

فیلترهای جذب طیف پیرانرژی نور مرئی (HEV)

(ارائه شده در گفتگوی علمی گروه اپتومتری روشنا)

بهروز مالکی

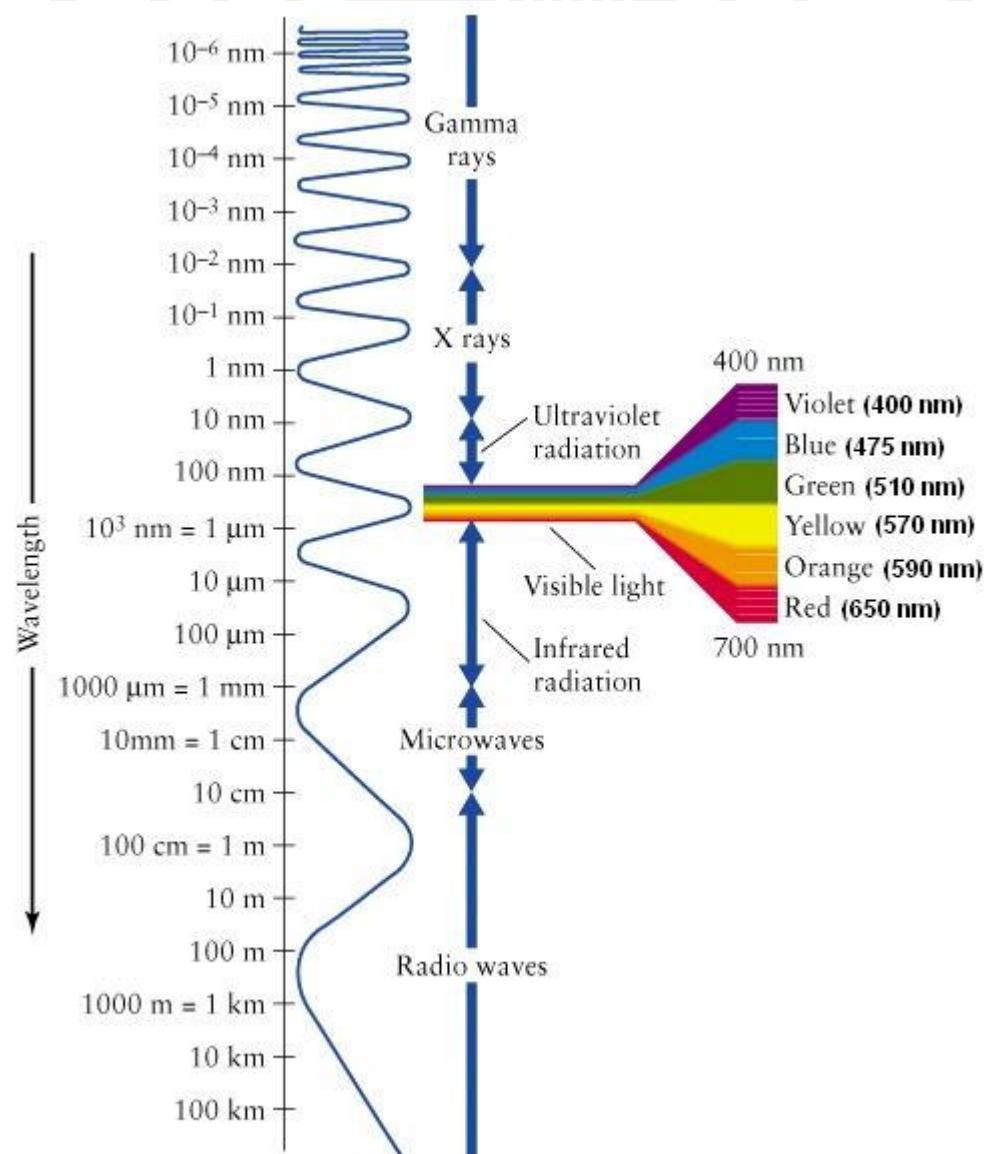


گروه اپتومتری روشنا

بعضی دوستان پرسیدند این فیلترهای زرد داستانشون چیه و برای چی تجویز میشن، پاسخ اینه: برای فیلتر کردن همزمان UV و نور آبی!

