# اثرات اشعه‌های مادون‌قرمز، نور آبی و UVA-II حاصل از تابش نور خورشید بر پوست انسان

دکتر عاطفه نعیمی‌فر [۱]
دکتر سامان احمدنصراللهی [۲]

۱. گروه فارماسیوتیکس، دانشکده‌ی داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲. مرکز آموزش و پژوهش بیماری‌های پوست و جذام، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**نویسنده‌ی مسئول:**
دکتر سامان احمدنصراللهی

تهران، خیابان طالقانی، شماره‌ی ۴۱۵، مرکز آموزش و پژوهش بیماری‌های پوست و جذام
پست الکترونیک:
snasrollahi@tums.ac.ir

**تعارض منافع:** اعلام نشده است

علم و دانش در رابطه با عوامل آسیب‌رسان محیطی به پوست در سال‌های اخیر پیشرفت زیادی داشته است. علاوه‌بر نگرانی‌های ناشی از تابش اشعه ی فرابنفش UVB که اخیراً مورد توجه زیاد قرار گرفته است، نگرانی آسیب‌های ناشی از آلودگی هوا، دود سیگار و تنباکو، سایر مواد سمی، اشعه‌ی مادون‌قرمز (Infrared red light)، اشعه‌ی آبی (Blue light) و اشعه‌ی فرابنفش UVA-II نیز افزایش یافته است.

در این مقاله اثرات منفی اشعه‌ی مادون‌قرمز، نور آبی و اشعه‌ی فرابنفش UVA-II بر روی پوست و همچنین برخی موارد محافظتی در مقابله با آن مورد بحث قرار گرفته است.

**کلیدواژه‌ها:** نور آبی، اشعه‌ی مادون‌قرمز، اثرات پوستی، اشعه‌ی فرابنفش

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۱/۱۶ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۲۴

پوست و زیبایی؛ بهار ۱۳۹۹، دوره‌ی ۱۱ (۱): ۶۹-۶۲

## مقدمه

### طیف امواج الکترومغناطیسی

امواج الکترو مغناطیسی که منبع اصلی آن برای زمین، خورشید است، برحسب افزایش فرکانس به نام‌های گوناگونی خوانده می‌شوند: امواج رادیویی، میکروویو، مادون قرمز، نور مریی، فرابنفش، پرتو ایکس و پرتو گاما.

نور آفتاب را می‌توان به سه ناحیه‌ی مادون قرمز، نور مرئی و تابش‌های فرابنفش تقسیم‌بندی کرد. اشعه‌های X، گاما و اشعه‌های کیهانی طول موج‌های کوتاه‌تری در حدود $10^{-9}$ تا $10^{-15}$ دارند که به‌طور آشکاری انرژی بالاتر داشته و بی‌نهایت مخرب هستند.

در بین اشعه‌های نوری، اشعه ی فرابنفش کمترین طول موج و بیشترین انرژی را دارد. این اشعه‌ها به‌اندازه ی کافی انرژی بالایی دارند تا باعث واکنش‌های نور ـ شیمیایی شوند که با لغت فوتوشیمی تعریف می‌شود. ناحیه‌ی نور مرئی (آثار نوری) زمانی است که طیف رنگین‌کمان شامل نورهای آبی تا قرمز نمایان می‌شود (طول موج بالاتر بالطبع انرژی کمتری دارد).

