

다양한 색상의 착색렌즈와 치과용 팁의 청광차단을 비교의 융합적 연구

이숙정
신라대학교 치위생학과 조교수

Convergence study of comparison of blue light blocking rate between colored lenses of various colors and dental tips

Sook-Jeong Lee
Assistant Professor, Dept. of dental Hygiene, Silla University

요약 일상생활과 치과 광중합 레진 충전 시에도 편리하게 청광에 의한 피해를 줄일 수 있도록 다양한 색들 중 청광차단에 효과가 있을 안경렌즈의 색깔들을 알아보려고 하였다. 안경렌즈 착색기의 개별 용기에 오렌지, 브라운, 회색, 노랑, 빨강, 로사의 각 색깔 염료를 녹여 무착색안경렌즈 6개를 90도 온도에서 1시간 담귀 착색하였다. 착색된 안경렌즈와 광중합기용 팁의 청광투과율을 비교한 결과, 오렌지색 착색렌즈의 청광투과율이 0.82%로 청광 차단효과가 가장 우수하였다. 브라운과 회색 착색렌즈는 청광차단율이 우수하였으나 착색 농도가 짙어 렌즈를 통한 사물의 인지가 어려웠고, 노란색 착색렌즈는 농도가 팁과 비슷하게 착색될 경우 효과가 있을 것으로 나타났다. 로사색 착색렌즈는 청광 투과율이 15.10%로 다른 착색렌즈들에 비해 낮게 나타났다. 실험 연구 결과는 다양한 색상의 안경착색렌즈별 청광투과율을 인지하고 개개인에 맞는 청광차단렌즈의 색 선택 및 청광 유해자극 차단을 위해 노력하는 행동에 도움이 되기를 기대한다.

주제어 : 안경렌즈 착색기, 염료, 착색, 청광투과율, 청광차단, 융합

Abstract The purpose of this study was to investigate the colors of spectacle lenses that would be effective in blocking blue light among various colors so that the damage caused by blue light could be conveniently reduced even in daily life and when filling with dental light-curing resin. Each color dye of orange, brown, gray, yellow, red, and rosa was dissolved in an individual container of a spectacle lens tinting machine, and 6 uncolored spectacle lenses were immersed in a temperature of 90°C for 1 hour to color. As a result of comparing the blue light transmittance of the colored spectacle lens and the tip for the photopolymerizer, the blue light transmittance of the orange colored lens was 0.82%, and the blue light blocking effect was the best. Brown and gray tinted lenses had excellent blue light blocking rate, but it was difficult to recognize objects through the lens due to the high tinted concentration, and yellow tinted lenses were found to be effective when the tint was similar to the tip. The blue tinted lens had a blue light transmittance of 15.10%, which was lower than other tinted lenses. The results of the experimental study are expected to be helpful in recognizing the blue light transmittance by spectacle tinted lenses of various colors and making efforts to select the appropriate blue light blocking lens color and block harmful blue light stimuli.

Key Words : Spectacle lens coloring machine, Dye, Coloration, Blue light transmittance, Blue light blocking, Convergence

*Corresponding Author : Sook-Jeong Lee(maximize@silla.ac.kr)

Received June 1, 2021
Accepted July 20, 2021

Revised June 18, 2021
Published July 28, 2021

1. 서론

정보나 물체를 인지하기 위해 반드시 필요한 광원은, 과거에는 태양, 촛불, 전등과 같이 사용 시간과 장소에 한계가 있어 낮과 밤 등 제한된 생활 패턴을 가져야 했으나, 현재 빛을 다루는 기술과 그와 관련된 기기의 발전은 낮과 밤, 장소 활용 등에 거의 제한이 없다고 할 수 있다 [1,2]. 특히 스마트폰은 컴퓨터와 휴대전화의 기능을 갖추고 있어 단순한 손동작만으로도 충분히 원하는 정보, 전화, 문자 메시지, 게임, 동영상 감상, 문서 열람 및 작성, 은행 업무, 쇼핑 등 여러 가지 일들을 한자리에서 가능하게 한다. 편리성과 함께 속도까지 빠른 스마트폰 사용은 2019년 7월 과학기술정보통신부가 발표한 자료에 따르면 스마트폰 가입회선이 약 5,040만 개에 달하고 그 수가 매년 급증하고 있는 추세에 있다고 한다[3-6].