دوستانی که پاسخشونو گرفتن برن بخوابن، اما اونایی که حوصله بحثو دارن بشینن که حالا حالا ها کار داریم.

خوب قبل از هر چیزی یه نگاه مجدد به طیف الکترومگنتیک بندازیم.



محدوده نور مرئی از ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر هست. پایین تر از اون UV و بالاتر از اون IR.

برخلاف آنچه که ممکنه تصور کنیم، سمت آبی طیف برای چشم خطرناک تر از سمت قرمز اونه و مطالعه Ham و همکاران در ۱۹۸۰ و Van Norren در ۱۹۹۵ نشون داد که طول موج حتی مهمتر از شدت تابش و مدت زمان تابش است. (البته این Van Norren با اون Von Noorden خودمون یکی نیست و فرق میکنه).

محدوده ۳۸۰ تا ۵۰۰ نانومتر را HEV یا High-Energy Visible Light مینماید. فوتونهای این محدوده یعنی نور بنفش و آبی بسیار پر انرژی بوده و طول موجشان کوتاه هست و لذا احتمال برخوردشان با مولکولهای هوا یا آب بیشتر از فوتونهای طول موجهای بلند تر مثل قرمز و زرد میباشد و در نتیجه بیشتر در محیط پخش میشوند و نور پخش شده به چشم ما میرسد و لذا ما آسمان و دریا را به رنگ آبی میبینیم. برخلاف نور آبی، نور قرمز و زرد کمتر در جو پخش میشوند و لذا قسمت عمده نوری که بطور مستقیم به چشم ما میرسد قرمز و زرد است و به همین دلیل خورشید هنگام غروب نارنجی رنگ است ولی آسمان آبی رنگ.

مطالعه Van Der Leun و Gruijil در سال ۱۹۹۳ رابطه بین UVA و UVB با سرطان پوست، کاتاراکت و تخریب بافت شبکیه را نشان داد.

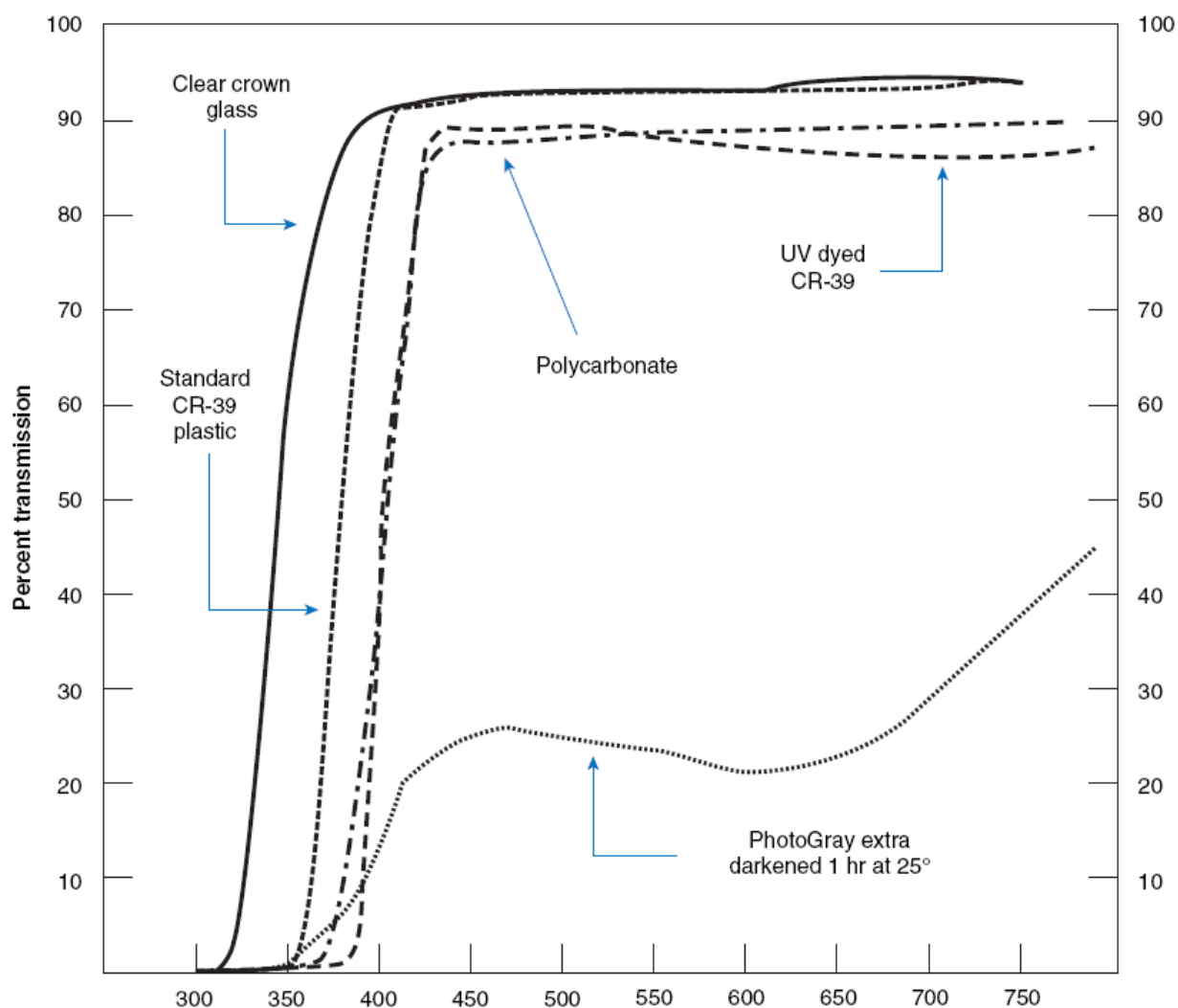
قبل از ۲۰ سالگی و در کودکان، نور آبی و UV تقریباً بدون هیچ مانعی به رتین میرسد. ولی از حدود ۲۰ سالگی عدسی چشم به زردی میگراید و همین ته رنگ زرد تا حدودی به جذب نور آبی و UV کمک میکند و لذا به مرور زمان نور آبی و UV کمتری به چشم میرسد. ولی خود همین جذب، فرایند کاتاراکت را تسریع میکند.

