

# فرآورده‌های ضدآفتاب

## SUNSCREENS

مقدمه:

نور خورشید طول موجهای ۲۰۰ تا ۱۸۰۰ نانومتر را دربر می‌گیرد و برحسب طول موج به UV (UVA, UVB, UVC)، مرئی و مادون قرمز تقسیم می‌شود. (جدول شماره ۱)

نوع اشعه	UVC	UVB	UVA	مرئی	مادون قرمز
طول موج (nm)	۲۰۰-۲۹۰	۲۹۰-۳۲۰	۳۲۰-۴۰۰	۴۰۰-۷۰۰	۷۰۰-۳۰۰۰

جدول ۱: انواع اشعه‌ها و طول موجهای مربوطه

UVC بیشترین اثر سرطانزایی را داشته و به‌طور کامل توسط لایهٔ ازن جذب می‌شود. اما UVB و UVA به سطح زمین می‌رسند. UVB عمدتاً توسط اپیدرم جذب می‌شود و در ایجاد اریتم (قرمزی پوست) بیشترین نقش را داشته بعلاوه مسئول اکثر سرطانهای پوست می‌باشد. تصور می‌شود که اثر سرطانزایی آن توسط UVA تشدید شود. اما UVA عمیقاً در درم نفوذ می‌کند و منجر به آسیب عروق خونی و نشت پروتئین‌های پلاسما و نهایتاً ادم موضعی می‌شود. بعلاوه در القاء پیری، سرطان پوست، حساسیت نوری ناشی از داروها، سرکوب سیستم ایمنی و آسیب DNA نقش دارد.

اکثر آسیبهای ناشی از اشعهٔ خورشید به علت جذب UV توسط DNA، RNA، پروتئین‌ها، آنزیمها، چربیهای غشاء سلولی و اعضاء سلولی موجود در سلولهای اپیدرم و درم می‌باشد. این آسیبها وابسته به دوز بوده و به فاکتورهائی از قبیل مدت و تعداد دفعات قرارگرفتن در معرض اشعهٔ خورشید، کیفیت و شدت اشعه مربوط می‌شود.

شدت اشعهٔ UV که به سطح پوست می‌رسد به فاکتورهای متعددی وابسته است که عبارتند از: موقع روز، فصل، عرض جغرافیائی، ارتفاع از سطح دریا و شرایط اتمسفری (مانند مه، دود، آلودگی هوا، ابری بودن و یا نبودن و رطوبت هوا). شدت اشعهٔ UV بین ساعت ۱۰ صبح تا ۲ بعدازظهر بیشترین مقدار است اما شدت اشعهٔ UVA در تمام ساعات روز ادامه داشته و بسته به فاکتورهای مذکور می‌تواند از ۱۰ الی ۱۰۰۰ برابر UVB تجاوز کند.

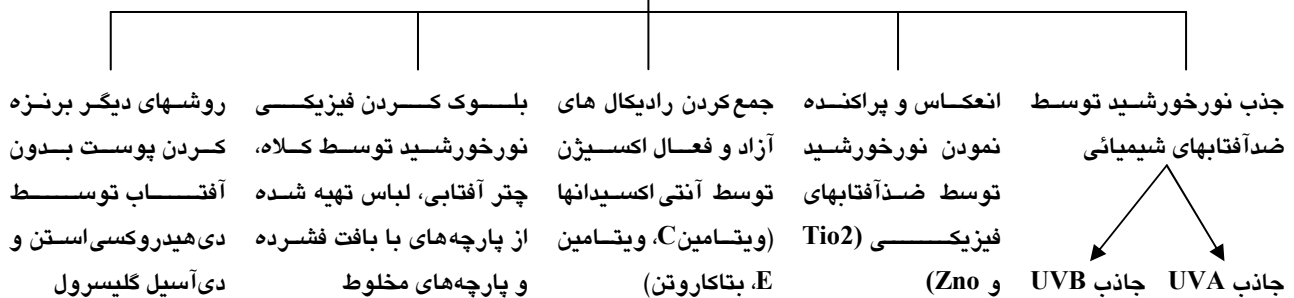
اریتم حتی ممکن است در روزهای ابری نیز ایجاد شود چرا که ۸۰-۶۰٪ اشعهٔ UV از لایهٔ نازک ابر عبور میکند. حتی ممکن است خطر آفتاب سوختگی در چنین روزهایی بیشتر باشد. چون به پوست به اندازهٔ روزهای آفتابی گرم نشده و فرد از آفتاب اجتناب نمی‌کند. افزایش ارتفاع به شدت اشعهٔ UVB می‌افزاید. هر ۱۰۰۰ پا افزایش در ارتفاع ۴٪ به شدت اشعهٔ UVB اضافه می‌کند به طوریکه شدت آن در ارتفاع ۶۰۰۰ پائی حدود ۲۴٪ بیشتر از سطح دریا است.

ماسهٔ سفید تا ۲۵٪ و سطوح رنگشدهٔ سفید، برف، سطوح فلزی درخشان، کف خیابانهای شهر تا ۷۰٪ UVB را منعکس می‌کنند حتی آب وقتی که خورشید به‌طور مستقیم به آن می‌تابد تقریباً ۱۰۰٪ UVB را منعکس می‌نماید.

اکثر لباسهای تابستانه اشعهٔ UV را عبور می‌دهند. اگر لباس در نور خورشید گرفته شود و از پشت آن نور دیده شود UV می‌تواند در این لباس نفوذ نماید. لباسهای مرطوب و گشاد به آسانی UV را عبور می‌دهند.

روشهایی برای کاهش تأثیر اشعهٔ خورشید روی پوست وجود دارند که در شکل (۱) نشان داده شده‌اند.

شکل ۱: محافظت پوست از اشعهٔ خورشید



یکی از معتبرترین روشهای حفاظت پوست از اشعهٔ خورشید کاربرد موضعی فرآورده‌های ضدآفتاب به شکل کرم، لوسیون، ژل یا محلول حاوی مقدار مشخصی از ماده یا مواد شیمیائی است که اشعهٔ خورشید را جذب، پراکنده یا منعکس کرده و از نفوذ اشعهٔ UV به پوست جلوگیری می‌کنند. ضدآفتابها به دو دستهٔ فیزیکی و شیمیائی تقسیم بندی می‌شوند. ضدآفتابهای شیمیائی با جذب اشعهٔ UV و مرئی نور خورشید، از پوست محافظت می‌کنند در حالیکه ضدآفتابهای فیزیکی با انعکاس، پراکنده نمودن، جذب یا بلوک این اشعه‌ها عمل می‌کنند که به شرح هر کدام می‌پردازیم.

## ضدآفتابهای شیمیایی:

مواد شیمیایی هستند که بی‌رنگ و اغلب بی‌بو بوده و به دو گروه تقسیم می‌شوند: ۱-جاذب UVB ۲-جاذب UVA (جدول شماره ۲) همانطوریکه در جدول شماره ۲ مشاهده می‌گردد پارآمینوبنزوئیک‌اسید (PABA) و استرهای آن سیناماتها و سالیسیلاتها عمدتاً UVB را جذب می‌کنند. درحالیکه بنزوفنونها و آنترانیلاتها در برابر UVA محافظت نسبی ایجاد میکنند و آوبنزون مؤثرترین حفاظت از UVA را فراهم می‌نماید. برای پوشاندن محدوده وسیعی از طول موجهای اشعه UV استفاده از دو یا چند ماده شیمیایی ضدآفتاب در فرمولاسیون فرآورده لازم می‌باشد. پارآمینوبنزوئیک‌اسید (PABA) یکی از قدیمیترین ترکیبات ضدآفتاب شیمیایی است که در سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰ به صورت گسترده در آمریکا و اروپا استفاده میشد. اما از سال ۱۹۸۰ مصرف آن به علت گزارشهای مربوط به حساسیت ناشی از آن شروع به کاهش نمود. کاهش مشهوریت آن در طول ۱۵ سال گذشته به عیوب زیر نسبت داده می‌شود: (۱) حساسیت‌زایی. (۲) فرآورده حاصل از فتواکسیداسیون آن رنگ زردی دارد که موجب رنگی شدن لباس می‌گردد. (۳) هیدروفیل بودن آن موجب می‌گردد که در فرمولاسیون با پایه الکلی ارائه شود که منجر به تحریک تماسی و سوزش می‌گردد. امروزه استرهای PABA (عمدتاً اکتیل‌دیمتیل‌پارآمینوبنزوئیک‌اسید) جایگزین آن شده‌اند. این استرها مشکل حلالیت و حساسیت با پابا را ندارند و سبب رنگی شدن لباس نیز نمی‌شوند.