نور خورشید زمانی که در بالاترین نقطه در آسمان قرار دارد بالاترین قدرت را دارد (به‌طور معمول از ۱۰ صبح تا ۴ بعد ظهر). تابش فرابنفش در فصل تابستان قوی‌تر است و شدت نور فرابنفش در ارتفاعات بالاتر بیشتر است بنابراین اسکی‌بازان و کوهنوردان نیاز به محافظت بالاتری دارند. زمانی که خورشید در فصل

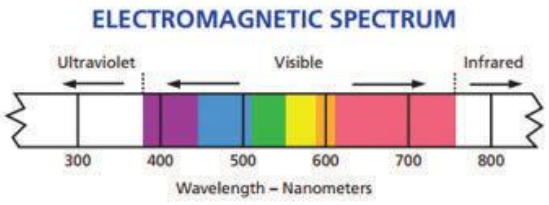


[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]

تابستان در وسط روز در بالاترین سطح قرار دارد به‌صورت عمود می‌تابد و به‌صورت نقطه‌ای زمین را گرم می‌کند و وقتی در فصل زمستان به‌صورت مورب می‌تابد وسعت بیشتری را گرم می‌کند[۱].

سه نوع طول موج در این مطالعه مورد بحث قرار گرفته است: نور مادون‌قرمز، نور آبی، نور مرئی و فرابنفش UVA-II که در شکل ۱ طول موج آن‌ها نمایش داده شده است. به‌طور کلی انسان‌ها تنها از یک بخش کوچک طیف خورشیدی که به آن نور مرئی گفته می‌شود آگاه هستند. هم‌چنین در رابطه با خطرات سایر اشعه‌های خورشید مانند اشعه‌های فرابنفش UVA و UVB و رخدادن آفتاب‌سوختگی معمول آموزش‌هایی دیده‌ایم. به‌علاوه بدون اینکه از خطرات ناشی از تابش خورشید آگاه باشیم در معرض نور مادون‌قرمز بوده‌ایم زیرا پس از مدتی در برابر نور خورشید گرما را بر روی پوست خود احساس نموده‌ایم. اما اکثر افراد درخصوص نور آبی و مضرات آن چیزی نمی دانند.

سال‌هاست که خطرات ناشی از اشعه‌های فرابنفش UVA و UVB، ایجاد اریتم، برنزه‌شدن و پیرپوستی ناشی از آفتاب (Photoaging) شناخته شده است. هرچند که در میان این طول موج‌ها تعداد زیادی زیرگروه‌ها از انرژی خورشیدی و اثرات‌شان وجود دارد. برای مثال اشعه‌ی فرابنفش UVA-I شامل طول موج‌های ۴۰۰-۳۴۰ نانومتر و اشعه‌ی فرابنفش UVB-II شامل طول موج‌های کمتر از آن در رنج ۳۴۰-۳۲۰ نانومتر می‌شوند. اشعه ی فرابنفش UVA-II




**شکل ۱: شماتیک طیف امواج الکترومغناطیس**

اثرات منفی در مهار سیستم ایمنی پوست ایجاد می‌کند درحالی که اشعه ی فرابنفش UVA-I این اثر منفی را ندارد. UVA-II باعث ایجاد پیگمان و برنزه‌شدن پوست نیز می‌شود.

سیستم ایمنی به‌طور واضح بدن را از ابتلا به عفونت‌هایی مانند بیماری‌های ناشی از میکروارگانیسم‌ها حفاظت می‌کند. همچنین باعث حفاظت بدن در برابر سرطان، تخریب سلول‌های سرطانی تشکیل شده در بدن، جلوگیری از نفوذ این سلول‌های سرطانی به سایر اندام‌ها و مانع از پیشرفت بدخیمی‌های می‌شوند[۲].

در اثر برخورد با اشعه ی فرابنفش UVA-II تعداد سلول‌های ایمنی لانگرهانس در پوستکاهش می‌یابد و در پاسخ‌دهی ایمنی مناسب در مقابل آنتی‌ژن‌ها ضعیف شده و پوست در برابر گسترش عوامل عفونی توان مقابله را از دست می‌دهد. همچنین این اثرات منفی در حضور اشعه ی فرابنفش UVB-II احتمالاً منجر به کاهش پاسخدهی به واکسن‌ها نیز می‌گردد[۲].