در رتین ملانین موجود Retinal Pigment Epithelium نور آبی و UV رو جذب میکنه و تا حدودی مانع اثرات مخرب اون روی بافت شبکیه میشه. اما از بخت بد با افزایش سن، مقدار ملانین رتین کاهش پیدا میکنه. تا ۴۰ سالگی حدود ۲۰٪ و تا ۶۵ سالگی حدود ۵۰٪ از ملانین رتینمان را از دست داده ایم! پس اگرچه با افزایش سن مقدار نور آبی که به رتین میرسه کاهش پیدا میکنه ولی به دلیل کاهش ملانین و سایر رنگدانه ها اثرات تخریبی نور آبی و UV روی رتین بیشتر میشه.

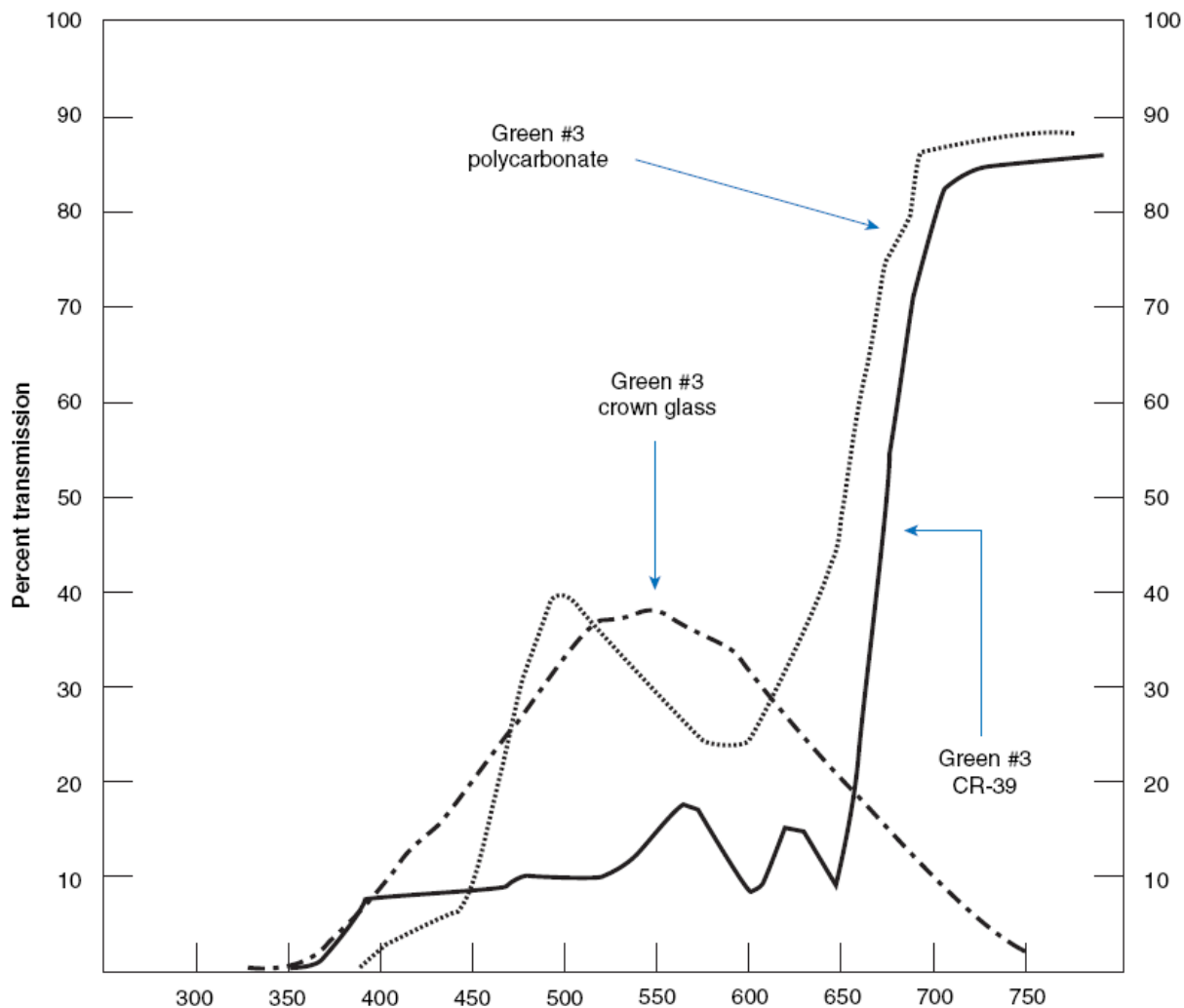
نور آبی در رتین متابولیسم نرمال Retinal Pigment Epithelium را به هم میریزه و باعث تشکیل Cellular Debrisهایی به نام Lipofuscin میشه که منجر به تخریب رتین و ایجاد Macular Degeneration زودرس میشه. در معرض نور آبی بودن اثر تجمعی روی رتین داره و Lipofuscin تولید شده در رتین جمع میشه و دیگه دفع نمیشه و با گذشت زمان منجر به Macular Degeneration میشه. البته آنتی اکسیدانها و ویتامینها بویژه C و E میتونن این روند رو کند کنن.

متأسفانه خود ما هم با دست خودمان نور آبی بیشتری وارد چشممان میکنیم. نمایشگرهای کامپیوتری، لامپهای مهتابی و... منابع نور آبی و UV هستند که پدران ما از شرشان در امان بودند و ما با دست خودمان وارد زندگیمان کردیم.