**سیناماتها:** مانند ایتیل‌هگزیل‌پارامتوکسی‌سینامات و اکتیل‌متوکسی‌سینامات. این ترکیبات جاذب UVB می‌باشند. از ۱۷ مشتق سینامات قابل دسترس در اروپا تنها ۵ عدد آنها توسط FDA تصویب شده‌اند. سیناماتها بندرت باعث درماتیت تماسی شده و در آب بسیار نامحلول هستند.

**سالیسیلاتها:** جاذبهای ضعیف UVB هستند. بنابراین باید با غلظت بالا یا با دیگر ضدآفتابهای جاذب UVB استفاده شوند. این ترکیبات ایمن، از نظر شیمیایی پایدار و در آب نامحلول هستند. هموسالات و اکتیل‌سالیسیلات مثالهایی از این گروه می‌باشند.

**بنزوفنونها:** مشتقات کتون آروماتیک‌دی‌بنزوئیل‌متان هستند که نه تنها در محدوده UVB و UVC بلکه در قسمتی از UVA تا طول‌موج ۳۶۰ نانومتر نیز جذب دارند. حساسیت و واکنشهای فتوآلرژیک با آنها گزارش شده است. اکسی‌بنزون و دی‌اکسی‌بنزون مثالهایی از این گروه هستند.

**دی‌بنزوئیل‌متانها:** UVA را به شکل مؤثر جذب می‌کنند. از این دسته آوبنزون استفاده می‌شود.

**آنترانیلاتها:** آنترانیلاتها قادر به جذب UVA تا ۳۶۰ نانومتر هستند. از نظر شیمیایی پایدار بوده و ایمن می‌باشند.

طول موج جذبی (نانومتر)	مثال	محدوده جذب UVA/ UVB	مواد شیمیایی جاذب UV
260-313	PABA	UVB	ترکیبات شیمیایی وابسته به PABA
264-315	Glyceril aminobenzoate		
290-315	Padimateo		
280-330	Ethyl 4-[bis(hydroxypropyl)] Aminobenzoate		
260-325	Padimate A		
280-320	Octyl salicylate	UVB	سالیسیلاتها
295-315	Homosalate		
260-320	Trolamine salicylate		
280-320	2-ethylhexyl salicylate		
260-320	triethanolamine salicylate		
270-328	Cinoxate	UVB	سیناماتها
280-310	Di ethanol amin methoxy cinamate		
290-320	Octyl methoxy cinamate		
250-360	Octocrylene		
260-380	Dioxybenzine	UVA , UVB	بنزوفنونها
370-350	Oxybenzone		
260-375	Sulisobenzone		
320-400	Avobenzone	UVA	دی‌بنزوئیل‌متانها
260-380	Menthyl anthranilate	UVA	آنترانیلاتها

جدول شماره ۲: انواع ضدآفتابهای شیمیایی

ضدآفتابهای فیزیکی: این ضدآفتابها بلوک‌کننده‌های فیزیکی نور خورشید نیز نامیده می‌شوند چرا که وقتی با غلظت مشخص در فرآورده مورد استفاده قرار می‌گیرند بخاطر اندازه ذره‌های بزرگشان اشعه خورشید را در محدوده طول‌موج ۲۹۰-۷۰۰ نانومتر (UV و مرئی) منعکس، پراکنده و جذب می‌نمایند. این ترکیبات به‌تنهایی یا همراه با ضدآفتابهای شیمیایی استفاده می‌شوند، طیف جذبی وسیعی داشته و ایجاد واکنشهای حساسیت

نمی‌کنند. بنابراین برای حفاظت پوست کودکان و افراد حساس مفید می‌باشند. متأسفانه باعث رنگی شدن لباس شده و دارای خواص مسدودکننده بوده و ایجاد آکنه و فولیکولیت می‌کنند. از جمله این ترکیبات می‌توان به اکسیدتیتانیوم (TiO<sub>2</sub>)، اکسیدروی (Zno)، اکسیدهای آهن، تالک، کائولین، بنتونیت، سیلیکا و میکا اشاره نمود. رایج‌ترین آنها در فرمولاسیونها ZnO و TiO<sub>2</sub> هستند. ضدآفتابهای فیزیکی در عرض چندسال گذشته مقبولیت بیشتری پیدا نموده اند. بخاطر:

- ۱) سمیت پائین و نبودن شواهد بالینی مبنی بر واکنشهای فتوتوکسیک و فتوآلرژیک با مصرف مداوم آنها.
- ۲) کارآرایی بالا در حفاظت پوست در برابر اشعه UVB و UVA وقتی با ضدآفتابهای شیمیایی بکار روند.
- ۳) پایداری آنها در برابر اشعه خورشید.
- ۴) مقرون به صرفه بودن.

فرآورده‌های ضدآفتاب فیزیکی برخلاف فرآورده‌های شیمیایی با اجزای محلول، ماهیت زره‌های و کلئیدال دارند. فرآورده‌های قدیمتر ضدآفتابهای فیزیکی که تا قبل از سال ۱۹۹۰ استفاده می‌شدند توسط مصرف‌کنندگان قابل قبول نبودند چون غلظت بالایی داشته (تا ۱۰٪ و بالاتر) و به‌صورت لایه نسبتاً ضخیمی روی پوست بکار می‌رفتند که این باعث می‌شد که فرآورده مسدودکننده و کومدوژنیک بوده و از نظر آرایشی قابل قبول نباشد. اما فرمولاسیونهای میکرونایز جدید که به‌صورت سوسپانسیونهای کلئیدال و شفاف شامل ذرات ۴۰ تا ۱۰۰ نانومتری هستند از نظر آرایش قابل قبول بوده و لازم نیست که به‌صورت لایه ضخیم بکار روند به‌علاوه ماهیت انسدادی و کومدوژنیک آنها نیز کاهش یافته است. دگر ضدآفتابهای فیزیکی مانند اکسیدهای آهن در جذب و پراکنده‌نمودن اشعه UV مؤثر هستند اما نه به اندازه ZnO و TiO<sub>2</sub>. همچنین به فرآورده رنگ خاصی می‌بخشد که پذیرش وسیع آنها را محدود می‌نماید. اما همراه با ZnO و TiO<sub>2</sub> برای تهیهٔ روزلبهای با SPF بالا (۳۰-۱۵) برای حفاظت لبها در برابر UVA و UVB به کار می‌روند. مواد زره‌ای از قبیل چارکول، ملانین و پیشتازهای ملانین که به‌صورت لیپوزوم فرموله می‌شوند جدید بوده و در رابطه با کارآئی ایمنی و قابلیت پذیرش آنها اطلاعات کافی در دسترس نیست. ملانین گرچه جاذب مؤثر UV و رادیکالهای آزاد است اما به تنهایی SPF کمتر از ۶ ایجاد می‌کند. همچنین حلالیت پائین، ماهیت زره‌ای، رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه و غیرجذاب آن باعث شده است که نسبت به ZnO و TiO<sub>2</sub> پذیرش کمتری داشته باشد.

