

## مقایسه عبور پرتوهای ماوراءبنفش از عدسی‌های تماسی نرم موجود در بازار ایران

محدثه محمدی‌نیا<sup>۱</sup>، سعید رحمنی<sup>۲\*</sup>، محمدرضا نظری<sup>۳</sup>، سید مهدی طباطبایی<sup>۴</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** مجاورت طولانی با پرتوهای ماوراءبنفش می‌تواند باعث بیماری‌های مختلف چشمی و پوستی شود. عدسی‌های تماسی با توجه به خواص آنها در مقابله با پرتوهای ماوراءبنفش می‌توانند از چشم‌ها محافظت کنند. مطالعه حاضر با هدف مقایسه عبور پرتوهای ماوراءبنفش و نور مرئی از عدسی‌های تماسی نرم موجود در ایران انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه مقطعی ۶ نوع از عدسی‌های تماسی (اویرا، بایوفینیته، اکیوویو تو، اکیوویو اواسیس، اولترا ویو و اسپشالتی اس ۵۵) از شرکت‌های معتبر کشور تهیه و از نظر میزان عبور پرتوهای ماوراءبنفش و نیز عبور پرتوهای مرئی براساس معیار پیشنهادی سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت آزمایش نمونه‌ها از یک دستگاه عبورسنج طیفی کالیبره که توانایی سنجش نمونه‌ها را در طول موج‌های ماوراءبنفش نوع B، نوع A و نور مرئی داشت، استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس و تست تعقیبی توکی تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری،  $p \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** در این بررسی هیچ کدام از نمونه‌های مورد آزمایش حایز شرایط لازم جهت جلوگیری از پرتوهای ماوراءبنفش نبودند. در میان عدسی‌های دارای خاصیت جلوگیری از پرتوهای ماوراءبنفش، اکیوویو اسیس دارای بهترین عملکرد، با عبور کمتر از ۴٪ پرتوهای ماوراءبنفش نوع B و عبور کمتر از ۴۵٪ پرتوهای ماوراءبنفش بود. تمام نمونه‌های مورد بررسی حدوداً ۴٪ از عبور طیف نور مرئی جلوگیری کردند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به اینکه تمام عدسی‌های مورد مطالعه از چشم‌ها در مقابل پرتوهای ماوراءبنفش نسبت به سایر نمونه‌ها محافظت می‌کنند، ولی جهت محافظت کامل چشم‌ها از نور مضر آفتاب؛ حتی همراه با بهترین عدسی‌های تماسی جلوگیری‌کننده از عبور پرتوهای ماوراءبنفش بایستی از یک عینک آفتابی استاندارد و نیز کلاه مناسب استفاده نمود.

**کلید واژه‌ها:** پرتو ماوراءبنفش؛ عدسی‌های تماسی؛ محافظت در برابر تابش ماوراءبنفش.

<sup>۱</sup>کارشناس ارشد اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

<sup>۲</sup>مربی اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

<sup>۳</sup>کارشناس اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

<sup>۴</sup>کارشناس ارشد آمار، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول مکاتبات:

سعید رحمنی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

medicalopto@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۹

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Mohammadinia M, Rahmani S, MR Nazari, Tabatabaei SM. A comparison of ultraviolet transmission through soft contact lenses available in Iranian market. Qom Univ Med Sci J 2014;8(1):48-53. [Full Text in Persian]

## مقدمه

خورشید منبع اصلی تولید پرتوهای ماوراءبنفش بر روی زمین است. پرتوهای ماوراءبنفش در سه گروه اصلی شامل: نوع C دارای طول موج ۲۹۰-۳۱۵nm؛ نوع B با طول موج ۳۱۵-۳۸۰nm قرار می‌گیرند (۱). پرتوهای نوع A با طول موج ۳۸۰-۴۰۰nm تماماً توسط لایه ازن موجود در اتمسفر فوقانی جذب شده و بنابراین، به سطح زمین نمی‌رسند، ولی پرتوهای ماوراءبنفش نوع B و A موجود در نور خورشید به سطح زمین رسیده و به‌عنوان عوامل آسیب‌رسان بالقوه چشم شناخته می‌شوند (۲).