**اثرات نور آبی بر پوست انسان**

چشم انسان قادر به دیدن انرژی خورشید در طیف مرئی می‌باشد. نور آبی در واقع نور مرئی با انرژی بالا (high energy visible; [HEV]) می‌باشد. نور آبی تقریباً طول موج بین ۳۸۰nm تا ۵۰۰nm دارد که این طول موج کوتاه ولی با انرژی زیاد برای انسان خطرناک است. نور آبی به لایه‌های عمیقی از پوست و بافت چشمی نفوذ کرده، رادیکال آزاد تولید می‌کند و باعث کاهش انرژی تولیدی میتوکندریایی شده و می‌توانند باعث سرکوب ترشح ملاتونین و خستگی چشم، سردرد، خستگی جسمی و روحی شود[۳].

با این حال چندین اثر مفید و حتی درمانی نیز دارد. نور خورشید صبحگاهی حاوی میزان زیادی از نور آبی است که در زود بیدارشدن انسان و انرژی بخشیدن به مغز مفید است. از نور آبی برای تنظیم سیکل خواب و بیداری استفاده می‌شود که این سیکل به سیکل



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]

سیرکادین معروف می‌باشد. تا کنون نور آبی به عنوان یک روش درمانی برای بیماری‌های جلدی مانند اگزما، پسوریازیس، آکتینیک کراتوزیس و آکنه شناخته شده است. نور آبی اثر ضدباکتریایی نیز دارد، بنابراین در درمان عفونت‌هایی ازقبیل آکنه مفید است[۴] زیرا منجر به مرگ باکتری پروپیونی باکتریوم آکنه (Propionibacterium acnes) می‌گردد. در مراکز پوستی درمان آکنه با استفاده از نور آبی حدوداً ۲۰ دقیقه زمان می‌برد. هم‌چنین ابزار در منزل (At-home devices) ایجاد نور آبی نیز وجود دارد. این نور متعاقباً در درمان افسردگی کمک می‌کند[۵].

اثرات مضر نور آبی به مواجهه طولانی‌مدت پوست با آن وابسته است، به‌ویژه استفاده‌ی طولانی مدت از گوشی‌های موبایل یا کامپیوترها عامل اصلی می‌باشد. لامپ‌های فلوروسانس نیز نور آبی ساطع می‌کنند. به‌جز انسان‌های اولیه که در طبیعت زندگی می‌کردند امروزه فقط ۴۰ درصد نور آبی که در معرض قرار داریم از نور خورشید ناشی می‌گردد و ۶۰ درصد دیگر آن از ابزارهای الکترونیکی شخصی مورد استفاده ساطع می‌گردد.

به‌علاوه مطالعات اخیر نشان داده است که نور آبی به لایه‌های عمیق پوست نفوذ کرده و تمام لایه‌ها را تحت تأثیر منفی قرار می‌دهد[۶]. به ویژه نشان داده شده است که منجر به ایجاد استرس اکسیداتیو ناشی از رادیکال آزاد در پوست و همچنین پیری زودرس، هایپرپیگمانتاسیون، التهاب و تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌گردد[۷]. علاوه‌بر پوست، نور مرئی آبی از چشم نیز عبور کرده و به قرنیه می‌رسد. ارتباط واضحی بین تماس نور آبی با انرژی بالا و ابتلا به نابینایی وابسته به دژنراسیون ماکولا (Macular degeneration) (تحلیل لکه‌ی زرد) وجود دارد[۸و۹]. علاوه‌بر این، مواجهه‌ی قرنیه با اشعه‌ی آبی منجر به ایجاد اثرات منفی بر مغز و بدخوابی می‌گردد که احتمال می‌رود به علت کاهش در تولید ملاتونین یا سایر دلایل ناشناخته باشد[۱۰و۱۱].