많은 사람들이 사용하는 스마트폰이나 휴대전화의 디스플레이를 구성하는 LCD는 스스로의 빛을 내는 발광 능력이 없어 후면에 백라이트 유닛(Back Light Unit, BLU)의 광원을 장착하여 사용하는데, 이때 높은 비율로 장착되는 광원이 청광이다[1,7].

청광은 가시광선(380-750nm) 중 380-500nm의 빛 영역에 존재하며 자외선에 가까운 빛으로, 파장이 짧은 단파장으로 강한 에너지를 가지는 특징이 있다[8,9]. 단파장의 청광은 눈에 상이 맺힐 때까지 광원이 오는 진행과정에서 공기입자나 눈의 수정체와 유리체에 의해 산란되는 정도가 커 색의 소실이 많고, 또한 굴절률이 커 망막에 황록색 광이 맺힐 때 망막 앞쪽에 청광이 맺히므로 색수차가 발생되어 망막에서의 청광에 의한 상의 질은 떨어진다. 일상에서 눈으로 보는 빛 중 청광이 산란과 굴절률이 커서도 불편함을 크게 인지하지 느끼지 못하는 것은 눈에 도달하는 빛에서의 청광비율이 크지 않기 때문이다[1,7,10].

그러나 화면의 빛 중 청색 파장비중을 높혀 기기 화면의 선명도와 밝기에 이용하는 스마트폰, 휴대전화, TV, 컴퓨터, 노트북 등의 기기 사용빈도와 사용시간 증가는 일상에서의 청광에 대한 노출빈도와 양을 높이고 있는 실정이다[11]. 적은 청광의 빛은 인체에 영향을 미치지 않지만, 많은 청광의 양에 노출되는 인체는 시력저하, 눈부심, 두통, 수면부족 등의 여러 부작용 등이 나타난다 [9,12-14]. 일상에서뿐만 아니라 업무에도 청광 빛에 많이 노출되는 컴퓨터와 기기를 사용해야 하는 치과 임상가들에게는 일상과 직업에서의 이중노출이라는 문제에 놓이게 된다[15]. 일반인에 비해 청광 노출이 많은 직업

인 치과 임상가들이 청광을 차단할 수 있는 안경을 착용한다면 일상에서도 청광 노출이 많은 광증합 레진 충전시의 업무에서도 청광 노출을 줄이는데 도움이 되리라 생각한다. 또한 치료 중 청광 차단을 위해 보안경과 팁이 사용되고는 있으나 반사 빛에 취약하고 사용 때마다 착용해야 하는 번거로움과 코로나 19로 진료 중 안면보호 투명마스크를 장착하고 있을 때에는 보안경의 착용이 더욱 불편한 상황이다. 이에 일상에서도 광증합 레진 충전시의 업무에서도 연결되어 늘 착용할 수 있는 일반 안경에 청광을 차단할 수 있는 역할이 있다면 보안경 착용과 같은 번거로움은 없을 것이라 생각된다.

본 연구에서는 염료를 이용하여 안경렌즈에 색을 착색하고, 빛을 투과하여 색깔별 착색렌즈의 청광차단 효과를 살펴보고자 한다.