مجاورت طولانی‌مدت با پرتوهای ماوراءبنفش منجر به بیماری‌های مختلف پوستی و چشمی می‌شود (۳، ۴). از طرفی، مجاورت با پرتوهای ماوراءبنفش نوع B موجب می‌گردد به پلک، قرنیه، ملتحمه و عنبیه آسیب وارد شود (۵). همچنین به‌نظر می‌رسد بین ایجاد آب مروارید (کاتاراکت) و دژنراسیون ماکولای وابسته به سن رابطه وجود داشته باشد (۳) (۹-۶). راههای مختلفی جهت کاهش خطر آسیب ناشی از پرتوهای ماوراءبنفش به پوست و چشم وجود دارد. از این روش‌ها می‌توان به اجتناب از مجاورت مستقیم به نور آفتاب، استفاده از لباس‌های محافظ، کلاه و نیز کرم‌های ضدآفتاب، و استفاده از عینک‌های آفتابی جهت محافظت از چشم‌ها اشاره نمود. اغلب انواع عینک‌های آفتابی نمی‌توانند از رسیدن تمام پرتوهای ماوراءبنفش به چشم جلوگیری کنند؛ زیرا نور مستقیم و انعکاسی خورشید از کناره‌ها، بالا و پایین عینک آفتابی به چشم رسیده که به این خاصیت "اثر متمرکز نور محیطی" گفته می‌شود (۱۰). پرتوهای مذکور ممکن است از پرتوهایی که از جلو به چشم می‌رسند نیز خطرناک‌تر باشند. مطالعات نشان داده است عدسی‌های تماسی دارای خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش می‌توانند در ممانعت از ورود نور محیطی به چشم نسبت به عینک‌های آفتابی مؤثرتر باشند (۱۱، ۱۰). انواع مختلفی از عدسی‌های تماسی موجود است که

بعضی از آنها فاقد توانایی جلوگیری از ورود پرتوهای ماوراءبنفش به چشم و بعضی نیز به‌عنوان یک مکمل عینک‌های آفتابی عمل می‌کنند (۱۲). با توجه به اهمیت موضوع و در پی خلاء اطلاعاتی در این زمینه، این مطالعه با هدف ارزیابی دقیق عدسی‌های تماسی موجود، از نظر میزان عبور پرتوهای ماوراءبنفش و مقایسه آن با معیار ارائه‌شده توسط سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) در سال ۱۳۹۰ انجام شد.

## روش بررسی

در این مطالعه مقطعی، شش نوع عدسی تماسی نرم در دسترس که غالباً توسط متخصصین برای بیماران تجویز می‌شود، از نظر میزان عبور پرتوهای ماوراءبنفش و نیز عبور پرتوهای مرئی مورد ارزیابی قرار گرفت. قابل ذکر است که عدسی‌های تماسی نرم رنگی و عدسی‌های تماسی سخت مورد هدف این مطالعه نبوده است. سه نوع از عدسی‌های دارای خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش و سه نوع فاقد این خاصیت، از نمایندگی شرکت‌های معتبر و به روش غیرتصادفی تهیه گردید. هزینه خرید هر یک از عدسی‌ها بین ۱۲-۸ هزار تومان برآورد شد. جهت آزمایش عینک‌ها از دستگاه عبورسنج طیفی کالیبره ساخت شرکت تاپکان ژاپن (اسپکتروفوتومتر ساده اختصاصی) با توانایی ارزیابی نمونه‌ها از طول موج ۲۹۰-۳۱۵nm (ماوراءبنفش نوع B)؛ ۳۱۵-۳۸۰nm (ماوراءبنفش نوع A) و نیز ۳۸۰-۷۶۰nm (نور مرئی) استفاده شد. از هر نوع عدسی تماسی ۱۰ عدد تهیه و ۳ بار مورد طیف‌سنجی قرار گرفت. جهت انجام آزمایش، هر یک از نمونه‌ها پس از خروج از ظرف با محلول نرمال سالین شستشو داده شدند و سپس با دستگاه مذکور بررسی گردید. با استفاده از دستگاه علاوه بر رسم گراف مربوط به عبور طیفی هر عدسی، میانگین عبور در هر یک از دامنه‌های مربوط به طول موج نورهای ماوراءبنفش و نور مرئی نیز به دست آمد (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: مشخصات عدسی‌های تماسی مورد آزمایش در مطالعه