با وجود این، در ایالات متحده‌ی آمریکا افراد گوشی‌های‌شان را به‌طور متوسط روزی ۱۵۷ بار چک می‌کنند که این آمار در مورد کهنسالان روزی ۳۰ مرتبه می‌باشد. به‌طور مشابه مردم در اکثر کشورها به‌طور میانگین ۴ ساعت در روز در مواجهه با امواج مصنوعی آبی قرار دارند[۶].

**امواج مادون‌قرمز**

در سمت مقابل طیف، اشعه‌ی مادون‌قرمز وجود دارد. تخمین زده می‌شود که بیش از نیمی از تابش خورشید (۵۴ درصد) مربوط به بخش مادون‌قرمز باشد و تنها ۳۹ درصد آن از نور مرئی حاصل می‌شود و درنهایت ۷ درصد باقیمانده مربوط به اشعه‌ی فرابنفش می‌باشد. امواج مادون قرمز از امواج گرمایی هستند؛ به‌عبارت دیگر تابش مادون قرمز را در زندگی روزمره به شکل گرما احساس می‌کنیم. گرمای نور خورشید، آتش، بدن، کهکشان‌ها و رادیوتورها از نوع مادون قرمز هستند. مثال‌های دیگری از تابش‌های مادون قرمز ساخته‌ی دست بشر شامل سشوارها، محفظه‌های برنزه‌کننده، تکنیک دید در شب (دوربین‌های مادون قرمز)، LEDها، کوله‌های گرمایشی (برای اسکی و کمپینگ)، سوناهای مادون قرمز و وسیله‌ی یخ‌زدای هواپیما می‌باشند. گرمایش مادون قرمز در پروسه‌های تولید صنعتی مانند ایجاد روکش، شکل‌دهی پلاستیک و خشک‌کننده‌های پرینت بسیار پرکاربرد است.

تابش مادون قرمز فرکانس ۷۵۰ نانومتری دارد و درست در بالای امواج نور مرئی در طیف الکترومغناطیس قرار دارد طوری که تا طول موج ۱ میلی‌متر ادامه می‌یابد. به‌طور مرسوم تابش مادون‌قرمز به سه ناحیه تقسیم می‌شود:

- IRA (مادون‌قرمز نزدیک): ۷۵۰ nm تا ۱۴۰۰ nm
- IRB (مادون‌قرمز میانه): ۱۴۰۰ nm تا ۳۰۰۰ nm
- IRC (مادون‌قرمز دور): ۳۰۰۰ nm تا ۱ mm

از آنجایی که ۳۰ درصد از تابش مادون‌قرمز منحصراً مربوط به IRA می‌باشد بنابرین آثار بیولوژیک



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]

آشکاری بر پوست انسان خواهد داشت. برای مثال اریتم erythema ab igne یک بیماری پوستی است که به‌دلیل مواجهه‌ی مزمن با گرمای ناشی از IRA ایجاد می‌شود.

میزان زیادی (۶۵٪) از تابش IRA به لایه‌های درم و اپی‌درم پوست نفوذ می‌کند و به بافت‌های زیرجلدی می‌رسد بدون اینکه تفاوت چشمگیری در دمای پوست ایجاد کند.

اشعه‌های IRB به میزان کمتری به اپیدرم می‌رسند و اشعه‌های IRC به میزان زیادی توسط اپی‌درم جذب و باعث افزایش چشمگیری در دمای پوست می‌شوند درنتیجه، IRA و IRB بیشترین دخالت را در ایجاد آسیب‌های پوستی دارند. اشعه‌ی مادون‌قرمز به‌ویژه اشعه‌ی مادون‌قرمز نوع A همانند اشعه‌ی آبی، اثرات منفی بر روی پوست دارد.

نور مادون‌قرمز به میزان زیادی در نور خورشید ابتدای روز حضور دارد که پوست را برای مواجهه با اشعه ی فرابنفش ازطریق فرآیندی به نام پیشگیری نوری (Photoprevention) آماده می‌کند[۱۲].