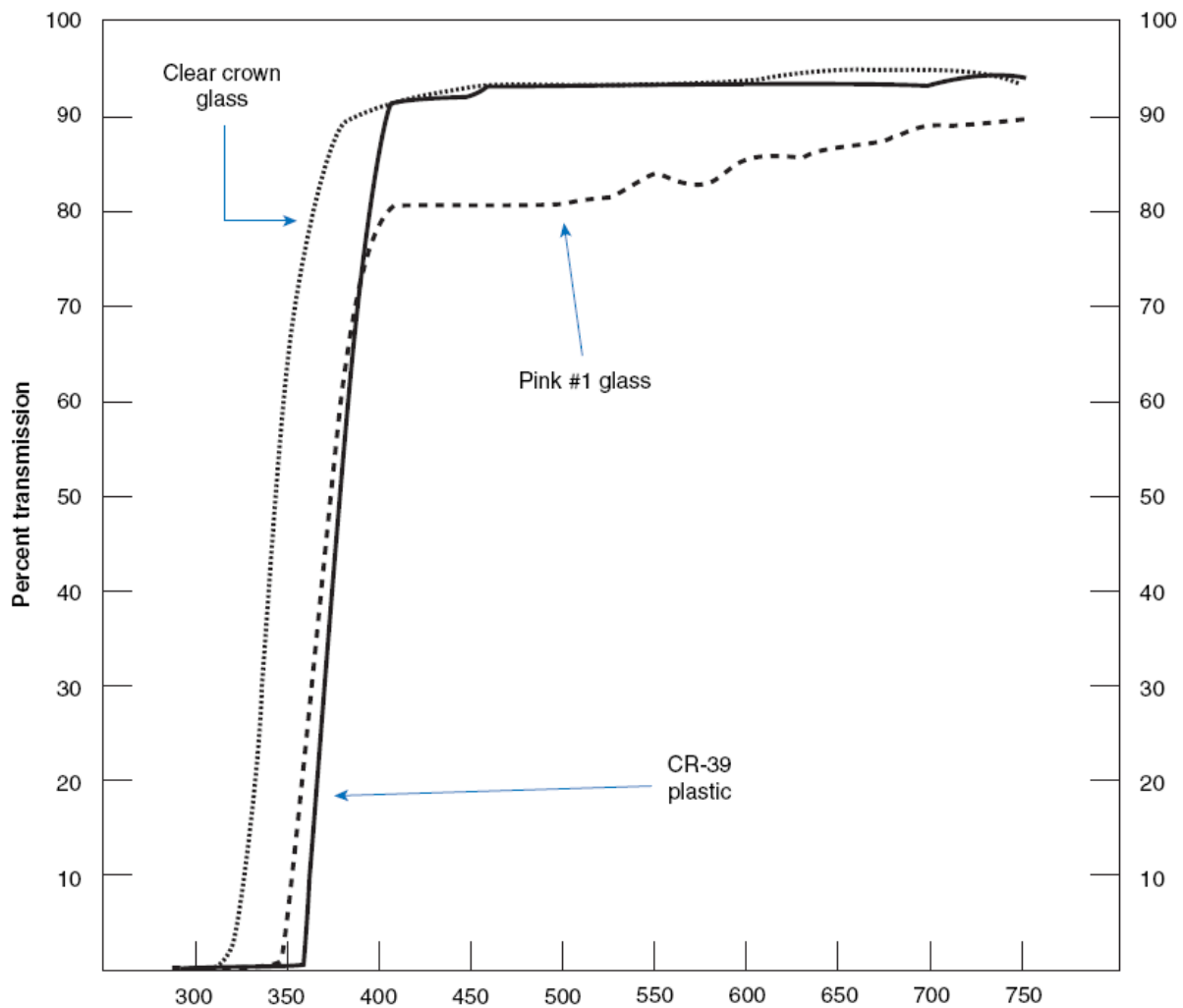
و اما چه باید کرد؟ ارزانتترین راه استفاده از عدسیهای جذبی هست ولی باید ببینیم چه عدسی با چه رنگی میتواند مشکل ما را حل کند؟