SPF (فاکتور محافظت از خورشید):

در حالیکه هدف اصلی محافظت از آفتاب، جلوگیری از سوختگی ناشی از آن است اما این تنها هدف نیست چرا که حتی اگر اشعه UV سبب سوختگی و اریتم نشود به مرور زمان و بسته به میزان در معرض قرارگرفتن در آفتاب سبب چروک، لکه و یا حتی سرطان پوست می‌شود. زمان بروز این اثرات به میزان پیگمان طبیعی پوست یا نوع پوست فرد (جدول شماره ۳) و مدت زمان در معرض بودن به اشعه UV بستگی دارد. مواد ضدآفتاب از طریق جذب و انعکاس اشعه UV با انرژی بالا نفوذ این اشعه به اپیدرم را بلوک می‌کنند. مولکولهای ضدآفتاب (با ساختمان شیمیایی باند ساده و باند مضاعف متناوب) فوتونهای UV با انرژی بالا را جذب می‌کنند و در نتیجه ساختمان الکترونیکی ضدآفتاب به سطح انرژی بالاتر حرکت می‌کند و نهایتاً این انرژی پراکنده شده و به اشعه با طول موج (بلند) و با انرژی کمتر تبدیل و به‌صورت حرارت منعکس می‌شود. از آنجائی که هیچ ضدآفتابی ۱۰۰٪ اشعه UV را بلوک نمیکند مقدار مشخصی از اشعه UV وارد اپیدرم خواهد شد. قدرت محافظت ضدآفتاب با فاکتور SPF ذکر می‌شود و بلوک آفتاب توسط هر نوع ضدآفتاب با SPF معادل ۱۵ یا بالاتر حاصل می‌شود.

SPF عبارت است از نسبت انرژی لازم برای ایجاد حداقل اریتم (قرمزی پوست یا حداقل سوختگی ناشی از آفتاب) با حضور ضدآفتاب، به انرژی لازم برای ایجاد همان واکنش در عدم حضور ضدآفتاب. بر اساس این تعریف فردی که بعد از ۳۰ دقیقه در معرض آفتاب می‌سوزد با یک ضدآفتاب با SPF معادل ۴ این زمان را می‌تواند به ۲ ساعت برساند

SPF	حساسیت به آفتاب سوختگی و برنزه شدن	نوع پوست	رنگ پوست
20-30	به آسانی می‌سوزد. هرگز برنزه نمی‌شود	I	خیلی بور
12-<20	به آسانی می‌سوزد. به میزان کم برنزه می‌شود.	II	بور
8-<12	به میزان متوسط می‌سوزد. به تدریج برنزه می‌شود.	III	روشن
4-<8	کمی می‌سوزد. به خوبی برنزه می‌شود.	IV	متوسط
2-<4	به‌ندرت می‌سوزد. بسیار برنزه می‌شود	V	تیره
---	هرگز نمی‌سوزد. عمیقاً پیگمانته می‌شود.	VI	سیاه

جدول ۳: انواع پوست و مقادیر SPF توصیه‌شده برای جلوگیری از آفتاب سوختگی

انواع فرآورده‌های ضدآفتاب:

فرآورده‌های ضدآفتاب به ۵ دسته تقسیم می‌شوند (جدول شماره ۴).

۱- جاذب UVB: تنها حاوی مواد شیمیایی جاذب UVB شامل استرهای پابا، سیناماتها و سالیسیلاتها هستند.

۲- *UVB* و *UVA*: مانند دسته اول حاوی ۲ یا چند ماده شیمیایی جاذب *UVB* و حداقل یک ترکیب شیمیایی جاذب *UVA* می‌باشند. این ترکیب جاذب *UVA* همیشه از دسته بنزوفنونها است. بدلیل اینکه بنزوفنونها *UVA* را در طول موجهای بالاتر از ۳۵۰-۳۶۰ نانومتر به شکل مؤثر جذب نمی‌کنند. این فرمولاسیونها در حفاظت پوست از *UVB* کاملاً مؤثر و در حفاظت از *UVA* تا اندازه‌ای مؤثر هستند. بنابراین در برابر پیری پوست، واکنشهای حساسیت نوری ناشی از داروها و بشورات نوری چندشکلی ناشی از *UVA* (-Induced polymorphous light eruption) حفاظت ایجاد کرده و در افراد حساس به *UVA* نیز مؤثر نیستند.

۳- *ضدآفتابهای با SPF بالا*: مانند دسته دوم بوده به اضافه اینکه حاوی آوبنزون نیز هستند. این فرمولاسیونها نسبت به دسته قبل در حفاظت افراد از *UVA* مؤثرتر هستند. گرچه آوبنزون در محدوده *UVA* جذب مؤثری دارد لیکن در برابر نور ناپایدار بوده و به ترکیبی با اثر حفاظتی کمتر تبدیل می‌شود که گاهاً محرک نیز می‌باشد و می‌تواند واکنشهای حساسیت نوری ایجاد کند. کارآئی این فرمولاسیونها در برابر *UVA* با جمله «با طیف وسیع» روی برچسب مشخص می‌شود. اثربخشی این ضدآفتابها خوب تا عالی است منوط به اینکه مدت در معرض بودن به آفتاب طولانی نباشد (کمتر از ۳-۴ ساعت). میزان حفاظت این فرآورده‌ها در برابر *UVA* در اکثریت افراد کافی است.

۴- *ضدآفتابهای با SPF بالا به اضافه مواد ضدآفتاب نرهای*: کارآئی این دسته از فرمولاسیونها نسبت به دسته قبل با اضافه نمودن *ZnO* و *TiO2* یا مواد ضدآفتاب دیگر مانند اکتوکریلین بهتر شده است. این فرمولاسیونها به شکل مؤثری پوست را در هر دو محدوده *UVA* و *UVB* حفاظت می‌نمایند. به علاوه اگر در پایه پلی‌مر اکریلات مقاوم به آب تهیه شوند می‌توانند پس از ۸۰-۴۰ دقیقه، بودن در آب کلرینه استخرهای شنا یا آب دریا نیز پوست را محافظت نمایند. اضافه نمودن ضدآفتابهای نرهای به این دسته از فرمولاسیونها چند عمل مهم انجام می‌دهد که عبارتند از: بهتر نمودن کارآئی حفاظتی فرآورده در برابر *UVA*، پایدار کردن مواد ناپایدار در برابر نور مانند آوبنزون و بنزوفنونها و افزایش کارآئی حفاظتی فرآورده همراه با کاهش عوارض جانبی و حساسیت ناشی از آن. این دسته برای حفاظت افراد با پوست حساس (*STPI-III*) در برابر اشعه *UVA* و *UVB* مؤثرترین هستند.

۵- *ضدآفتابهای فیزیکی یا نرهای*: این فرمولاسیونها با استفاده از اشکال میکرونایز و نره ای *ZnO* و *TiO2* تهیه می‌شوند و برای حفاظت در برابر *UVA* و *UVB* مؤثر می‌باشند. حفاظتی که آنها در برابر *UVA* ایجاد می‌کنند کاملاً کافی است. این فرآورده‌ها مؤثر و ایمن بوده و حساسیت‌زا نمی‌باشند.