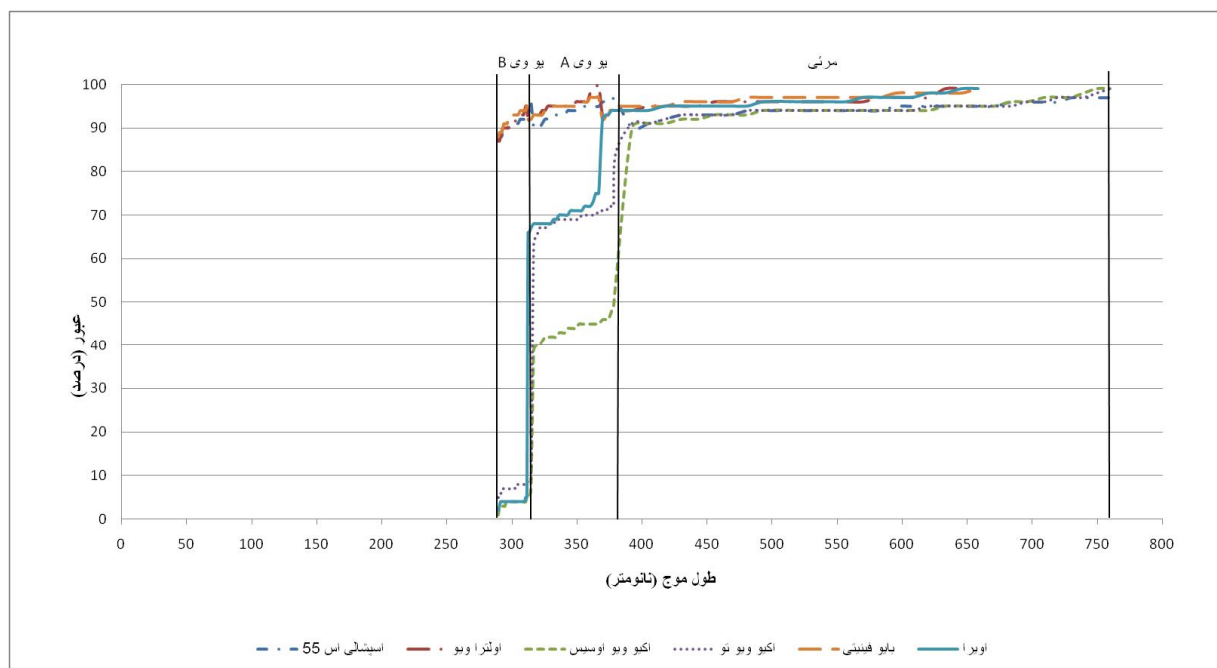
برند	شرکت سازنده	ماده	قدرت	انحنای پایه (mm)	قطر (mm)	مقدار آب (درصد)
اویرا	کوپر ویژن	انفیلکون A	-۱/۵	۸/۵	۱۴/۲	۴۶
بایوفینی	کوپر ویژن	کامفیلکون A	-۱/۵	۸/۶	۱۴/۰	۴۸
اسپشالتی اس ۵۵	اولتراویژن	متافیلکون A	-۱/۵	۸/۶	۱۴/۲	۵۵
اولتراویو	اولتراویژن	هیوکسی فیلکون A	-۱/۵	۸/۷	۱۴/۴	۵۷
اکیوویو اواسیس	جانسون اند جانسون	سنوفیلکون A	-۱/۵	۸/۴	۱۴/۰	۳۸
اکیوویو تو	جانسون اند جانسون	اتافیلکون A	-۱/۵	۸/۷	۱۴/۰	۵۸

تحقیقات صنعتی ایران و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی) انجام شد.