اشعه ی مادون‌قرمز برای کلاژن مضر است زیرا میزان آنزیم ماتریکس متالوپروتئیناز ۱ (Matrix Metalloproteinase 1 [MMP-1]) که تخریب‌کننده‌ی کلاژن است را در فیبروبلاست‌های انسانی افزایش می‌دهد[۱۳]. هم‌چنین آسیب میتوکندریایی به‌دنبال افزایش انرژی درونی اندامک‌ها منجر به تسهیل فرایند پیری می‌گردد بنابراین، اشعه ی مادون‌قرمز می‌تواند آسیب میتوکندریایی ناشی از رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد[۱۴].

علاوه‌بر اشعه‌ی مادون‌قرمز ناشی از تابش نور خورشید، منابع تولید مصنوعی آن‌ها ازقبیل سونا همچنین خطرناک هستند. در اثر مواجهه ی مکرر پوست در دماهای سونا ممکن است هایپرپیگمانتاسیون، پوسته‌پوسته‌شدن و تلانژکتازیا رخ دهد[۱۵].

**مقابله در برابر آسیب‌رسان‌های جدید محیطی**

برای مقابله در برابر عوامل آسیب‌رسان محیطی می‌توان از ضدآفتاب‌های با قدرت پوشانندگی بالا مخصوص هر منطقه استفاده نمود. ضدآفتاب‌هایی که ادعا دارند در مقابل هر دو اشعه ی فرابنفش UVA و UVB محافظت ایجاد می‌کنند در برابر اشعه‌ی فرابنفش UVA-II و مهار سیستم ایمنی ناشی از اشعه‌ی فرابنفش UVA-II نیز محافظت خواهند کرد[۱۶].

منطقی به‌نظر می‌رسد که افراد مواجهه‌ی خود با امواج نور آبی ناشی از وسایل الکترونیک شخصی را به حداقل برسانند. امروزه در تنظیمات اغلب تلفن‌های هوشمند امکاناتی برای این منظور قرار داده‌اند. برای مثال نرم‌افزارهای رایگان در دسترس هستند که می‌توانند نسبت نور قرمز به آبی خروجی از تلفن را تغییر دهند همان‌طور که نسبت اشعه‌های نور طبیعی محیطی با غروب خورشید کاهش می‌یابد[۱۷]. به‌طور مشابه عینک‌های آفتابی برای حفاظت از نور آبی در دسترس هستند که از تابش ناشی از صفحه ی تلویزیون محافظت می‌کنند. در این رابطه مکمل‌های خوراکی لوتئین و زیگزانتین (zeaxanthin) به حفظ قرنیه‌ی چشم در برابر بیماری دژنراسیون ماکولا کمک می‌کند[۸].

محافظت‌کننده‌های پوست در برابر اشعه‌های نور خورشید تلفیقی از دو دسته‌ی فاکتور اصلی هستند: فاکتورهای اولیه‌ی محافظتی مانند فیلترهای آلی و معدنی نور خورشید که قادر به جذب یا انعکاس نور فرابنفش هستند و فاکتورهای ثانویه مانند آنتی‌اکسیدان‌ها، اوسمولیت‌ها (Osmolytes) و آنزیم‌های ترمیم‌کننده ی DNA که منجر به مهار واکنش‌های آبشاری القاشده‌ی ناشی از نفوذ اشعه‌ی فرابنفش به پوست شده و به این ترتیب آسیب پوستی را محدود می‌کنند.

نور مرئی و مادون قرمز مسئول القای ۵۰ درصد از رادیکال‌های آزاد ایجادشده در پوست به‌دنبال تابش نور خورشید هستند. ضدآفتاب‌های حاوی ترکیبات



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]

آنتی‌اکسیدان منجر به مهار ماتریکس متالوپروتئیناز ۱ القاشده توسط IRA می‌شوند.