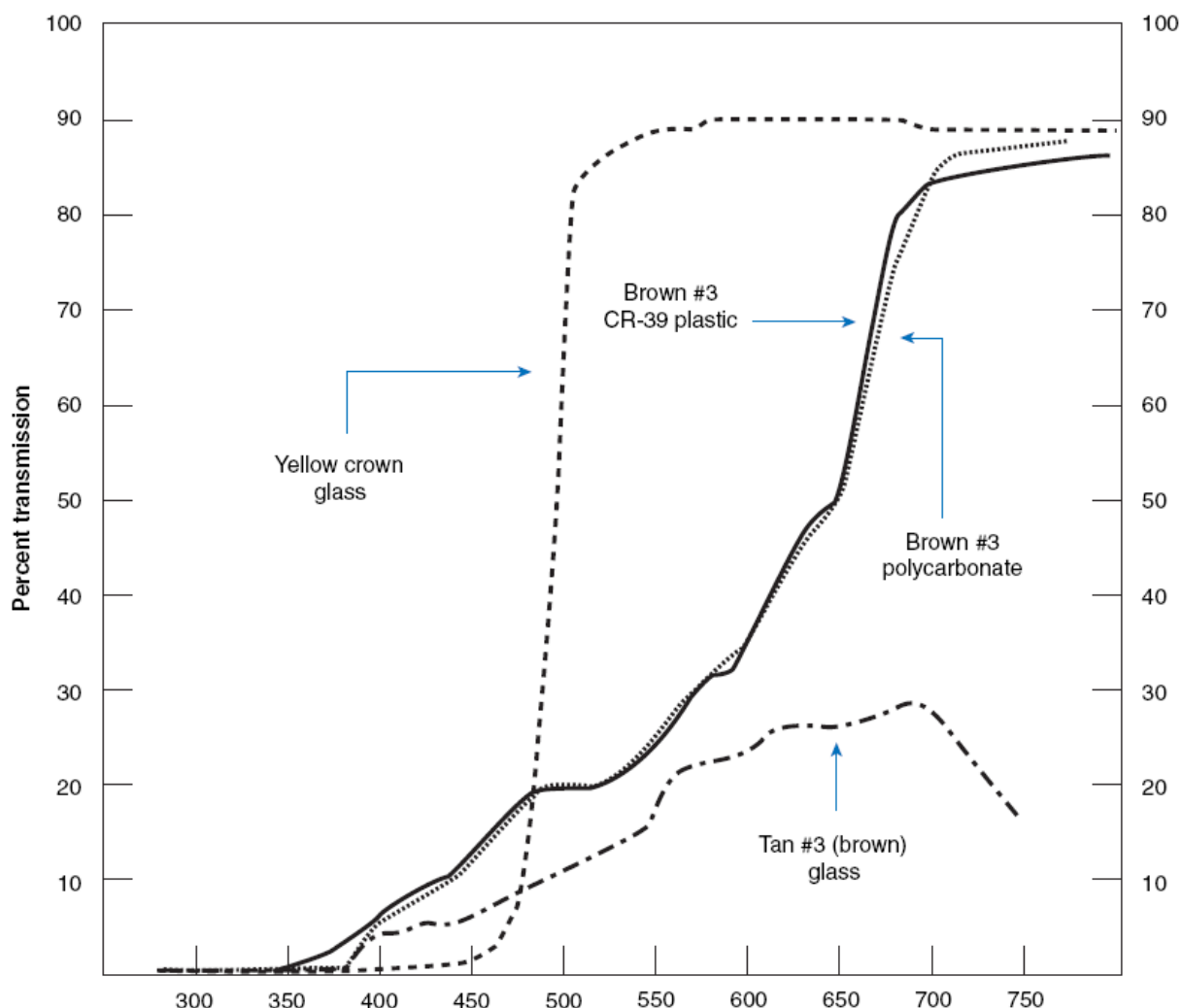
طبق نمودار بالا، شیشه سفید کمترین جذب، پلاستیک جذب متوسط و پلی کربنات جذب تقریباً کامل در محدوده UV رو دارند. ولی در محدوده آبی و بنفش (HEV) هیچکدام کارایی ندارند. عدسی فوتو گری هم بعد از یک ساعت دم کشیدن! جلوی آفتاب تقریباً کل طیف را به اندازه حدود ۳۰٪ فیلتر میکند.



عدسی سبز هم در محدوده سبز زرد نسبت به دو سر طیف عبور بیشتری داره ولذا رنگهای دیده شده از میان آن طبیعی نیست.



عدسی صورتی هم بود و نبودش خیلی فرقی نمیکند!