2. 연구방법

안경착색렌즈 색상에 따른 청광차단 효과를 비교하고자, 코팅이 되어 있지 않은 플라스틱 안경렌즈에 파란색(청광)과 보색관계이면서 광증합기용 팁과 유사한 색인 노란색과 오렌지색을, 단파장을 흡수하고 장파장을 주로 투과시키는 붉은 색 계열인 빨간색과 로자색을, 안경원에서 선글라스를 포함한 착색렌즈로 가장 많이 사용하는 회색과 브라운색 총 6가지 색깔을 이용하여, 각 색깔의 분말 염료를 안경렌즈 착색기의 각 개별용기에 동일 비율로 혼합하여 Fig. 1과 같이 90도 온도에서 1시간 동안 담가두어 착색하였다.

착색된 안경렌즈는 치과에서 광증합기 조사 시 청광차단 목적으로 사용하고 있는 3가지 종류의 팁들에 대한 평균값을 이용하여 광증합기용 팁과의 광투과율을 비교 분석하였다.

광투과율 측정은 UV-Vis 스펙트로미터기기(LAMBDA 265, Perkinelmer, Inc.)를 이용하였으며, 200nm에서 1,000nm 사이 파장의 빛들에 대한 광 투과율을 1.8nm 간격으로 각각 3회 측정한 후 그 평균값들을 비교 분석하였다.

가시광선은 380nm에서 750nm 사이 파장의 빛으로, 가시광선 중에서 청광 영역은 380nm에서 500nm 사이인 파장의 빛으로 분류하여 투과율을 분석하였다. 또한 200nm에서 380nm 사이의 자외선과 750nm에서 1,000nm 사이의 적외선 영역에 해당되는 빛의 렌즈 투과율도 분석하였다.



Fig. 1. Spectacle lens coloring machine

3. 연구결과

3.1 가시광선 영역에서의 착색 안경렌즈들과 광중합기용 팁의 청광 투과 곡선

광중합기용 팁과 무착색 안경렌즈, 오렌지, 브라운, 회색, 노랑, 빨강, 로사의 착색된 렌즈들의 스펙트럼 곡선을 살펴본 결과는 다음과 같다. 그림 Fig. 2에서 Fig. 8 까지 볼 수 있는 스펙트럼 곡선은 렌즈에 흡수되는 빛의 파장이 착색 염료의 색상에 따라 차이가 있음을 보여주고 있다. 가시광선 영역(380-750nm) 중에서 청광 영역(380-500nm)에서의 스펙트럼 곡선이 청광이외의 영역에서보다 색상별 차이가 더 크게 나타남을 알 수 있다.

Fig. 2에서의 무코팅 안경렌즈는 청광을 포함한 모든 가시광선 영역에서 파장에 따른 투과율의 차이가 거의 없이 빛이 고르게 투과하는 것으로 나타났다. Fig. 3의 오렌지, Fig. 4의 브라운, Fig. 5의 회색, Fig. 7 빨간색의 경우 청광 영역에서의 광투과율 스펙트럼 곡선이 광중합기용 팁과 매우 유사한 형태의 곡선을 보여, 오렌지, 브라운, 회색, 빨간색 착색렌즈의 청광영역에서의 파장에 따른 광 투과율이 광중합기용 팁과 매우 유사함을 알 수 있었다. 반면, Fig. 6의 노란색과 Fig. 8의 로사색 착색렌즈는 청광 영역에서 파장에 따른 광 투과율이 광중합기용 팁과 다른 형태의 곡선을 나타내었다.

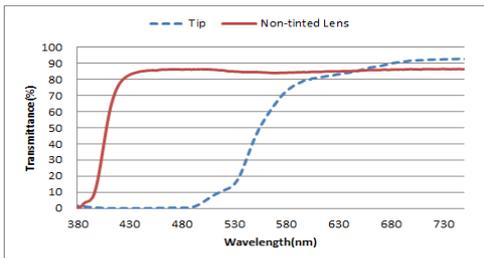


Fig. 2. Comparison curve of blue light and visible light transmittance between a light curing machine tip and a non-tinted lens