دسته ۱	دسته ۲	دسته ۳	دسته ۴	دسته ۵	
نوع اشعه جذبی	UVB (۲۹۰-۳۲۰nm)	UVB+UVA (۲۹۰-۳۶۰nm)	UVB+UVA (۲۹۰-۴۰۰nm)	UVB و UVA (۲۹۰-۴۰۰nm)	بلوک‌کننده‌های فیزیکی
SPF	۲-۱۵	۱۲-۱۵	۱۵-۲۰	۳۰ یا ۳۰-۱۵	۱۵-۳۰
وجه تمایز	فقط جاذبهای UVB را شامل می‌شود	شامل جاذبهای UVA و UVB (مانند بنزوفنونها) می‌باشد	شامل جاذبهای UVA و UVB (مانند بنزوفنونها و آوبنزون) می‌شود	شامل جاذبهای UVA و UVB (مانند بنزوفنونها و آوبنزون) و اکسید تیتانیوم+ اکسیدروی می‌شوند	شامل اکسید تیتانیوم و اکسید روی هستند
کارآئی در برابر UVB	ضعیف ۲-۱۰ SPF متوسط ۱۲-۱۵ SPF	متوسط تا خوب	خوب	خوب تا عالی	خوب
کارآئی در برابر UVA	در ۳۲۰-۴۰۰nm ضعیف	نسبی، رضایتبخش نیست	رضایتبخش	خوب و رضایتبخش	رضایتبخش
نقاط قوت یا ضعف	حفاظت در برابر UVB ایجاد می‌کند ولی در برابر UVA حفاظتی ایجاد نمی‌کند	محافظت در برابر UVA نسبی است و رضایتبخش نیست	محافظت رضایتبخش در برابر UVB و UVA. مشکلات حساسیت نوری	محافظت خوب و رضایتبخش در برابر UVB و UVA	ایجاد حساسیت نمی‌کنند و در برابر UVB و UVA مؤثر هستند ممکن است سفیدکننده یا مسدودکننده باشند

جدول ۴: طبقه‌بندی فرآورده‌های ضدآفتاب

### فاکتورهای مؤثر در کارآئی فرآورده‌های ضدآفتاب:

حالیته در پایه‌های لیپوفیلیک (چربی دوست) و هیدروفیلیک (آب دوست): چون اکثر مواد ضدآفتاب لیپوفیلیک هستند مشهورترین پایه بکار رفته در فرمولاسیونها یا لوسیونها پایدار هستند. چرا که آنها به آسانی روی پوست پخش شده و در مقادیری از تیوپ خارج می‌شوند که مصرف‌کننده قادر خواهد بود لایه نازک، یکنواخت، شفاف و بی‌رنگ بدون ورقه‌ورقه شدن روی سطح وسیعی از پوست ایجاد نماید. بنابر این ترکیبات هیدروفیلیک مانند پارامینوبنزوئیک اسید وقتی در امولسیونها یا کرمهای هیدروفیلیک بکار می‌روند به هنگام تعریق یا قرارگرفتن در آب شسته می‌شوند به همین دلیل نسبت به ترکیبات محلول در چربی شهرت کمتری دارند.

خاصیت جذب UV: از آنجائیکه مواد شیمیایی ضدآفتاب در محدوده UVA و UVB جذب متفاوتی دارند دومین فاکتور مهم در ارزیابی کارایی یک فرآورده ضدآفتاب محدوده جذب UV توسط مواد ضدآفتاب بکاررفته در تهیه فرمولاسیون، محدوده طول موج حداکثر جذب و شدت حداکثر جذب آنها می باشد که این فاکتورها روی انتخاب یک ماده ضدآفتاب نسبت به ماده دیگر تأثیر می گذارد.

مقدار و روش بکار رفته: کارایی حفاظت یک فرآورده ضدآفتاب تا اندازه ای به مقدار فرآورده بکاررفته روی واحد سطح پوست و یکنواختی آن مربوط می شود. براساس دستورالعملهای FDA میزان SPF هر فرآورده براساس کاربرد 2mg فرآورده بر سانتیمتر مربع پوست می باشد. اگر فرد مصرف کننده کمتر از این مقدار را بکار برد میزان SPF فرآورده پائین تر از مقدار SPF ذکر شده روی برچسب آن می باشد. استفاده کنندگان فرآورده های ضدآفتاب به آموزش در کاربرد صحیح آنها نیاز دارند مطالعات نشان داده که تکنیک کاربرد ضدآفتاب حتی در افراد حساس به نور غلط است. به طوریکه میانه ضخامت ضدآفتاب 0.5mg/cm بوده و در نواحی کلیدی در معرض مانند گردن، شقیقه ها و گوشها اغلب عاری از ضدآفتاب بوده است همچنین اکثر افراد با پوست حساس، ضدآفتاب ها را در طول تابش شدید آفتاب استفاده می کنند.

چسبندگی یا جذب فرآورده ضدآفتاب روی پوست (Substantivity): این موضوع بیانگر توانایی ماده ضدآفتاب برای نفوذ و انتشار و باقی ماندن در لایه استراتوم کورنئوم اپیدرم می باشد. اگر Substantivity فرآورده پائین باشد (مانند امولسیونهای هیدروفیلیک) تعریق فراوان و شناکردن در آب سبب شسته شدن فرآورده از پوست می شود. همچنین رطوبت پائین و درجه حرارت بالا باعث می شود که فرآورده خشک شده و به صورت ورقه ورقه روی پوست ظاهر شود. برای دستیابی به یک فرآورده ضدآفتاب و ضدآب با قدرت حفاظت بالا، مواد ضدآفتاب لیپوفیلیک وارد فاز روغنی شده و نهایتاً به شکل امولسیون روغن در آب ارائه می شوند. ضدآفتابهای مقاوم به آب یا ضدآب بخاطر حامل لیپوفیلیک بکاررفته در تهیه آنها روی پوست خوب باقی مانده و در لایه استراتوم کورنئوم اپیدرم نیز نفوذ می کنند.

پایداری بودن ماده ضدآفتاب در برابر نور: کارایی حفاظتی یک فرآورده ضدآفتاب به پایداری ماده مؤثره در برابر نور نیز مرتبط است. ترکیبات پایدار قدرت حفاظت از پوست را در برابر اشعه خورشید حفظ می کنند در حالیکه ترکیبات ناپایدار، قدرت خود را در برابر اشعه خورشید از دست داده و گاهی می توانند به ترکیباتی تبدیل شوند که محرک هستند. برای مثال اکتیل دیمتیل پارآمینوبنزنوئیک اسید و آوبنزون در معرض نور خورشید به ترتیب 1/5٪ و 36٪ فعالیت خود را از دست می دهند.

#### ایمنی ضدآفتابها:

به غیر از مشکلات جلدی (واکنشهای آلرژیک تماسی و واکنشهای نوری - تماسی) واکنشهای جانبی سیستمیک با ضدآفتابها گزارش نشده است. نتایج متناقضی از مونتاژنیستی باکتریال برخی از ترکیبات ضدآفتاب مانند پابا و 2 - اتیل هگزیل پارامتوکسی سینامات وجود دارد. اطلاعات آزمایشگاهی جمع آوری شده از مطالعات انجام شده (شمارش کامل خونی، آنالیز ادرار، شیمی خون) به هیچگونه اختلال خونی در افراد مصرف کننده ضدآفتاب اشاره نمی کند. در حالیکه گزارشات شفاهی از کمبود ویتامین D در افرادی که به مدت طولانی از ضدآفتاب استفاده میکنند وجود دارد لیکن یافته های حاصل از مطالعه ای که در آمریکا صورت گرفت تفاوت قابل ملاحظه ای در سطوح ویتامین D بین گروه مصرف کننده ضدآفتاب و پلاسبو نشان نمی دهد. این موضوع بیانگر این است که در اکثر موارد جذب ویتامین D رژیم غذایی برای پیشگیری از کمبود ویتامین D کافی است. اگر در جذب ویتامین D رژیم غذایی مشکلی وجود دارد یک مولتی ویتامین حاوی ویتامین D برای جلوگیری از این مشکل توصیه می شود.