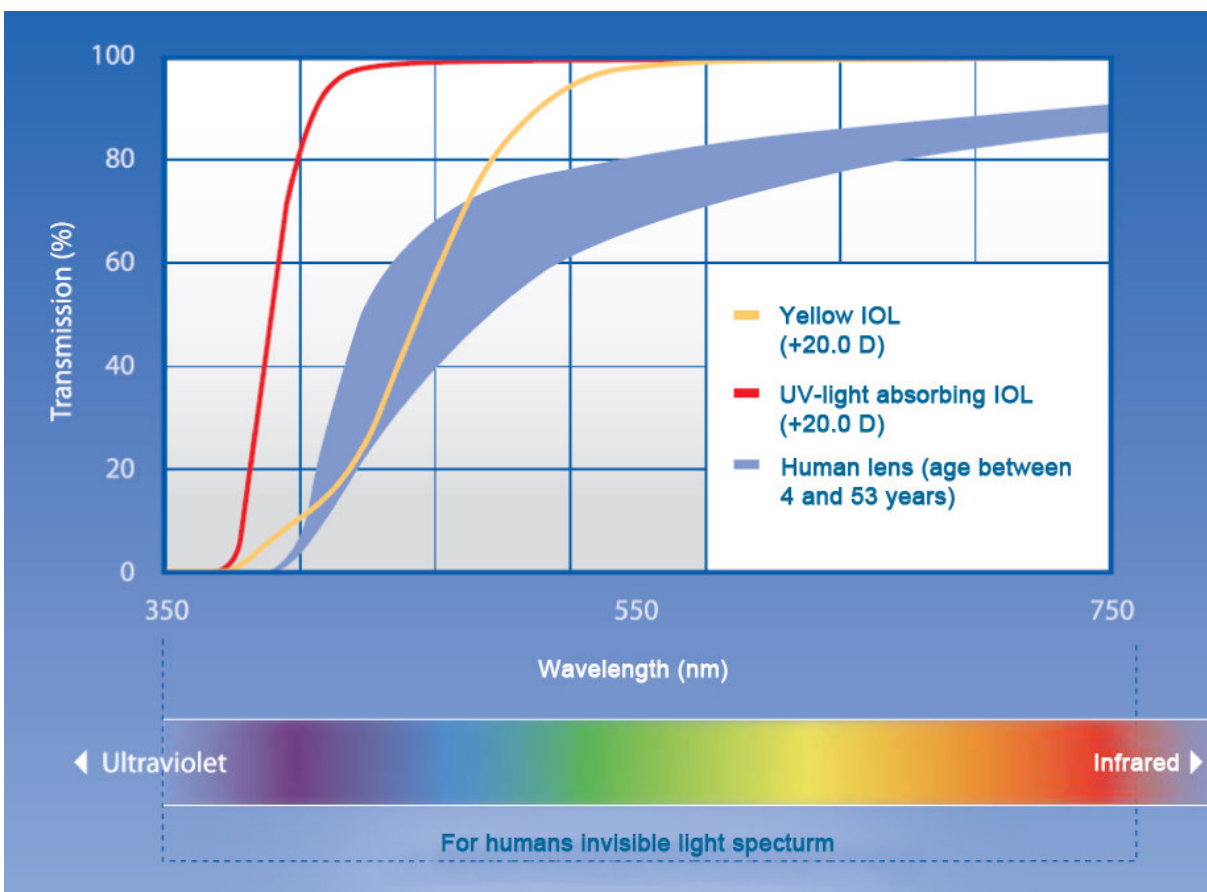


عدسی قهوه ای هم در محدوده HEV تقریباً ۱۰-۲۰ درصد نور را جذب میکند ولی علاوه بر آن در قسمتهای دیگر طیف هم جذب دارد و رنگ تصویر را به هم میریزد.

اما عدسی زرد، میبینید که عدسی زرد تقریباً تمام محدوده UV و HEV رو جذب میکنه و بقیه طیف رو دست نخورده باقی میذاره. یعنی تقریباً دست به ترکیب رنگی دیده شده نمیزنه. پس انتخاب اول ما برای مبارزه با نور آبی و UV عدسیهای زرد هستند.

گروه اپتومتری روشنا

سوال: میشه مقایسه ای بین عدسی های با رنگ زرد و عدسی های با پوشش آنتی رفلکس بنفش بدین؟



پاسخ: همانطور که میدانید عدسیهای آنتی رفلکس در یک طول موج خاص نور انعکاس یافته را کم و عبور نور در آن طول موج را زیاد میکنند. تو تصویر بالا هم مشخص هست که میزان عبور نور در قسمت زرد افزایش یافته پس در نور انعکاسی زرد کمتر شده و نتیجتاً نور انعکاسی به بنفش (قرمز + آبی) متمایل میشه. دقت کنید که مقدار عبور نور در کل طیف مرئی از ۹۵ درصد به بالاست و لذا در عمل پوشش آنتی رفلکس تأثیری در کاهش مقدار نور آبی که به چشم میرسه، نداره.

