la pell, com per exemple alguns medicaments ([antisèptics urinaris](#), ...). Finalment, en algunes ocasions les substàncies que desencadenen aquestes reaccions les pot haver fabricat el propi cos, és el cas de la [pel·lagra](#) o les [porfíries](#). En l'annex nº 6 hi ha una llista d'alguns medicament fotosensibilitzants.

L'**erupció polimorfa lumínica** és semblant a una reacció de fotosensibilitat, però les causes que la provoquen són desconegudes. Generalment apareix en persones que hi tenen una predisposició especial, sense que hi participi cap substància química i sense que hi hagi una exposició al sol exagerada. Entre els nombrosos tipus de fotodermatosi de causa desconeguda que existeixen, és important la **urticària solar**.

3.3.2.2.3.- les manifestacions de les alteracions cutànies causades pel sol.

La cremada solar. Inicialment sol aparèixer una vermellor i una inflamació en les zones del cos que han estat exposades al sol juntament amb una lleugera sensació de dolor. Els primers símptomes apareixen just després de l'exposició al sol, però arriben a una intensitat màxima al cap de vint-i-quatre a setanta-dues hores. Si l'exposició ha estat molt intensa poden aparèixer vesícules o butllofes, i fins i tot unes alteracions en tot l'organisme que es manifesten amb febre, mal de cap, debilitat, vòmits i nàusees.

Les cremades solars normalment apareixen en les zones més sensibles al sol, com la cara, l'esquena o la cara anterior de les cames. Generalment, al cap de tres o quatre dies les butllofes s'obren, la pell es descama i la pigmentació en aquestes zones sol ser bastant irregular.

L'elastosi actínica o fotoenvelliment. Es presenta en persones grans que han estat exposades molt intensament al sol al llarg de la seva vida i provoca la formació d'arrugues, plecs molt marcats, dilatacions visibles dels vasos sanguinis i taques (ja siguin pigmentades com despigmentades). En les zones més exposades com el front, la pell s'ha fet més gruixuda i adopta un color groguenc.

Les reaccions de fotosensibilitat. Les manifestacions poden ser diverses en funció del mecanisme que es desencadena i la causa que ho provoca. Els reaccions fototòxiques es presenten al cap de pocs minuts de l'exposició al sol i les reaccions fotoal·lèrgiques al cap d'unes quaranta-vuit hores. Les reaccions de fotosensibilitat poden provocar alteracions semblants a la cremada solar. Quan la substància que ho desencadena actua per contacte directe amb la pell, apareixen les mateixes manifestacions que en les altres dermatitis de contacte. Generalment els trastorns no apareixen fins al cap d'una o dues setmanes però poden durar mesos s'hi no s'aplica algun tractament.

L'erupció polimorfa lumínica. Es presenta sobtadament (moltes vegades a la primavera) i comporta la formació de [pàpules](#) i plaques vermelloses que provoquen coïssor. Si s'evita l'exposició, les manifestacions desapareixen al cap d'una setmana i si es produeixen noves exposicions, les manifestacions es repeteixen amb menys intensitat cada vegada.

Si l'exposició és molt intensa i prolongada, pot alterar els gens de les cèl·lules que formen la pell. Aquestes alteracions provoquen que les cèl·lules es desenvolupin d'una manera anòmala i apareguin lesions precanceroses, com per exemple la **ceratosi actínica**. Aquesta malaltia pot desencadenar fins i tot en **càncer de pell**.

Existeixen dos tipus de càncers de pell: els epiteliomes -benignes-, i els melanomes -malignes-. En la taula següent es poden observar les característiques que els diferencien:

	EPITELIOMA	MELANOMA
Origen	Multiplicació dels queratinòcits	Multiplicació dels melanòcits
Factors que incideixen en el seu efecte	Sol, herència pell clara, defenses immunitàries dèbils	
Tipus d'exposició solar	Crònica (mariners, agricultors)	Aguda a la infància
Localització	Sobretot a la cara	A tot el cos
Edat	A partir dels 50 anys, en general	A qualsevol edat
Aspecte	Berrugues i ferides que no es curen	Pigues recents o que canvien d'aspecte
Risc evolutiu	No passa a la circulació sanguínia	Existeix el risc de disseminació (metàstasis) a altres zones del cos
Tractament	Cirurgia precoç amb anestèsia general	

El melanoma és un tipus de càncer de pell que es caracteritza per un augment anormal del nombre de melanòcits, i es pot observar a la pell en forma de taca pigmentada.

Segons el Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA), cada any es produeixen a tot el món més de 2 milions de càncers de pell diferents al melanoma i 200.000 melanomes malignes. Una disminució del 10 % de la capa d'ozó estratosfèric podria ocasionar un augment de 300.000 càncers de pell diferents al melanoma i 4.500 melanomes a nivell mundial.

En la fotografia de l'esquerra es pot observar una persona que pateix càncer de pell i la de la dreta correspon a l'ampliació d'un melanoma.



3.3.2.2.4.- El seu diagnòstic.

Les lesions que causa el sol es diagnostiquen a partir del seu aspecte i evolució i l'interrogatori permet saber si les lesions coincideixen amb una exposició al sol i si hi ha hagut alguna substància química que les ha causat. Quan s'intueix alguna reacció de fotosensibilitat se sol realitzar la **prova del fotopegat**, que consisteix en posar en contacte amb la pell un pegat que conté algunes substàncies sospitoses. Tot seguit s'irradia la zona amb una làmpada que emet radiacions semblants a les del sol. En cas que la reacció sigui positiva, la zona s'inflama al cap d'unes hores. Si es creu que l'alteració l'ha provocada una sensibilitat exagerada a causa d'alguna malaltia, es poden realitzar altres proves, com un anàlisi de sang. Per disminuir la inflamació i la coïssor, es poden aplicar compreses humides i medicaments antiinflamatoris, com el corticosteroides. En els casos més greus, són necessaris alguns medicaments analgèsics o [antihistamínics](#), que redueixen la coïssor.

▲ [Index](#) | [Endarrera](#) | [Endavant](#)

[Inici](#) > [Fundació](#) > [Memoria 2000-2001](#) > [II Premis José Cantero](#) > [Premiats](#) > [Els fotoprotectors...](#) : **Efecte de les radiacions...**

Fundació EPSON IBÈRICA Juliol 2001
www.fundacion-epson.es