#### عوارض جانبی ضدآفتابها:

عوارض نادر که به توجه نیاز دارند: آکنه، سوزش، خارش، ظهور سریع قرمزی یا ورم پوست، فولیکولیت، ظهور تأخیری بثورات جلدی که این بثورات تاول دار و یا بدون تاول بوده و در نواحی از پوست که در معرض آفتاب قرار می گیرند بروز کرده و ممکن است به نواحی دیگر نیز گسترش پیدا کند.

عوارض دیگر مانند: خشکی و سفتی پوست نیز ممکن است اتفاق بیفتد که معمولاً نیاز به توجه خاصی نداشته و به مرور که بدن به فرآورده عادت می کند از بین می روند.

#### ضدآفتابها و سرطان پوست:

ضدآفتابها از آسیب DNA و به ویژه تشکیل دیمر پیریمیدین جلوگیری می کنند. از آنجائیکه تصور می شود آسیب DNA به ویژه دیمرهای پیریمیدین بنای اثر کارسینوژیک UV باشد بنابر این ضدآفتابها در جلوگیری از تومورهای ناشی از UV مفید خواهند بود. استفاده از ضدآفتاب به منظور جلوگیری از سرطانهای مربوط به UV به شکل گسترده ای مطرح شده است اما تاکنون اطلاعات کمی در دسترس بوده تا از این فرضیه حمایت کند

بدلیل موانع زیاد شامل قیمت، مشکلات متدولوژیک و اخلاقی هنوز مطالعات آینده نگر انسانی مربوط به ضدآفتابها برای پیشگیری از ملانوم انجام نشده است. به طور کلی دلایل زیادی وجود دارد برای اینکه ضدآفتابهای با طیف وسیع و SPF بالا که از UVA و UVB با طول موج کوتاه محافظت می کنند برای پیشگیری از ملانوم و به عنوان سرطان غیرملانومی پوست مفید هستند.

## انتخاب فرآورده ضدآفتاب:

سازندگان فرآورده‌های ضدآفتاب براساس دستورالعمل‌های FDA میزان SPF فرآورده و مواد مؤثره بکاررفته در فرمولاسیون را ذکر می‌کنند. داروساز و پزشک باید محدودیت‌های حفاظتی هر فرآورده را براساس مشخصات آن بدانند. در جدول شماره ۵ میزان حفاظت بدست آمده با فرآورده‌های مختلف در ارتباط با SPF آنها آمده است. در حال حاضر اریتم بعنوان معیاری است که براساس آن قدرت ضدآفتاب اندازه‌گیری می‌شود (تست SPF) اما پیشگیری از اریتم تنها هدف مهم محافظت از آفتاب نمی‌باشد. شواهدی نشان داده که آسیب عمده ناشی از UV قبل از ایجاد قرمزی پوست اتفاق می‌افتد. در واقع SPF عمدتاً به درجه محافظت در مقابل UVB اشاره می‌کند چون مقدار UVA دریافت‌شده از نورخورشید اریتم عمده ای ایجاد نمیکند. SPF بالا محافظت در مقابل UVA را اطمینان نمی‌دهد. مگر اینکه در فرمولاسیون مواد جاذب UVA نیز وجود داشته باشند. فرآورده‌های ضدآفتاب با SPF کمتر از ۱۲ ممکن است حفاظت نسبی ایجاد کرده و میزان ناراحتی حاصل از آفتاب‌سوختگی را کاهش می‌دهند اما اثر حفاظتی آنها در پیشگیری از واکنش‌های مضر دیگر (مانند آسیب DNA، آسیب پروتئین) ناشی از UVA و UVB که در سرطان پوست و پیری آن نقش دارند کمتر است. این ضدآفتابها در افراد STPI تا STPIII نباید استفاده شوند.

SPF	Protection category
2 to <4	Minimal
4 to <8	Moderate
8 to <12	Good or average
12 to <16	High
16 to <20	Very high
20 to <30	Ultrahigh
>30	Highest

جدول ۵: طبقه‌بندی فرآورده‌های ضدآفتاب براساس مقادیر SPF

شرکت‌های سازنده این فرآورده‌ها را به منظور آرایشی و برنزه کردن پوست تهیه می‌کنند بطور کلی ضدآفتابها برنزه شدن پوست را القاء نمی‌کنند مگر اینکه حاوی ترکیبات محرک برنزه کردن مانند ۵-متوکسی‌پسورال باشد که ملانوژن را پس از واکنش حساسیت نوری تحریک می‌کنند. البته این فرآورده‌ها مضر بوده و توسط FDA نیز تأیید نشده‌اند. اگر چه پوست پس از اینکه برنزه شد نسبت به اشعه UV واکنش ضعیفتری نشان نمی‌دهد اما خطر سرطانزایی و بدخیمی کراتینوسیتها و ملانوسیتها که ممکن است در حین برنزه شدن اتفاق بیفتد از فواید آن بیشتر می‌باشد.

FDA، SPF معادل ۳۰ را بهترین SPF برای فرآورده‌های با حفاظت بالا تعیین کرده و بیان نموده است که  $SPF > 30$  ممکن است در بعضی از موارد ضرورت یابد. افزایش SPF از ۳۰ به ۴۰ به افزایش ۲۵٪ در غلظت ماده مؤثره نیاز دارد اما میزان حفاظت را فقط تا ۸٪ افزایش می‌دهد. به علاوه فرد با مصرف این فرآورده‌ها با اطمینان خاطر، کمتر از اشعه خورشید اجتناب می‌کند و بیشتر در معرض UVA قرار می‌گیرد. همچنین غلظت بالای مواد مؤثره منجر به افزایش قیمت فرآورده و خطر واکنش‌های حساسیت تماسی و تماسی-نوری می‌شود. در حالیکه افزایش حفاظت حاصل از این فرآورده‌ها محدود و قابل اغماض است. با این حال علیرغم وقوع گاه به گاه واکنش‌های جلدی آلرژیک، فتوتوکسیک و فتوآلرژیک شواهدی مبنی بر آسیب ناشی از ضدآفتاب‌های با SPF بالا منتشر نشده است. در حقیقت دلایلی وجود دارد که فرمولاسیون‌های با  $SPF > 30$  ممکن است برای افراد باریک بالا مخصوصاً زمانی که در معرض آفتاب شدید هستند بهترین انتخاب باشند. از جمله فاکتورهایی که در کاهش اثر حفاظتی فرآورده ضدآفتاب مؤثر هستند. سایش، عرق و شنا در آب می‌باشند که تأثیر همه ضدآفتابها را کاهش می‌دهد. بنابر این استفاده مجدد فرآورده حتی با فرمولاسیون ضدآب یا ضد عرق را ضروری می‌سازد. فاکتور دیگر، کاهش وابسته به زمان SPF است که به برداشت فرآورده یا سائیدن یا شستن مربوط نمی‌شود. مطالعات کاهش قابل توجه SPF در عرض چند ساعت پس از مصرف ضدآفتاب را نشان داده‌اند. مطالعات انسانی تأیید نموده‌اند که یکبار به کار بردن ضدآفتاب با SPF معادل ۲۵ غالباً برای پیشگیری از اریتم ناکافی است و چند بار استفاده لازم است تا کاملاً اریتم را سرکوب نماید حتی وقتی فرد یکبار در روز در معرض خورشید قرار می‌گیرد. فاکتور نهایی که ممکن است حتی با چند بار به کار بردن نیز جبران نشود تأثیر چند روز در معرض UV قرار گرفتن است. چند روز در معرض بودن به آفتاب شدید (مانند کل روز شنبه و یکشنبه) حساسیت پوست به آسیب ناشی از UV در روز دوم را افزایش می‌دهد. این بدین معناست که حتی اگر ضدآفتاب براساس SPF آن در جلوگیری از اریتم در روز اول عمل کند حساسیت افزایش یافته در روز دوم و روزهای بعد ممکن است به اریتم منجر شود در چنین مواردی یک ضدآفتاب با  $SPF > 30$  ممکن است محافظت بسیار بهتری از آسیب UV به ویژه در افراد حساس فراهم نماید.

