Optic Weekly

밀러 코팅된 선글라스 렌즈의 광학적 특성에 관한 분석

– 선글라스 렌즈의 분광투과율, 색상 측정

기사입력 2020-01-31 19:03:11
수정 2020-02-04 11:34:36

매년 4차례 학술지를 발간하는 한국안광학회(회장 박미정)가 지난 12월 31일 제24권 4호 학회지를 발행했다.

이번 학회지에는 안경학, 콘택트렌즈학, 안광학, 안기능검사, 안과학, 임상사례의 학술분야를 포함한 15편의 논문이 기재됐는데, 학회 편집위원회는 안경업계의 발전을 위해 관련된 학술연구를 공유하기 위해 우수논문을 선정해 내용을 제공하고 있다.

본고는 24권 4호의 발행논문 중 '밀러 코팅된 선글라스 렌즈의 광학적 특성에 관한 분석(저자: 김하림*, 정주현)'을 아래와 같이 요약하여 제공했다.

▲ 건양대학교 안경광학과 대학원 김하림

서론
현재 살고 있는 환경 속에서 빛은 여러 가지 형태로 시각을 자극한다.

대기권에서는 산란 현상에 의해 우리에게 파란 하늘을 보여주기도 하며 나뭇잎에 닿아서는 반사 흡수되어 녹색의 대지를 보여주기도 한다.

이처럼 빛이 만물에 비칠 때 굴절, 산란, 흡수, 반사 작용을 거쳐 우리 눈에 각기 다른 양상의 밝기와 색을 느끼게 하는 것이다.

태양광은 약 48%의 가시광선과 46%의 적외선 및 6%의 자외선으로 구성되어 있으며, 자외선은 눈에 직접적인 광화학적 손상을 준다.

따라서 우리 눈을 보호하는 매체물들이 증가하고 있으며, 그 중에서 널리 이용되어지고 있는 안경렌즈의 중요성은 더욱 증가하고 있다.

컬러렌즈는 색상의 농도에 따라 즉 멸광률 및 사용목적에 따라 분류하고 있다.

멸광률 10% 이하의 농도가 낮은 엷은 색상을 띤 렌즈를 소프트 컬러렌즈(Soft Color Lens)라고 한다.

그리고 멸광률이 20% 이상 되면 컬러렌즈(Color Lens)라고 한다. 이 컬러렌즈는 주로 선글라스용으로 많이 사용되고 있다.

사용목적에 따른 분류를 보면, 첫째 선글라스 렌즈로 강한 햇빛을 약하게 하는 멸광용으로, 눈의 보호와 미용적인 목적으로 쓰인다.

둘째로 소프트컬러렌즈로 안정피로(Asthenopia)를 감소하는 목적으로 쓰인다고는 하나, 미용적인 목적이 크다.

셋째는 패션 컬러렌즈로 여러 색조의 렌즈를 이용하여 패션의 기능을 높이는 목적으로 사용하는데, 오늘날은 선글라스와 소프트컬러렌즈가 이 기능을 함께 하고 있다.

마지막으로 스포츠용 렌즈(Sports Glass)로 사격용 안경, 스키용 고글(Goggle)등과 같이 대비(Contrast) 효과를 좋게 하거나 눈이 부셔서 물체가 흐려 보이는 현상을 없애는 목적으로 사용한다.

본 연구에서는 시중에서 판매되고 있는 12개 밀러 코팅된 선글라스 렌즈로 UV-Vis-IR 영역의 투과율과 컬러를 측정하였으며, 이 자료를 이용하여 자외선, 청광 차단 효과와 컬러에 대한 ANSI Z80.3 규정에의 부합여부를 분석하였다.

대상 및 방법

시중에서 판매되고 있는 밀러 코팅 안경렌즈는 총 12개로 투과율 분석은 UV-VIS Spectrophotometer(SolidSpec 3700, Shimadzu, Japan)로 행하였으며 200~1000nm까지 5nm 간격으로 측정하였다.

투과율은 ANSI Z80.3 1986(American National Standards Institute) 규정에 의해서 파장에 따라 UVC는 200~280nm, UVB는 280~320nm, UVA는 320~380nm으로 분석하였고, 가시광선은 380~750nm, 근적외선은 750~1000nm로 분석하였다.

가시광선 영역의 투과율은 ANSI Z80.3~1986 규정에 의해서 380~750nm까지 CIE(1931) Standard Colorimetric Observer의 Photopic Luminous Efficiency의 일련의 세로좌표(ordinate)와 Standard Illuminant C의 Spectral Intensity에 의해 측정된 렌즈의 Spectral Transmittance로 표현했다.

결과 및 고찰

1. 밀러 코팅된 선글라스 렌즈의 투과율 분석

시중에서 현재 인기리에 판매되고 있는 12개의 밀러 코팅 안경렌즈로 UV-VIS Spectrophotometers(SolidSpec-3700)로 행하였으며 200~1000nm까지 5nm 간격으로 측정하였다.

Sample	SB01	SB02	RS01	RS02	RG01	RG02	BY01	BY02	BY03	BY04	BY05	BY06	AVERAGE
UVC(200~280nm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UVB(280~320nm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UVA(320~380nm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blue Light1 (380~450nm)	4	5	6	6	9	9	5	5	5	5	5	5	6
Blue Light2 (450~470nm)	9	10	3	3	23	23	16	19	17	18	17	17	15
Blue Light3 (470~500nm)	12	12	2	3	21	21	22	24	22	23	23	22	17
Blue Light (380~500nm)	7	7	5	5	14	14	11	12	11	12	11	11	10
VIS(380~750nm)	24	24	23	23	32	32	19	21	20	20	20	20	23
NIR(750~1000nm)	92.1	91.9	86.2	85.6	68.1	67.7	74.0	74.7	75.2	75.7	74.8	74.5	78

Table 1에 현재 시중에 판매되고 있는 밀러 코팅된 선글라스 렌즈의 UV와 청광, 가시광선, 근적외선 투과율 결과를 나타내었다.

Table 1.측정한 밀러 코팅된 선글라스 렌즈는 자외선을 100% 차단함으로써 안질환 예방 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

청광영역1(Blue Light1) 380-450nm 영역은 망막 손상 및 세포를 파괴하는 영역, 청광영역2(Blue Light2) 450-470nm 영역은 눈부심과 멜라토닌 생성 억제 영역, 청광영역3(Blue Light3) 470-500nm 영역은 수면장애 및 우울증 등의 치료를 위해 사용한 영역으로 분류하여 분석하였다.

청광영역1은 가시광선 일부분이고, 청색광(380~500nm)중에서 가장 높은 에너지와 파장이 짧은 특성을 가지고 있다.

청광영역1에서 측정된 투과율은 최소 4%, 최대 9%가 측정되었으며 평균 5.75%였다.

청광영역2는 최소 3%, 최대 23%가 측정되었으며 평균 14.6%였다.

청광영역2는 청광영역1과 다르게 급격히 투과율을 증가하는 영역으로 가시광선의 투과율을 향상시키는 영역이다.

청광영역3는 최소 2%, 최대 24%가 측정되었으며 평균 17%였다.

청광영역3은 청광영역2와 같이 측정된 범위에서 가장 높은 투과율이 측정되었다.

밀러 코팅된 선글라스 렌즈는 630nm까지는 평균 20%이하의 낮은 투과율이 측정되었으나 630nm부터 급격히 투과율이 증가하였다.
<다음호에 계속>

편집국 webmaster@opticweekly.com

옵틱위클리 © All rights reserved.