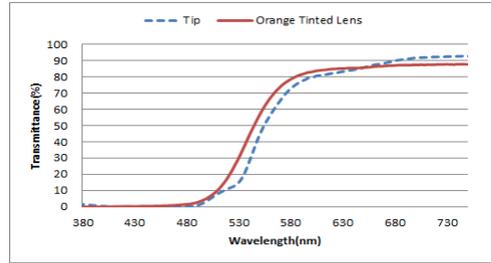


Fig. 3. Comparison curve of blue light and visible light transmittance between tip for light curing machine and orange tinted lens

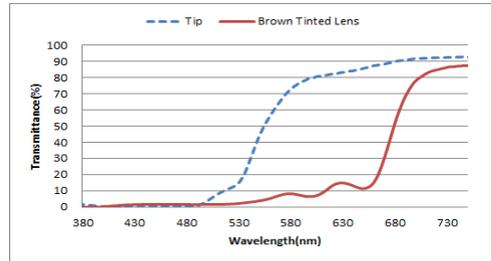


Fig. 4. Comparison of blue and visible light transmittance curves between a light curing machine tip and a brown tinted lens

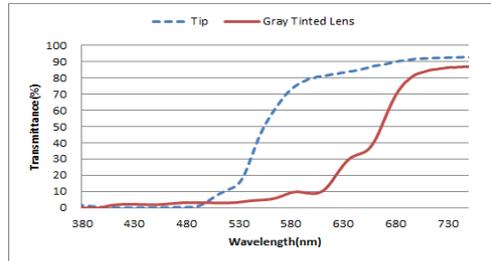


Fig. 5. Comparison curve of blue light and visible light transmittance between light curing machine tip and gray tinted lens

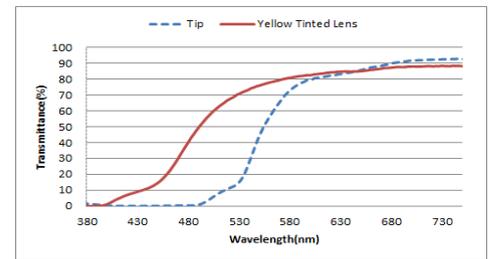


Fig. 6. Comparison curve of blue light and visible light transmittance between a light curing machine tip and a yellow tinted lens

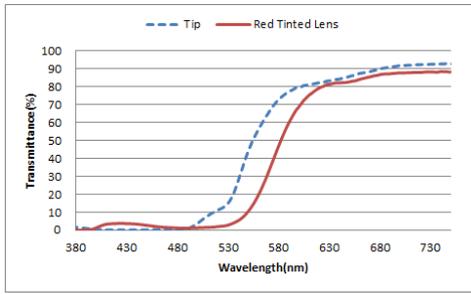


Fig. 7. Comparison curve of blue light and visible light transmittance between tip for light curing machine and red tinted lens

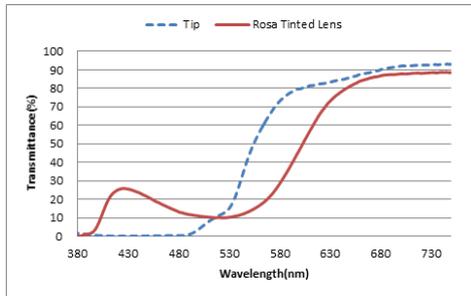


Fig. 8. Comparison curve of blue light and visible light transmittance between a light curing machine tip and a rosa color tinted lens

3.2 스펙트럼미터기를 이용한 착색 안경렌즈들의 영역대별 광투과율

파장이 200nm에서 1,000nm 사이인 빛을 가시광선, 가시광선 중 단파장에 해당되는 청광, 청광보다 파장이 짧은 자외선, 가시광선보다 파장이 긴 적외선으로 분류하여 각 영역별 광투과율의 평균값을 살펴본 결과는 Table 1과 같다. Table 1에서 가시광선은 파장이 380nm에서 750nm인 빛으로, 청광은 380nm에서 500nm인 빛으로 분류하였다. 200nm에서 380nm인 빛은 자외선으로, 750nm에서 1,000nm인 빛은 적외선으로 분류하였고, 치과 광중합기용 팁의 경우 3가지 팁들의 평균값을 계산하여 나타내었다.