### یافته‌ها

شش نوع عدسی تماسی نرم از نظر عبور پرتوهای ماوراءبنفش و نیز عبور پرتوهای مرئی مورد مطالعه قرار گرفت. از بین سه نوع عدسی دارای خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش، عدسی اکیوویو تو و اویرا دارای بیشترین عبور پرتوهای ماوراءبنفش نوع A بودند، در حالی که عدسی اویرا دارای حداکثر توانایی در عبور پرتوهای مرئی بود. تمامی نمونه‌ها کاهش حدوداً چهار درصدی را در طیف نور مرئی نشان دادند (نمودار).

مطالعه حاضر منطبق بر استاندارد ارائه شده توسط سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) انجام شد. بر این اساس عدسی‌های تماسی کلاس ۱، ۹۰٪ از پرتوهای ماوراءبنفش نوع A و نیز ۹۹٪ از پرتوهای ماوراءبنفش نوع B را مسدود می‌کند، در صورتی که عدسی‌های تماسی کلاس ۲، ۷۰٪ از پرتوهای ماوراءبنفش نوع A و ۹۵٪ از پرتوهای ماوراءبنفش نوع B را مسدود می‌کند. بنابراین عدسی‌های کلاس ۱ برای محیط‌هایی مانند ارتفاعات یا ساحل که مقدار تابش پرتوهای ماوراءبنفش در آنجا زیاد است، توصیه می‌گردد (۱۳). این تحقیق در آزمایشگاه اختصاصی مرکز بررسی عدسی‌های چشمی دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی (آزمایشگاه همکار سازمان استاندارد و



نمودار: عبور پرتوهای ماوراءبنفش و نور مرئی در عدسی‌های تماسی نرم

اسپالتی اس ۵۵ و اولتراویو، اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $p \leq 0/001$ ). همچنین بین عدسی اکیوو اوسیس با عدسی‌های اکیوو تو، بایوفینی، اسپالتی اس ۵۵ و اولتراویو، اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ( $p \leq 0/001$ ).

بین عدسی اکیوو تو با بایوفینی، اسپالتی اس ۵۵ و اولتراویو نیز اختلاف معنی‌دار بود ( $p \leq 0/001$ ). در مورد توانایی عبور پرتوهای نور مرئی، بین هیچ‌کدام از عدسی‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از عدسی‌های فاقد خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش، حداقل ۹۰٪ پرتوهای ماوراءبنفش نوع A و B عبور کردند.

با استفاده از تست تحلیل واریانس مشخص گردید در توانایی عبور دادن ماوراءبنفش B در دو عدسی اویرا و اکیوو اوسیس، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. اما در مورد عدسی اکیوو اوسیس با عدسی اکیوو تو، بایوفینی، اسپالتی اس ۵۵ و اولتراویو، اختلاف معنی‌دار است ( $p \leq 0/001$ ). اختلاف عدسی اکیوو تو با عدسی‌های بایوفینی، اسپالتی اس ۵۵ و اولتراویو نیز معنی‌دار بود ( $p \leq 0/001$ ) (جدول شماره ۲). سه عدسی بدون خاصیت ضد UV، از نظر عبور دادن پرتوهای ماوراءبنفش (A, B) با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. در مورد عبور پرتوهای ماوراءبنفش A، بین عدسی اویرا با اکیوو اوسیس، بایوفینی،

جدول شماره ۲: عبور پرتوهای پرتوهای ماوراءبنفش و نور مرئی در عدسی‌های تماسی نرم

برند	خاصیت ضد UV	عبور UV-B (%)	عبور UV-A (%)	عبور نور مرئی (%)
اویرا	دارد	۳/۶۹±۰/۵۱	۶۹/۸۹±۲/۳۷	۹۵/۵۶±۱/۸۰
اکیوو اوسیس	دارد	۳/۹۰±۰/۹۶	۴۴/۱۳±۲/۹۳	۹۴/۴۷±۲/۲۲
اکیوو تو	دارد	۷/۴۰±۰/۹۳	۶۹/۶۰±۳/۲۹	۹۴/۵۳±۱/۸۵
بایوفینی	ندارد	۹۲/۱۱±۱/۸۶	۹۴/۷۰±۱/۵۶	۹۶/۱۹±۱/۷۱
اسپالتی اس ۵۵	ندارد	۹۰/۸۳±۱/۹۳	۹۳/۸۰±۱/۹۷	۹۴/۴۷±۱/۷۱
اولتراویو	ندارد	۹۱/۰۷±۲/۰۱	۹۵/۱۱±۲/۱۳	۹۵/۷۴±۱/۶۵