وجود سلولهای آفتاب‌سوخته (Sunburn cells) به عنوان معیار آسیب ناشی از UV از وجود آسیب عمده DNA بدون قرمزی در پوست و ارزش ضدآفتاب‌های با SPF بالا در جلوگیری از آن حمایت می‌کند.

سلولهای آفتاب‌سوخته کراتینوسیت‌هایی هستند که در معرض دوزکشنده اشعه UV قرار گرفته‌اند اشعه UV در شدتی که حتی سبب قرمز شدن پوست نمی‌شود باعث می‌شود که تعداد قابل ملاحظه‌ای از این سلولها در پوست ایجاد شوند ظاهراً ایجاد این سلولها با آسیب شدید DNA شروع می‌شود. Kaidbey ایجاد سلولهای آفتاب‌سوخته بین ضدآفتاب‌های با SPF برابر ۱۵ و ۳۰ و دوز معادل اشعه UV مقایسه نمود. با SPF برابر

۱۵ تعداد بسیار بیشتر سلولهای آفتاب سوخته مشاهده شد. مطالعات حیوانی نشان داده که دوزهای مکرر اشعه UV در شدتی که حتی سبب قرمز شدن پوست نمی شود به آسانی باعث ایجاد تومور می شود.

مهمترین فاکتور در انتخاب ضدآفتاب توانائی آن برای حفاظت پوست از UVA و UVB است (جدول شماره ۶) که به ترتیب در پیری زودرس و آفتاب سوختگی و هر دو در سرطان پوست نقش دارند. ضدآفتابهایی که فقط UVB را بلوک می کنند آفتاب سوختگی را کاهش می دهند و واکنش برنزه شدن تحریک شده توسط UVA را به بهترین حالت ممکن میسر سازند. بخاطر اثرات مضر UVA یک ضدآفتاب با طیف وسیع توصیه می شود. در اکثر موارد ضدآفتابهای با طیف وسیع در مقابل UVA و UVB (۲۶۰-۳۶۰ nm) محافظت ایجاد می کنند و در بلوک UVA (۴۰۰ nm-۳۲۰) فقط به صورت جزئی مؤثر هستند. آوبنزون با طیف جذبی (۳۲۰-۳۸۰ nm) در برابر UVA محافظت منحصر به فردی ایجاد میکند که وقتی با یک عامل جذب یا منعکس کننده UVB همراه شود در سراسر طیف وسیع اشعه UV محافظت ایجاد می کند. گرچه تحریک پوست و مشکلات حساسیت نوری مانع از استفاده وسیع آن شده است اما در حال حاضر فرمولاسیونهای حاوی آوبنزون با عوارض جانبی کمی همراه بوده اند. این تفکر وجود دارد که استفاده از ضدآفتاب با طیف وسیع ممکن است به شکل غیرمستقیم منجر به افزایش ملانوم شود چون مردم ممکن است میزان آفتابی که قبل از سوختن در معرض آن قرار می گیرند را افزایش داده بنابر این مدت زمان طولانی تری در معرض اشعه UVA قرار گیرند. این استدلال ممکن است تا اندازه ای اعتبار داشته باشد اما مدرکی وجود ندارد که UVA را مستقیماً به ملانوم مرتبط کند. هنوز باید مردم را به استفاده از ضدآفتاب، پوشیدن محافظت کننده و دوری از آفتاب تشویق کرد. آکادمی درماتولوژی آمریکا استفاده روزانه از یک فرآورده محافظت کننده از آفتاب با طیف وسیع با SPF حداقل ۱۵ را توصیه می کند. اخیراً FDA تصویب نموده است که سازندگان ضدآفتاب باید فرآورده هایشان را با برچسب محافظت حداقل، متوسط یا بالا (بترتیب SPF معادل ۱۲ < ۲۰، ۳۰ < ۳۰ تا ۱۲، ۳۰ و بالاتر) مشخص نمایند. همه فرآورده های با SPF بزرگتر از ۳۰ مجموعاً ۳۰+ نامیده می شوند مگر اینکه اطلاعات کافی به FDA داده شود تا یک روش تستی کاربردی برای SPF های بالاتر از ۳۰ معین شود.

ماده شیمیائی جذب UV	محدوده جذب UVB/UVA
مواد شیمیائی وابسته به PABA	UVB
سالیسیلاتها	UVB
سیناماتها	UVB
بنزوفنونها	UVA و UVB
آوبنزون	UVA
آنترانیلاتها	UVA
Zno و Tio2 *	UVA و UVB
مشتقات کامفر	UVB

جدول ۶: محدوده جذب مواد ضدآفتاب

\* علاوه بر جذب، UVB و UVA را منعکس و پراکنده می کنند.

در انتخاب ضدآفتاب باید نکات زیر را در نظر داشت:

**نوع فعالیت:** در مکانهای با میزان شدیدتر اشعه خورشید مثل ارتفاعات یا سطوح منعکس کننده (شن، ماسه، برف یا آب) احتمال آسیب آفتاب روی پوست بیشتر می شود و باید از یک ضدآفتاب با پوشش UVB و UVA و SPF=۱۵ استفاده شود. در موارد تعریق شدید یا شنا در آب باید از ضدآفتابهای مقاوم به آب یا ضدآب با SPF=۱۵ استفاده نمود.

**سن:** کودکان مخصوصاً به اشعه UV حساس هستند و باید از خورشید محافظت شوند. آنها بخاطر اینکه وقت زیادی را در بیرون از خانه سپری می کنند نسبت به آسیب پوستی ناشی از آفتاب در خطر بیشتری می باشند. مؤسسه سرطان پوست آمریکا گزارش می کند که والدین پیرتر کمتر از والدین جوانتر به ایمنی فرزندانشان در مقابل آفتاب توجه می کنند. چرا که والدین جوانتر با هشدارهای مربوط به خطرات اشعه خورشید بزرگ شده اند. والدینی که پوست حساس و یا تحصیلات عالی دارند بیشتر از ضدآفتاب و لباس های محافظت کننده از آفتاب برای محافظت کودکانشان استفاده می کنند. در نوزادان زیر ۶ ماه مصرف ضدآفتاب توصیه نمی شود بخاطر اینکه عوارض جانبی با احتمال بیشتری بروز می کنند. کودکان ۶ ماهه و بزرگتر باید به طور محدود در معرض خورشید قرار گیرند و موقع در معرض بودن به اشعه خورشید از ضدآفتاب با SPF حداقل ۱۵ استفاده کنند. در کودکان لوسیون ارجحیت دارد و فرآورده با پایه الکی نباید استفاده شوند چرا که سبب تحریک می شوند.

**محل به کار بردن:** برای گوش و بینی یک ضدآفتاب فیزیکی و برای لبها یک ضدآفتاب با پایه ژل یا Lipbalm استفاده نمایند. برای نواحی حساس بدن بچه مثل بینی و زیر چشم زینک اکساید توصیه می شود.

**شرایط پوست:** برای پوست خشک کرم یا لوسیون ضدآفتاب و برای پوست چرب یک ضدآفتاب با پایه‌الکلی یا ژل مناسب است. باید از مصرف ضدآفتاب با پایه‌الکلی روی پوست ملتهب یا اگزمایی خودداری شود.