착색렌즈와의 청광 차단 효과를 비교하기 위해 사용된 3종류의 광중합기용 팁의 가시광선 평균 투과율은 46.00%이고, 청광투과율은 0.51%로 나타났다. 착색을 위해 사용된 무착색 투명 안경렌즈의 가시광선 투과율은 79.09%이었으며, 청광 투과율은 66.27%로 나타났다. 오렌지색 착색렌즈의 청광투과율은 0.82%, 청광 차단율 99.18%의 가장 우수한 청광차단 효과를 보였으며, 가시광선에서는 48.14%의 투과율을 보였다. 브라운색 착

Table 1. Average light transmittance of dental light curing machine blue light blocking tips and tinted spectacle lenses

wavelength (nm)	Light transmittance(%)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
380-750 (Visible light)	46.00	79.09	48.14	19.78	24.13	60.23	38.90	41.20
380-500 (Blue light)	0.51	66.27	0.82	1.19	1.96	17.19	1.97	15.10
200-380 (ultraviolet ray)	0.14	0.01	0.02	0.06	0.04	0.02	0.03	0.03
750-1,000 (infrared ray)	93.61	86.48	88.11	88.56	87.46	88.79	89.04	89.67

A. Dental Light Curing Tip B. Non-tinted Lens
 C. Orange Tinted Lens D. Brown Tinted Lens
 E. Gray Tinted Lens F. Yellow Tinted Lens
 G. Red Tinted Lens H. Rosa Tinted Lens

색렌즈의 청광투과율은 1.19%로 청광 차단효과가 98.81%로 우수하게 나타났으며, 가시광선 투과율은 19.78%로 나타났다. 회색 착색렌즈도 브라운 착색렌즈와 마찬가지로 청광투과율은 1.96%로 청광차단 효과는 우수하였으나, 가시광선 투과율은 24.13%로 광중합기용 팁에 비해 낮게 나타났다. 빨간색 착색렌즈의 청광투과율은 1.97%로 98.03%의 청광 차단 효과를 보였으며, 가시광선 투과율은 38.90%로 나타났다. 로사색 착색렌즈의 경우 가시광선 투과율은 41.20%로 팁과 비슷한 농도였으나, 청광의 투과율이 15.10%로 청광차단율 84.99%를 보였다. 노란색 착색렌즈의 청광투과율은 17.19%로 연구에 사용된 색 중에서 청광차단율이 가장 낮았으나, 가시광선 투과율이 60.23%로 매우 높게 나타나 착색 농도가 너무 열은 것으로 나타났다.

청광보다 파장이 짧아 눈에 더 유해한 자외선 투과율은 안경렌즈의 착색 여부나 색상과는 관계없이 조사된 모든 렌즈들이 0.1% 미만으로 매우 낮은 것으로 나타났다. 열작용이 강한 장파장의 적외선 투과율은 렌즈들 모두 높게 나타나 적외선의 차단효과는 거의 없는 것을 알 수 있었다.

4. 고찰

21세기를 살아가는 사회 구성원은 광원을 다루는 기술과 관련기기의 발전으로 많은 정보를 얻고, 일상 활동에서의 제한을 거의 받지 않으며 생활한다. 관련 기기의 대표적인 것으로 컴퓨터(인터넷), TV, 스마트폰 등의 기기와 LED 조명 기기 등을 들 수 있다. 접근성의 편리함

과 간단한 사용법, 빠른 정보의 획득, 업무회의 등 기기를 사용할 수 있는 다양한 방법의 발전은 기기 사용자 수를 증가하게 만들었고, 그만큼 중독성 또한 증가하고 있는 실정이다[3,16]. 기기에 사용되는 광원은 짧은 파장과 강한 에너지, 산란성이 특징인 청광으로, 자연광에 있는 청광에의 노출비율보다 관련기기에서의 노출양이 많아 청광으로부터의 유해자극 관련 부작용의 사례들이 증가하고 있다[9,12-14]. 이에 본 연구에서는 청광의 차단을 높일 수 있는 방법으로 일상에서도 착용이 가능한 안경렌즈에 색 염료를 착색하고, 착색된 렌즈에 빛을 투과하여 색깔별 청광차단의 효과를 살펴보고자 하였다.