## بحث

توانستند معیار پیشنهادی FDA و نیز استاندارد انستیتوی استاندارد ملی آمریکا را برآورده سازند. ولی برای پرتوهای ماوراءبنفش نوع A هیچ‌یک از عدسی‌ها دارای خاصیت جلوگیری از پرتوهای ماوراءبنفش نتوانستند معیار فوق را برآورده سازند. تعدادی از مطالعات گزارش کرده‌اند اکیوو تو معیار پیشنهادی FDA را در خصوص جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش نوع B با موفقیت گذرانده است (۱۶)، که در مطالعه حاضر نیز نشان داده شد اکیوو تو فقط با فاصله کمی از معیار مربوطه با فاصله عددی  $1/1 \pm 2/4$  ناموفق بوده است. در این مطالعه تمامی عدسی‌های فاقد خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش؛ عبور نور مرئی را کاهش دادند، ولی همان‌گونه که انتظار می‌رفت نتوانستند به اندازه کافی از عبور پرتوهای ماوراءبنفش جلوگیری کنند.

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه تمامی عدسی‌های دارای خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش، به‌طور قابل ملاحظه‌ای نسبت به عدسی‌های فاقد این خاصیت می‌توانند از ورود پرتوهای

در میان عدسی‌های مورد مطالعه، عدسی اکیوو اوسیس، بهترین عملکرد را با عبور حدود ۴۵ درصدی پرتوهای ماوراءبنفش نوع A و ۴ درصدی نوع B از خود نشان داد، همچنین منحنی‌های عبور طیفی عدسی‌های اکیوو با مطالعات انجام‌شده قبلی مشابه بود (۱۷-۱۴). تفاوت بین عبور در طیف‌های مرئی و پرتوهای ماوراءبنفش ممکن است به دلیل اختلاف در قدرت انکساری و در نتیجه ضخامت عدسی‌های ایجادشده باشد؛ چراکه نمونه‌های انتخاب‌شده در اکثر مطالعات دارای قدرت  $3/00$ - بوده‌اند. همچنین برای عدسی‌های اکیوو بین نتایج مطالعات حاضر و منحنی‌های ارائه‌شده توسط شرکت سازنده، همخوانی وجود داشت (۱۸)، که این امر می‌تواند نشان‌دهنده دقت و اعتبار روش استفاده‌شده در این مطالعه جهت ارزیابی میزان موفقیت عدسی‌های تماسی مورد آزمایش در جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش باشد. برای پرتوهای ماوراءبنفش نوع B، در میان عدسی‌های دارای خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش، تنها عدسی‌های نوع اویرا و اکیوو اوسیس

کنند، ولی به دلیل اینکه فقط روی سطح قرنیه و حدوداً ۴-۲mm از ملتحمه و صلیبه چشم را پوشش می‌دهند، لذا قادر به محافظت از قسمت‌های دیگر چشم و نیز پلک و صورت در مقابل نور ماوراءبنفش خورشید نیستند. بنابراین، استفاده از عینک آفتابی استاندارد در نور خورشید؛ حتی برای افرادی که از عدسی‌های تماسی با خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش استفاده می‌کنند، ضروری است.