**نکات قابل توصیه:**

- ۱- قبل از استفاده از یک ضدآفتاب باید حساسیت به شیرین‌کننده‌های مصنوعی (مانند ساخارین)، بی‌حس‌کننده‌ها (مانند بنزوکائین، پروکائین و تتراکائین)، آنتی‌بیوتیک‌های خوراکی، رنگ موهای حاوی آنیلین یا پارافنیل‌دی‌آمین، داروهای سولفا، دیورتیک‌های تیازیدی، مشتقات دارچین به کاررفته در معطرکننده‌ها، داروها یا خمیردندانها یا حساسیت به هر ماده‌دیگر را در نظر داشت.
- ۲- **حاملگی:** مطالعات در این زمینه انجام نشده است.
- ۳- **شیردهی:** گزارشی از مشکل خاصی در شیرخوارانی که مادران آنها از ضدآفتاب استفاده می‌کردند وجود ندارد.
- ۴- **افراد مسن:** این فرضیه وجود دارد که افراد مسنی که مدت کوتاهی در معرض اشعه‌خورشید قرار می‌گیرند و به شکل منظم از ضدآفتاب استفاده می‌کنند ممکن است در معرض کمبود ویتامین D قرار گیرند گرچه این موضوع ثابت نشده است اما توصیه می‌شود که این افراد غذاهای سرشار از ویتامین D مصرف کنند.
- ۵- **نگهداری فرآورده‌های ضدآفتاب:** دور از حرارت و نور مستقیم و دسترس کودکان باشد. به تاریخ انقضای فرآورده توجه شود.
- ۶- **ضدآفتابهای حاوی پارآمینوبنزوئیک اسید، Roxadimate, Padimate O, Lisadimate,** ممکن است سبب رنگی شدن لباس شوند.
- ۷- علاوه بر استفاده از ضدآفتاب توصیه می‌شود که از ساعت ۱۰ صبح تا ۲ بعدازظهر از قرارگرفتن در معرض اشعه‌خورشید خودداری شود چراکه در این مدت اشعه‌خورشید بیشترین شدت خود را دارد.
- ۸- در روزهای ابری و اطراف سطوح منعکس‌کننده اشعه‌خورشید مانند شن، ماسه، برف یا آب نیز باید علاوه بر استفاده از ضدآفتاب احتیاطات اضافی مانند پوشیدن لباسهای محافظ (کلاه آفتابی، لباسهای آستین‌بلند و شلواربلند) و استفاده از عینک دودی را رعایت نمود. عینک دودی از آسیب اشعه‌خورشید به چشمها (آب مروارید) جلوگیری میکند.
- ۹- فرآورده‌های ضدآفتاب شامل پارآمینوبنزوئیک اسید، Roxadimate, Padimate O, Lisadimate، باید ۱ تا ۲ ساعت قبل و فرآورده‌های دیگر باید ۳۰ دقیقه قبل از در معرض بودن به آفتاب استفاده شوند تا انتشار مواد مؤثره به استراتوم کورنئوم صورت گیرد مگر اینکه در بروشور فرآورده توصیه‌ای غیر از این ذکر شده باشد.
- ۱۰- پس از کاربرد ضدآفتاب باید از تماس پوست با لباس اجتناب شود چراکه هر تماسی می‌تواند لایه ضدآفتاب بکاررفته روی پوست را بردارد و ارزش حفاظتی فرآورده را کاهش دهد.
- ۱۱- برای ایجاد ماکزیم اثر حفاظتی، ضدآفتاب باید به صورت لایه‌یکنواخت و ضخیم روی نواحی از پوست که در معرض اشعه‌خورشید هستند (شامل لبها) بکار رود. بخاطر اینکه اکثر ضدآفتابها به آسانی از پوست برداشته می‌شوند. این فرآورده‌ها برای حفاظت کافی باید هر ۲-۱ ساعت مجدداً بکار روند بخصوص بعد از شنا یا تعریق شدید استفاده مجدد لازم است. ضدآفتابهای لب باید ۴۵ تا ۶۰ دقیقه قبل از در معرض بودن به آفتاب استفاده شوند و در مدت در معرض بودن حداقل هر یک ساعت و نیز قبل و بعد از شنا، بعداز خوردن و نوشیدن و در طول فعالیتهای دیگری که آنها را از لبها برمی‌دارند مجدداً به کار روند.
- ۱۲- تعدادی از ضدآفتابها شامل الکل بوده و قابلیت اشتعال دارند بنابراین نباید نزدیک حرارت، شعله‌باز یا در حال سیگارکشیدن استفاده شوند.
- ۱۳- از ورود فرآورده‌های ضدآفتاب به داخل چشم خودداری شود.
- ۱۴- ضدآفتابها در طول ماههای زمستان نیز ممکن است ضروری باشند چون آسیب ناشی از UV ممکن است بوسیله باد، انعکاس از برف و بلندیها تشدید شود و نیز لایه‌اتمسفر در ماههای زمستان نازکتر از فصول دیگر است و باعث نفوذ بیشتر UV و آسیب ناشی از آن می‌شود.
- ۱۵- پارچه‌های کشفاب و پارچه‌های با توده‌وزنی بالا مثل پلی‌استر و پشم SPF بالاتری از پارچه‌های نخی دارند.
- ۱۶- شیشه‌های محافظت ایجاد نمی‌کنند: بسیاری از مردم هنگامیکه در اتومبیل هستند اشتباهاً احساس ایمنی از اشعه‌های مضر آفتاب می‌کنند. در حالیکه شیشه‌های اتومبیل محافظت محدودی ایجاد می‌کند. دیگر شیشه‌های اتومبیل محافظتی ایجاد نمی‌کنند. بر اساس اخبار منتشرشده توسط مؤسسه سرطان پوست جلد (۱۶) شماره (۱) سال (۱۹۹۹) رانندگان در خطر خاصی بخاطر این اشتباه هستند. مطالعات نشان می‌دهد که رانندگان آمریکائی وقوع بالاتری از آسیب نوری روی طرف چپشان دارند در حالیکه رانندگان استرالیائی آسیب بیشتری روی طرف راست دارند. نتیجتاً رانندگی مادام‌العمر میتواند آسیب جمعی پوست را باعث شود.



بعضی از فرآورده‌های ضدآفتاب موجود در بازار دارویی ایران با مشخصات ذکر شده بر روی برچسب آنها