착색렌즈에 흡수되는 빛의 파장이 착색 염료의 색상에 따라 차이가 있음을 Fig. 2에서 Fig. 8까지의 스펙트럼 곡선 그림에서 보여주고 있다. 또한 가시광선 중에서 청광 영역(380-500nm)에서의 스펙트럼 곡선이 청광이외의 영역에서보다 색상별 차이가 더 크게 나타남을 알 수 있었다. 이는 착색된 안경렌즈의 색깔별 청광투과율에 차이가 있음을 나타내는 결과로 점선으로 된 곡선인 치과에서 사용하는 광중합기용 팁의 평균과 실선의 곡선인 각 색깔별 착색렌즈의 청광차단이 거의 근접으로 만날 때 착색한 렌즈의 효과가 치과에서의 광중합기용 청광 차단용 팁과 유사 효과를 낸다고 할 수 있다. 청광의 영역인 380-500nm에서의 유사 곡선으로는 오렌지, 브라운, 회색, 노란색의 착색 안경렌즈가 광중합기용 팁과 유사한 결과를 보였다.

가시광선과 청광 영역대에서 착색렌즈의 청광 차단 효과를 비교하기 위해 사용된 3종류의 광중합기용 팁의 가시광선 평균 투과율은 46.00%이고, 청광투과율은 0.51%로 나타났다. 착색을 위해 사용된 무착색 투명 안경렌즈의 가시광선 투과율은 79.09%였으며, 청광 투과율은 66.27%로 광중합기용 팁의 청광투과율은 0.51%보다 청광투과율이 훨씬 높아 무착색 투명안경렌즈의 경우 청광의 차단 효과가 매우 낮다는 것을 알 수 있다.

오렌지색 염료로 착색한 렌즈의 청광투과율 0.82%로 나타나, 청광 차단율 99.18%의 가장 우수한 청광차단 효과를 보였다. 가시광선 투과율은 48.14%로 46.00%인 광중합기용 팁과 유사한 투과율을 보여 팁과 같은 밝기를 확보할 수 있는 것으로 나타났다.

브라운색 착색렌즈의 청광투과율은 1.19%로 청광 차단효과가 98.81%로 우수하게 나타났지만, 가시광선 투과율이 19.78%로 80.22%의 가시광선을 차단하여 광중합기용 팁에 비해 밝기가 크게 저하됨을 알 수 있었다. 회색 착색렌즈도 브라운 착색렌즈와 마찬가지로 청광투

과율은 1.96%로 청광차단 효과는 우수하였으나, 가시광선 투과율이 24.13%로 낮아 팁에 비해 밝기가 절반 정도 어두운 것으로 나타나 브라운과 회색의 경우 렌즈를 통해 본 사물의 밝기가 어두워 치료 시 시야확보에 문제가 있을 것으로 보인다. 이는 농도가 너무 짙게 착색이 되었기 때문이지만, 팁과 비슷한 농도로 착색을 했을 때에도 청광차단 효과를 보이는지에 대한 부분은 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

빨간색 착색렌즈의 청광투과율은 1.97%로 98.03%의 청광 차단 효과를 보였으며, 가시광선 투과율은 38.90%로 46.00%의 팁에 비해 7.1%만큼 색 농도가 높은 것으로 나타나 약간 어두운 것으로 나타났다. 로사 착색렌즈의 경우 가시광선 투과율은 41.20%로 팁과 비슷한 농도였으나, 청광의 투과율이 15.10%로 84.99%의 차단율을 보여 청광 차단효과가 크지 않은 것으로 나타났다. 노란색 착색렌즈의 청광투과율은 17.19%로 연구에 사용된 색 중에서 청광차단율이 가장 낮았으나, 가시광선 투과율이 60.23%로 매우 높게 나타나 착색 농도가 너무 옅은 것으로 나타났다.