سوال: آیا حذف این نور آبی و بنفش باعث کاهش دید نمیشه؟

پاسخ: نه! نور آبی تقریباً ارزش چندانی در دید ما نداره، طول موجهای کوتاهتر زودتر میشکند و جلوتر از رتین کانونی میشن و لذا برای دید دقیق هیچوقت رو اونها حساب باز نمیکنیم.

بخاطر همین خاصیت فیلتر زرد هست که افتالموسکوپهای ایندایرکت، اسلیت لمپها و میکروسکوپهای جراحی چشمی رو به فیلتر زرد مجهز میکنن. لطفا شما هم از این فیلتر ها استفاده کنید تا از صدمه به رتین بیمار جلوگیری بشه!

اخیرا IOL ها را هم با ته رنگ زرد تولید میکنند تا مانع رسیدن نور آبی و UV به رتین بشن.

کارخانه های مختلف مثل essilor، eschenbach و NoIR عدسیهایی با عنوان Blue Light Blocker دارند که ویژه جذب UV و نور آبی طراحی شده اند و در واقع یک فیلتر زرد هستند.

آیا میتوان بجای خرید این عدسیها، عدسی خود عینک رنگ کرد؟ بله. البته تفاوت بین این عدسیها و رنگ کردن عدسیهای عینک مثل تفاوت عدسی های اورجینال زایس مثلا با کاشان لنز هست ولی به هر حال جفتشون یک کار رو انجام میدن. اگه خواستیم خودمون عدسی رو رنگ کنیم، یک رنگ زرد B تا C یا ۴۰ تا ۷۰ درصد جواب میده. یک نکته رو هم بگم، اگه قراره فیلتر زرد نقش حفاظتی داشته باشه باید تو فریمی قرار بگیره که پوشش کامل به چشم بده و فریمهای کوچیک مناسب نیستند.

سوال: آیا عدسیهای زرد اورجینال هم مثل عدسیهای رنگ شده ظاهرشون مشخصه ؟ چون مریضا معمولا عدسیهای رنگ شده را از نظر ظاهر نمیپسندن.

پاسخ: بله یه چیزی مثل شکل زیر هستند. وجود رنگ زرد برای جذب قسمت آبی طیف ضروری هست.



چه موقع باید از این عدسیها استفاده کرد؟

در افرادی که به هر دلیل لنز خیلی جلوی نور آبی به رتین را نمیگیره یعنی: در کودکان و نوجوانان، افراد آلبینو، افراد دچار کلوبوم، بیماران آفاک و افراد دچار subluxation لنز در کسانی که در معرض نور فلورسنت هستند، در کسانی که با نمایشگرهای کامپیوتری سر و کار دارند و...

استفاده از این عدسیها در کسانی که رتینشون دچار مشکله واجبتره.

در ضمن به کسی که نیاز به این فیلترها داره در مورد گنجاندن ویتامینها و آنتی اکسیدانها در رژیم غذایی هم تذکر بدید.

یک نکته روانشناسی هم برای حسن ختام، مطالعات نشان داده اند قرار گرفتن در معرض نور آبی مانیتور یا صفحه موبایل، بعد از غروب آفتاب میتواند منجر به اختلال خواب گردد. چون ساعت بیولوژیک بدن با دیدن نور گرم غروب بدن را برای خواب آماده میکند ولی نور آبی این سیستم را مختل میکند. برنامه هایی ساخته شده اند که نور مانیتور کامپیوتر (مثل برنامه Flux) یا صفحه موبایل (مثل اپلیکیشن Twilight) را با فرا رسیدن غروب، گرمتر کرده و به نارنجی متمایل مینمایند و به شما در داشتن خواب راحت کمک میکنند.

خوب دیگه به اطلاع اون دوستانی که حوصله بحث طولانی داشتند هم می رسونیم: بحث امشب هم تموم شد، شما هم برید بخوابید. شب بر همگی خوش.