نام فرآورده	SPF	مواد مؤثره ضدآفتاب	UVA و UVB	مقدار	قیمت (ریال)	ملاحظات
کرم آردن	۱۴	استر سینامات، متوکسی بنزوفنون، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۵۰ میلی‌لیتر	۱۲۰۰۰	حاوی ویتامین E.
کرم آردن	۲۵	ایزوامیل متوکسی سینامات، متیل بنزیلیدین کامفر، اکتیل متوکسی سینامات، زینک اکساید، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۵۰ میلی‌لیتر	۱۹۸۰۰	مقاوم در برابر شستشو و تعریق حاوی ویتامین E, A, پایدار در برابر نور
کرم آردن	۴۶	زینک اکساید میکرونیزه، تیتانیوم دی‌اکسید میکرونیزه	UVA و UVB	۵۰ میلی‌لیتر	۳۳۵۰۰	مقاوم در برابر شستشو و تعریق حاوی ویتامین E, C, D و عوامل هیدراته‌کننده، ضدآفتاب فیزیکی و مناسب پوستهای حساس و معمولی
لوسیون آردن	۳۰	اکتیل تریازون، آوبنزون، اکتیل سالیسیلات، متیل بنزیلیدین کامفر، اکتیل متوکسی سینامات، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۷۵ میلی‌لیتر	۱۹۸۰۰	حاوی ویتامین E و بی‌ابولول، بدون چربی و مناسب پوستهای چرب
لوسیون آردن کودکان	۳۰	اکتیل تریازون، آوبنزون، پارامتوکسی سینامات، متیل بنزیلیدین کامفر، اکتیل متوکسی سینامات، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۷۵ میلی‌لیتر	۲۲۵۰۰	مقاوم در برابر شستشو و تعریق، حاوی ویتامین E, A، فاقد نگهدارنده و اسانس، ویژه کودکان و پوستهای حساس
کرم بیک	۶	زینک اکساید، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۴۵ گرم	۸۷۰۰	روشن‌کننده
کرم بیک	۲۵	زینک اکساید میکرونیزه، تیتانیوم دی‌اکسید میکرونیزه	UVA و UVB			حاوی ویتامین E.
کرم داروگر	۱۸	اکتیل متوکسی سینامات، ایزوامیل پارامتوکسی سینامات، متیل آنتراتیلات، ۳- بنزوفنون	UVA و UVB	۶۰ گرم	۱۰۰۰۰	حاوی ویتامین E.
کرم شان‌دیز	۱۶	متوکسی سینامات، دی‌بنزوتیل متان، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۵۰ گرم	۱۸۰۰۰	حاوی ویتامین E و A.
کرم شان‌دیز	۲۴	متوکسی سینامات، دی‌بنزوتیل متان، پادیمات، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۵۰ گرم	۲۴۰۰۰	مقاوم در برابر شستشو و تعریق، حاوی ویتامین E و A، بدون چربی، مناسب برای پوستهای چرب
کرم شان‌دیز	۲۸	متوکسی سینامات، دی‌بنزوتیل متان، پادیمات، تیتانیوم دی‌اکسید	UVA و UVB	۵۰ گرم	۲۴۰۰۰	مقاوم در برابر شستشو و تعریق، حاوی ویتامین E و A، مناسب برای پوستهای حساس
کرم ساویز	۱۰	تیتانیوم دی‌اکسید، آوبنزون	UVA و UVB	۴۵ گرم	۹۴۰۰	حاوی ویتامین E.
کرم سی‌گل	۳۰	متیل بنزیلیدین کامفر، زینک اکساید، فنیل بنزایمیدازول	UVA و UVB	۵۰ گرم	۲۸۰۰۰	بدون چربی، مقاوم در برابر شستشو و تعریق، حاوی ویتامین E و سرامید و آزلون، مناسب برای انواع پوستها
کرم نارون	۲۵	تیتانیوم دی‌اکسید، اکتیل متوکسی سینامات	UVA و UVB	۵۰ گرم	۱۵۰۰۰	کرم پودر با خاصیت روشن‌کنندگی
سل کرم	۱۰	ویتامین H	UVA و UVB	۳۰ گرم	۶۸۰۰	
کرم راسن	۳۰	متیل بنزیلیدین کامفر، اکتیل متوکسی سینامات، آوبنزون، تیتانیوم دی‌اکسید، فنیل بنزایمیدازول	UVA و UVB	۵۰ میلی‌لیتر	۲۵۰۰۰	حاوی ویتامین E، مقاوم در برابر شستشو و تعریق
عطر آکین	۲۱	۲- هیدروکسی ۴- متوکسی بنزوفنون، ۴- ترشیاری بوتیل ۴- متوکسی دی‌بنزوفنون	UVA و UVB	۵۰ گرم	۸۷۵۰	حاوی ویتامین E، حساسیت‌زایی کم و بدون خاصیت کومدوژنیک

References:

- 1) USPDI for health care professional- 2001
- 2) U.S. Pharmacist : 1998, vol.24:8
- 3) <http://telemedicine.org/stamford.htm>
- 4) Dermatology in general medicine 5<sup>th</sup> edition vol. II

سئوالات برگزیده:

۱- کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- الف) محدوده جذب استرهای پابا، سیناماتها و سالیسیلاتها UVA و UVB است (ب) محدوده جذب بنزوفنونها UVA و UVB و آنترانیلاتها UVA است. (ج) محدوده جذب آوبنزون UVB است. (د) محدوده جذب پابا و استرهای آن UVA است.
- ۲- ضخامت ایده‌آل فرآورده ضدآفتاب روی پوست چه میزانی است؟ الف)  $0.5 \text{ mg/cm}^2$  (ب)  $1 \text{ mg/cm}^2$  (ج)  $2 \text{ mg/cm}^2$  (د)  $2.5 \text{ mg/cm}^2$
- ۳- علت محدودیت مصرف پابا در ضدآفتابهای کنونی چیست؟ الف) حساسیت‌زائی (ب) هیدروفیل بودن (ج) رنگی کردن لباس (د) همه موارد
- ۴- کدامیک از موارد زیر در مورد اشعه UV صحیح است؟ الف) UVC بیشترین اثر سرطانزائی دارد (ب) UVB بیشترین نقش را در ایجاد اریتم پوست دارد. (ج) اثر سرطانزائی UVB توسط UVA تشدید می‌شود. (د) تمام موارد
- ۵- کدام مورد درست است؟ الف) لباسهای گشاد و مرطوب محافظت بیشتری در برابر UV نسبت به لباسهای تنگ و خشک ایجاد می‌کنند (ب) افزایش ارتفاع از دریا باعث کاهش شدت UV می‌گردد. (ج) بیشترین شدت UVB در ساعت ۱۰-۱۴ است. (د) در روزهای ابری احتمال آفتاب سوختگی بسیار کم می‌شود.
- ۶- اثرات اشعه UV چیست؟ الف) القاء پیری پوست (ب) حساسیت نوری ناشی از داروها (ج) آسیب DNA (د) تمام موارد
- ۷- کدام مورد درست نیست؟
- الف) بهترین ضدآفتاب جهت افراد با پوست حساس در برابر اشعه UVB و UVA ضدآفتابهای با SPF بالا به‌اضافه مواد ضدآفتاب ذره‌ای است. (ب) افزایش غلظت مواد مؤثره در فرآورده ضدآفتاب جهت افزایش SPF باعث افزایش واکنشهای حساسیت تماسی و تماسی-نوری می‌شود. (ج) پارچه‌های کشباف و پارچه‌های با توده‌وزنی بالا مثل پلی‌استر و پشم SPF بالاتری از انواع نخی دارند. (د) بالای‌بودن SPF یک فرآورده نشانه حفاظت مناسب در برابر UVA است.
- ۸- از مزایای ضدآفتابهای فیزیکی چیست؟ الف) سمیت پائین (ب) پایداری در برابر اشعه خورشید (ج) مقرون به‌صرفه بودن (د) تمام موارد
- ۹- کدامیک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟ الف) شیشه‌های ماشین در برابر اشعه خورشید محافظت ایجاد می‌کنند (ب) عدم قرمزی پوست در اثر اشعه خورشید دلیل بر عدم آسیب پوست است. (ج) در کودکان زیر ۶ ماه مصرف ضدآفتاب توصیه می‌شود. (د) ضدآفتابهای فیزیکی در ترکیب با انواع شیمیائی کارآئی بالائی در برابر اشعه UVB و UVA دارند.
- ۱۰- کدامیک از مطالب ذیل در مورد سلولهای آفتاب‌سوخته (sunburn cells) صحیح است؟
- الف) معیار آسیب ناشی از UV بوده و نشانه آسیب عمده DNA هستند. (ب) کراتینوسیت‌هایی هستند که در معرض دوز کشنده اشعه UV قرار گرفته‌اند. (ج) این سلولها ممکن است بدون قرمزی در پوست ایجاد گردند. (د) تمام موارد