일상생활의 편리함을 위해 사용하는 기기의 사용시간과 빈도 증가는 과도한 청광에의 노출을 경험하게 하고, 치과임상가들은 일상뿐만 아니라 광중합 레진 충전의 업무에서도 청광 조사에 많이 노출되어 일반인들에 비해 더 많은 청광에의 노출이 되는 환경에 있는 상황임을 알 수 있다. 일상생활과 광중합기용 레진 진료에서의 과도한 청광노출에 따른 유해자극의 부작용[9,12-14]들을 줄이기 위해 다양한 색깔별 염료를 이용하여 안경착색렌즈별 청광차단율을 알아봄으로써 일반 개개인에 맞는 청광차단렌즈의 색을 선택할 수 있는 부분과 청광의 유해자극을 차단하여야 한다는 인식에 본 연구가 도움이 될 것이라 생각한다.

이 논문의 제언으로는 광중합기 사용 시 청광차단의 목적으로 적합한 착색렌즈의 색상을 알아보기 위해 90도 온도에서 1시간 동안 착색하였으나 색깔별 착색 시간을 달리해 염료가 비슷한 농도로 착색된 렌즈들을 비교할 필요가 있을 것으로 보인다. 이는 안경렌즈를 동일한 시간동안 착색하더라도 색상에 따라 농도가 달라질 수 있으므로 착색 시간을 여러 단계로 세분화하여 청광에 대한 차단효과를 알아보는 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

5. 결론

치과의사와 치과위생사는 일상에서의 스마트폰 등의 기기 사용과 치과 업무에서의 광증합기 사용 등으로 청광 활용이 일반인들에 비해 청광에 의한 노출의 시간과 양이 많은 상황이다. 이에 일상에서와 광증합 레진 충전 치료에 같이 활용할 수 있는 청광 차단 색을 이용한 청광 차단렌즈를 착용한다면 청광에 의한 노출량은 줄어들면서 편리하게 사용할 수 있으리라 생각된다. 이에 다양한 착색 염료로 착색한 렌즈를 200nm에서 1,000nm 사이 파장의 빛들에 대한 광 투과율로 각각 3회 측정하여 투과율을 분석한 결론은 다음과 같다.

1. 오렌지색 착색렌즈의 청광투과율이 0.82%, 가시광선 투과율도 48.14%로 치과에서 사용하고 있는 광증합기용 팁과 유사한 농도를 보여 광증합기 사용시에 팁과 비슷한 밝기를 확보해 줄 수 있는 것으로 나타났다.
2. 브라운과 회색 착색렌즈의 청광차단율은 각각 98.81%, 98.04%로 우수하였으나, 가시광선 투과율이 19.78%, 24.13%로 매우 낮게 나타났다.
3. 노란색 착색렌즈는 청광투과율이 17.19%로 높아 본 연구에서는 청광에 대한 차단효과가 낮은 것으로 나타났지만, 가시광선 투과율 60.23%로 농도가 팁에 비해 매우 열게 착색된 상태이므로 팁과 비슷한 정도로 착색한 후 청광투과율을 측정해 볼 필요가 있을 것으로 보인다.
4. 로자색 착색렌즈의 가시광선 투과율은 팁과 비슷하였으나 청광 투과율은 15.10%로 높아 청광에 대한 차단효과가 다른 착색렌즈들에 비해 낮은 것으로 나타났다.