فرآورده‌های محافظت‌کننده در برابر اشعه‌ی مادون قرمز به‌دلیل حفاظت مکانیکی رنگدانه‌ها اغلب رنگی هستند. علاوه‌بر این برخی از مواد جانبی موجود در این فرآورده‌ها قادر به جذب، انعکاس مادون قرمز هستند. اکسیدهای آهن، تیتانیوم دی اکسید، زینک اکسید، برون نیترید (Boron nitride)، بیسموت اکسی کلرید، نایلون[۱۲]، لیتیم منیزیم سدیم سیلیکات، منیزیم آلومینیوم سیلیکات، پلی‌اکریلامید و سیلیکا از این دسته ترکیبات می‌باشند. هم‌چنین هیچ ارتباطی بین عدد SPF (Sun Protection Factor) و حفاظت از اشعه‌ی مادون قرمز وجود ندارد.

استراتژی محافظت سه‌بعدی از پوست به‌صورت استفاده از فیلترهای فرابنفش که عبور نور آبی در رنج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر کاهش می‌دهد، ویتامین‌های (B3، B6، A، C و E)، عصاره‌ی جلبک‌هایی مانند S.rubescens و آنتی‌اکسیدان‌های حفاظتی (کاروتنوئیدها، لوتئین و زیگزانتین) که از پوست در برابر اشعه‌های آسیب‌رسان حفاظت می‌کنند، تعریف می‌شود. آنتی‌اکسیدان‌ها به جهت حفاظت اندامک میتوکندی در برابر اشعه‌ی مادون‌قرمز به فرمولاسیون ضدآفتاب‌ها افزوده می‌گردند. آسیب به کلاژن در محیط‌های سرشار از رادیکال‌های آزاد تسهیل می‌گردد. کاروتنوئیدها از خانواده‌ی ویتامین A به‌طور ویژه‌ای در این رابطه مؤثر هستند[۱۸].

نور مرئی در مدت چند هفته منجر به افزایش رنگدانه در پوست‌های انواع تیره شده و پوست را تیره‌تر می‌کند. فیلترهای فرابنفش موجود در فرآورده‌های ضدآفتاب از اثرات نور مرئی و مادون قرمز محافظت نمی‌کنند. تنها فرآورده موضعی محافظت‌کننده از نور مرئی ضدآفتاب‌های رنگی می‌باشند که اغلب پذیرش خوبی برای مصرف‌کنندگان ندارند. ولی آنتی‌اکسیدان‌های خوراکی و موضعی منجر به حفاظت در برابر نور مرئی می‌شوند.

استفاده از تکنولوژی لامپ LED نسبت به لامپ‌های کم مصرف یا فلوروسنت مؤثرتر و مفیدتر هستند. تنها تیتانیوم دی اکسید (۳٪)، زینک اکسید، اکسید آهن و متیلن بیس بنزوتری‌آزولیل تترامتیل بوتیل فنل (Methylen bis-benzotriazolyl Tetramethylbuthylphenol [MBBT]) (۴٪) نشان داده شده است توانایی جذب طیف نور مرئی را دارند ولی محافظتی که ایجاد می‌کنند پایین (۵۰٪) است.

فرآورده‌ی PARSOL TX حاوی تیتانیوم دی‌اکسید، سیلیکا و دایمتیکون (۳٪) می‌باشد. فرآورده‌ی PARSOL MAX II حاوی متیلن بیس ـ بنزوتری‌آزولیل تترامتیل بوتیل فنل، ب ـ دسیل گلوکوزید، پروپیلن گلیکول و ژلان گام (Gellan Gum) (۴٪) می‌باشد. این دو فرآورده امواج با طول موج‌های ۲۰۰-۳۰ نانومتر را پوشش می‌دهند و نامحلول هستند (یعنی در پایه‌ی فرمولاسیون پراکنده می‌شوند). مخلوط این دو فرآورده توانایی حفاظت از پوست را تا ۸۳٪ افزایش می‌دهد. این‌ها فرآورده‌های مات‌تر و رنگی‌تر در برابر نور مرئی اثربخش‌تر هستند.