ماوراءبنفش خورشید به چشم جلوگیری کنند. هرچند که هیچ‌یک از عدسی‌های مورد آزمایش در جلوگیری از پرتوهای ماوراءبنفش کاملاً موفق نبوده‌اند. در نهایت، ذکر این نکته ضروری است اگرچه عدسی‌های تماسی دارای خاصیت جلوگیری از عبور پرتوهای ماوراءبنفش می‌توانند از ساختارهای داخلی چشم در مقابل پرتوهای مضر مایل و محیطی محافظت

## References:

1. Brooks CW, Borish IM. System for ophthalmic dispensing. 3<sup>rd</sup> ed. Missouri: Butterworth-Heinemann Pub; 2007. p. 527.
2. Chandler H, Nichols j. UV Protection with contact lenses. Available From: <http://www.optometry.co.uk/clinical/details?aid=854>. Accessed Jun 18, 2011.
3. Position Statement on ultraviolet and the eye. Available From: <http://www.optometrists.asn.au/LinkClick.aspx?fileticket=LzIMeZULAnY%3d&tabid=81&language=en-US>. Accessed Jun 18, 2011.
4. Sliney DH. Photoprotection of the Eye—UV radiation and sunglasses. *J Photochem Photobiol B* 2001 Nov; 64(2-3): 166-75.
5. Riley MV, Susan S, Peters MI, Schwartz CA. The effects of UV-B irradiation on the corneal endothelium. *Curr Eye Res* 1987 Aug; 6(8):1021-33.
6. Bergmanson S. Ultraviolet radiation revisited. *CLAO J* 1997 Jul; 23(3):196-204.
7. Taylor HR, West SK, Rosenthal FS, Muñoz B, Newland HS, Abbey H, et al. Effect of ultraviolet radiation on cataract formation. *N Engl J Med* 1988 Dec; 319(22):1429-33.
8. Dillon J, Zheng L, Merriam JC, Gaillard ER. Transmission spectra of light to the mammalian retina. *Photochem Photobiol* 2000 Feb; 71(2):225-9.
9. Youn HY, Bantsev V, Bols NC, Cullen AP, Sivak JG. In vitro assays for evaluating ultraviolet B-induced damage in cultured human retinal pigment epithelial cells. *J Photochem Photobiol B* 2007 Jul; 88(1):21-8.
10. Kwok LS, Kuznetsov VA, Ho A, Coroneo MT. Prevention of the adverse photic effects of peripheral light-focusing using UV-blocking contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 Apr; 44(4):1501-7.
11. Walsh JE, Bergmanson JP, Wallace D, Saldana G, Dempsey H, McEvoy H, et al. Quantification of the ultraviolet radiation (UVR) field in the human eye in vivo using novel instrumentation and the potential benefits of UVR blocking hydrogel contact lens. *Br J Ophthalmol* 2001 Sep; 85(9):1080-5.
12. Nichols JJ. A closer look at UV-blocking contact lenses. *Contact Lens Spectrum* 2007 Jan. Available From: <http://www.clspectrum.com/articleviewer.aspx?articleID=101123> Accessed April, 2011.
13. American Optometric Association (AOA). UV protection with contact lenses. Available From: <http://www.aoa.org/x12724.xml>. Accessed April, 2011.
14. Lin KK, Lin YC, Lee JS, Chao AN, Chen HSL. Spectral transmission characteristics of spectacle, contact, and intraocular lenses. *Ann Ophthalmol* 2002;34(3):206–15.

15. Quesnel NM, Fares F, Verret E, Giasson C. Evaluation of the spectral transmittance of UV-absorbing disposable contact lenses. *CLAO J* 2001 Jan; 27(1):23-9.
16. Harris MG, Dang M, Garrod S, Wong W. Ultraviolet transmittance of contact lenses. *Optom Vis Sci* 1994 Jan; 71(1):1-5.
17. Walsh JE, Bergmanson JP, Saldana G Jr, Gaume A. Can UV radiation-blocking soft contact lenses attenuate UV radiation to safe levels during summer months in the southern united states? *Eye Contact Lens* 2003 Jan; 29 (1 Suppl):S174-9; discussion S190-1, S192-4.
18. UV Protection. Available From: [http://www.acuvue.ca/site\\_en/uv\\_protection.htm](http://www.acuvue.ca/site_en/uv_protection.htm). Accessed Jun, 2011.

Archive of SID