REFERENCES

- [1] P. J. Sung, Y. A. Jang. (2018). *Optometric goods*. Seoul : Hyunmoonsa.
- [2] S. J. Lee. (2019). A convergence study on comparison of the difference in the blue-light transmittance by goggles and dental curing light unit tips. *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(12), 177-181. DOI : <http://dx.doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.12.177>
- [3] H. Y. Yoo & K. M. Lee. (2021). A study on research trends in art therapy related to internet & smartphone addiction. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, 37(1), 151-170.
- [4] J. A. Ryu. (2017). Development of a group art therapy program to reduce adolescents' smart phone addiction tendency. *Korean Society For Computer Game*, 30(4), 115-121.
- [5] H. R. Jang & H. J. Chung. (2021). Influence of mother's smartphone addiction tendency on infant's self-regulating ability and empathy ability. *Korean Society for Child Education*, 30(1), 185-211.
- [6] J. H. Kim, H. Y. Eom, E. J. Jo, S. R. Kim & M. J. Park. (2019). The effect of blue-light blocking lens on legibility and subjective symptoms during near work with different background colors using a smart device. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, 24(1), 51-59. DOI : 10.14479/jkoos.2019.24.1.51
- [7] Y. G. Yu & E. J. Choi. (2013). A study on blue light blocking performance and prescription for blue light blocking lens. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, 18(3), 297-304. DOI : <http://dx.doi.org/10.14479/jkoos.2013.18.3.297>
- [8] M. S. Kim. (2015). *Effect of transmittance on image in blue light blocking lens*. Daejeon : Department of public Health and Welfare, The Graduate School Konyang University Graduate Thesis.
- [9] H. J. Kim, H. U. Kong, M. J. Park & S. R. Kim. (2017). The effect of blue-light blocking ophthalmic lenses on legibility and fatigue during near work with a smartpad. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, 22(1), 81-88. DOI : 10.14479/jkoos.2017.22.1.81
- [10] M. S. Jung & E. J. Choi. (2018). A study on methods of analysis and evaluation of blue light blocking tinted lens using yellow-tinted lenses. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, 23(1), 57-63. DOI : <http://dx.doi.org/10.14479/jkoos.2018.23.1.57>
- [11] R. A. Jo. (2015). *A evaluation of blue light hazard for smartphones on domestic market*. Daejeon : Department of public Health and Welfare, The Graduate School Konyang University Graduate Thesis.
- [12] C. J. Kim, S. W. Choi, S. J. Yang, S. Y. Oh & E. J. Choi. (2014). Evaluation of blue-light blocking ratio and luminous transmittance of blue-light blocking lens based on International standard. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, 19(2), 135-143. DOI : <http://dx.doi.org/10.14479/jkoos.2014.19.2.135>
- [13] M. C. Park. (2019). Design of a coated blue-light blocking lens and study of Its optical characteristics according to the blue-light blocking rate. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, 24(3), 301-307. DOI : 10.14479/jkoos.2019.24.3.301
- [14] S. Kang, J. E. Hong, E. Choi & J. Lyu. (2016). Blue-light induces the selective cell death of photoreceptors in mouse retina. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society*, 21(1), 69-76.

- [15] C. H. Lee. (2019). Clinical considerations in the use of dental light curing unit. *Korean Dental association*, 57(3), 175-184.
- [16] Q. Q. Li, J. H. Lee, E. M. Kim & B. G. Bak. (2021). Development and validation of Smartphone addiction scale for college students. *Korean Society for Child Education*, 30(1), 157-184.

이 숙 정(Sook-Jeong Lee)

[정회원]



- 2001년 8월 : 인제대학교 보건학 전공 (보건학석사)
- 2012년 12월 : 영남대학교 보건학 전공 (보건학박사)
- 2007년 3월 ~ 2014년 2월 : 김천대학교 치위생학과 전임강사, 조교수
- 2014년 3월 ~ 현재 : 신라대학교 치위

생학과 조교수

- 관심분야 : 의료관계법규, 치아형태학
- E-Mail : maximize@silla.ac.kr