در این رابطه درحالی که بسیاری از آنزیم‌ها در واکنش‌های متابولیکی کاتالیزی درگیر هستند برخی از آن‌ها در ارگانیسم‌های اکستریموفیل (Extremophilic organisms) (دوستدار شرایط سخت محیطی) مانند Olea europaea، Ascophyllum nodosum، Haberlea rhodopensis، Aloevera، Lobelia telekii و Phormidium persicinum حضور دارند که می‌توانند این موجودات را با به‌کارگیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی در برابر شرایط سخت محیطی حفاظت کنند.

ضدآفتاب‌های حاوی آنتی‌اکسیدان‌های مفید، پتانسیل حفاظتی خوبی در برابر آسیب ناشی از اشعه مادون قرمز، نور آبی و اشعه‌ی فرابنفش UVA-II دارند. مطالعات نشان دادند در صورت عدم استفاده از



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]

ضدآفتاب در برابر نور خورشید منجر به آسیب بیشتر به DNA می‌شود. هم‌چنین فرآورده‌های ضدآفتاب حاوی آنتی‌اکسیدان و مخلوطی از عصاره‌ی اکسترموفیل توانسته‌اند آسیب‌های DNA را تا سطوح بسیار زیادی کاهش دهند.

استفاده از ضدآفتاب‌های رنگی محافظت‌کننده از اشعه‌های فرابنفش و نور مرئی نشان دادند که در پیشگیری از بازگشت مجدد ملاسما نیز بسیار مؤثرتر از ضدآفتاب‌هایی بودند که فقط در برابر اشعه‌ی فرابنفش محافظت می‌کنند. در درمان روشن‌کنندگی پوست در بیماران مبتلا به ملاسما ضدآفتاب‌های محافظت‌کننده از نور مرئی به دلیل کاهش قابل توجه در محتوای ملانین لایه‌ی اپیدرم و کاهش تعداد ماست‌سل‌های لایه‌ی درم پاسخ بهتری به درمان داشته‌اند[۱۹].

## نتیجه‌گیری

پیشرفت علم در رابطه با آسیب‌رسان‌های محیطی به‌ویژه تشعشعات نور خورشید و اثرات‌شان بر پوست منجر به پیشرفت در طراحی محافظ‌های پوستی نوین شده است. همان‌طور که نشان داده شد ترکیب مناسبی از مواد ضدآفتاب آلی و معدنی به همراه آنتی‌اکسیدان‌ها و ویتامین‌های موضعی (محافظت سه‌بعدی) از دیدگاه بیولوژیکی می‌توانند سد دفاعی مثبتی برای حفاظت از پوست و حفظ سلامتی آن ایجاد کند.

## References


1. Nghiem X, Kazimi N, Clydesdale G, et al. Ultraviolet A radiation suppresses an established immune response: Implications for sunscreen design. J Invest Dermatol 2001; 117(5):1193-9.
2. LeVee G, Oberhelman L, Anderson T, et al. UVA II exposure of human skin results in decreased immunization capacity, increased induction of tolerance and a unique pattern of epidermal antigen-presenting cell alteration. Photochem Photobiol 1997;65(4): 622-9.
3. Olaham M, Ciraulo D. Bright light therapy for depression: A review of its effects on chronobiology and the autonomic nervous system. Chronobiol Int 2014; 31(3): 305-19.
4. Gold M, Andriessen M, Biro J, et al. Clinical efficacy of self-applied blue light therapy for mild-to-moderate facial acne. J Clin Aesthet Dermatol 2009; 2(3): 44-50.
5. Kleinpenning M, Smits T, Frunt M, et al. Clinical and histological effects of blue light on normal skin. Photodermatol Photodermtol Photomed 2010; 26(1): 16-21.
6. Hueber A, Gempeler M, Klock J. Quoted in: Novoseletsky, J., ed. Beware: Blue light damage on the rise. Cosm & Toil. Available at https://www.cosmeticsandtoiletries.com/formulating/category/skincare/Beware-Blue-Light-Damage-On-The-Rise-426510341.html. Accessed 2017; 5, 2020.
7. Zastrow L, Groth N, Klein F, et al. Detection and identification of free radicals generated by UV and visible light in ex vivo human skin. IFSCC Magazine 2008; 11(3): 297-315.
8. Melton R. The lowdown on blue light: Good vs. bad, and its connection to AMD. Rev Optometry. Available at https://www.revieweducationgroup.com/ce/the-lowdown-onblue-light-good-vs-bad-and-its-connection-to-amd-109744. Accessed on 2014; 5, 2020.
9. Godley B, Shamsi F, Liang F, et al. Blue light induces mitochondrial DNA damage and free radical production in epithelial cells. J Biol Chem 280 2005; 21061-21066.
10. Harvard Health Publishing website. Blue light has a dark side. Available at www.health.harvard.edu/stayinghealthy/ blue-light-has-a-dark-side. Accessed 2012; 5, 2020.
11. Tsai S, Hamblin M. Biological effects and medical applications of infrared radiation. J Photochem and Photobiol 2017; (170): 197-207.


[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]

12. Barolet D, Christiaens F, Hamblin M. Infrared and skin: Friend or foe. Photochem Photobiol 2016; 155: 78-85.

13. Grether-Beck S, Marini A, Jaenicki T, et al. Effective photoprotection of human skin against infrared A radiation by topically applied antioxidants: Results from a vehicle controlled, double-blind, randomized study. Photochem Photobiol 2015;91(1): 248-250.

14. Schroeder P, Krutmann J. What is needed for a sunscreen to provide complete protection? Skin Therapy Lett 2010; 15(4): 4-5.

15. International Commission on Nonionizing Radiation Protection. ICNIRP statement on far infrared radiation exposure. Health Phys J 2006; 91(6): 630-45.

16. Yarussi-King K. Guiding sunscreen traffic across the globe. Cosm & Toil. Available at https://www.cosmeticsandtoiletries.com/regulatory/uvfilters/Guiding-Sunscreen- Traffic-Across-the-Globe-420633083.html. Accessed 2017; 5, 2020.

17. F.Lux website. Download f.lux. Available at https://justgetflux.com. 2020.

18. Maksimov E, Sluchanko N, Slonimskly Y, et al. The unique protein-to-protein carotenoid transfer mechanism. Biophys J 2017; 113(2): 402-14.

19. O'Lenick T, Lunan A. Comparatively speaking: Broader spectrum, natural and cooling protection. Global Cosmetic Industry. Available at https://www.gcimagazine.com/ marketstrends/segments/suncare/Comparatively-Speaking-Broader-

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]

# Effects of infrared, blue light and UVA-II on human skin

Atefeh Naeimifar, PharmD[1]
Saman Ahmadnasrollahi, PharmD, PhD[2]

1. Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Center for Research & Training in Skin Diseases & Leprosy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Knowledge about environmental factors that are aggressive to skin has increased in recent years. Although concern previously focused primarily on UVA and UVB, this has broadened to contain damage from pollution, tobacco smoke, other ambient toxins, infrared light, blue light and UVA-II.

This article reviews the negative effects of infrared, blue light and UVA-II on skin. Potential protective actions also are discussed.

**Keywords:** blue light, infrared light, skin effects, ultraviolet light

Received: Apr 04, 2020 Accepted: May 13, 2020

Dermatology and Cosmetic 2020; 11 (1): 62-69

**Corresponding Author:**
Saman Ahmadnasrollahi

No. 415, Taleqani Ave., Center for Research and Training in Skin Diseases and Leprosy, Tehran, Iran
Email: snasrollahi@tums.ac.ir

**Conflict of interest:** None to declare

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-10 ]