

## 국내의 저가 컬러 콘택트렌즈가 각막 부종 및 안구 표면 염증에 미치는 영향

송종석 · 이 화 · 김정완 · 장문희 · 하석규 · 김효명

고려대학교 의과대학 안과학교실

**목적:** 국내의 저가 컬러 렌즈가 일반 렌즈나 산소투과율이 좋은 실리콘하이드로겔 렌즈와 비교해 각막 부종 및 안구 표면 염증에 미치는 영향을 평가해 보고자 하였다.

**대상과 방법:** 백색 가토 20마리(40안)를 대상으로 2종류의 컬러 렌즈와 일반 하이드로겔 렌즈, 그리고 실리콘하이드로겔 렌즈를 각각 10안에 삽입한 후 렌즈 착용 1일과 4일째 각막 두께와 눈물 내 lactate dehydrogenase (LDH) 활성도를 측정하였다. 안구 표면의 염증은 렌즈 착용 4일째 평가하였다. 주사전자현미경을 이용하여 컬러 렌즈 내측 표면을 검사하여 렌즈의 투명한 부분과 색이 입혀진 부분의 표면 상태를 비교하였다.

**결과:** 렌즈 착용 1일과 4일째 실리콘하이드로겔 렌즈의 경우 다른 렌즈에 비해 각막 두께의 증가가 유의하게 적었으나 ( $p<0.01$ ), 일반 하이드로겔 렌즈는 두 컬러 렌즈와 유의한 차이를 보이지 않았다( $p>0.1$ ). 눈물의 LDH 활성도는 렌즈 착용 전과 착용 후 모두 렌즈 간에 유의한 차이를 보이지 않았다( $p>0.29$ ). 안구 표면의 염증은 두 종류의 컬러 렌즈가 하이드로겔 렌즈나 실리콘하이드로겔 렌즈에 비해 높았다( $p=0.03$ ). 주사전자현미경 검사상 색이 입혀진 부분의 콘택트렌즈 내측 표면이 투명한 부분의 렌즈 표면에 비해 불규칙하고 거칠게 처리되어 있는 것이 관찰되었다.

**결론:** 국내의 저가 컬러 렌즈는 각막 부종이나 눈물 내 LDH 활성도 증가에 있어 일반 하이드로겔 렌즈에 비해 유의한 차이가 없었으나, 안구 표면의 염증은 더 유발하는 경향을 보였다. 이는 색이 입혀진 컬러 렌즈의 거칠고 불규칙한 내측 표면이 더 심한 염증을 유발하는데 관여하리라 생각된다.

〈대한안과학회지 2008;49(12):1888-1893〉

컬러 콘택트렌즈의 사용이 국내에서 점차 보편화됨에 따라 콘택트렌즈 사용과 관련된 몇 가지 중요한 변화가 관찰되고 있다. 첫 번째는 콘택트렌즈를 시력 교정 목적이 아닌 미용 목적으로 착용하는 사람들이 점차 늘어나면서, 과거에는 시력이 좋지 않은 사람들이 시력 교정을 위해 콘택트렌즈를 착용하였으나 최근에는 눈동자를 크게 보이게 하려는 등의 목적으로 컬러 렌즈를 착용하게 되어 전반적으로 콘택트렌즈를 착용하는 사람들이 증가하고 있는 것이다. 두 번째는 렌즈를 착용하는 연령이 점차 어려워지고 있다는 것이다. 안경 착용에

대한 불편함과 어린 나이에서부터 외모에 대해 관심이 높아지면서 중 고등학교 학생은 물론 초등학교 고학년 때부터 렌즈를 착용하기 시작하고 있다. 문제는 학업 생활로 바쁜 중, 고등학교 학생들이 렌즈를 제대로 관리하지 않은 채 착용하므로 많은 경우에 렌즈 부작용을 경험하게 된다는 것이다. 세 번째는 이런 청소년들을 대상으로 저가의 컬러 렌즈가 범람하고 있다는 것이다. 컬러 렌즈를 착용하기 원하는 청소년들이 쉽게 구입할 수 있도록 낮은 품질의 값싼 렌즈가 널리 사용되면서 그로 인한 부작용이 보고되고 있다.<sup>1</sup>

그럼에도 불구하고 지금까지 이러한 컬러 렌즈와 관련된 국내 연구는 거의 전무한 상태이며, 따라서 이러한 저가의 컬러 콘택트렌즈가 눈 건강에 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 정확한 정보가 없는 상태이다. 따라서 본 연구에서는 현재 국내에서 유통되고 있는 저가(低價)의 컬러 콘택트렌즈가 다른 일반 렌즈나 산소투과율이 좋은 실리콘하이드로겔 재질의 렌즈와 비교하여 각막이나 안구 표면에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였다.

〈접수일 : 2008년 6월 30일, 심사통과일 : 2008년 9월 16일〉

통신저자 : 송 종 석

서울시 구로구 구로동길 97

고려대학교 구로병원 안과

Tel: 02-2626-3178, Fax: 02-857-8580

E-mail: crisim@korea.ac.kr

\* 본 논문은 2008년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2008-E00133-100215).

## 대상과 방법

백색 가토(몸무게 2.3~2.5 Kg) 20마리(40안)를 대상으로 tiletamine hydrochloride (5 mg/kg)와 zolazepam hydrochloride (5 mg/kg)을 근육 주사하여 전신 마취시킨 후 실험을 진행하였다. 먼저 휴대용 세극등현미경을 이용하여 외안부의 이상 여부를 확인한 후 Connors et al<sup>2</sup>이 제시한 방법에 따라 결막의 부종, 윤부 혈관확장, 각막의 혼탁, 각막의 신생혈관, 그리고 각막 상피결손의 5가지 항목을 각각 0에서 3까지로 평가하여 안구표면의 염증 상태를 평가하였다.

다음 단계로 눈물 내의 lactate dehydrogenase (LDH) 농도를 측정하기 위해 먼저 0.5% proparacaine으로 점안 마취를 하여 반사 눈물이 발생하지 않도록 한 후 polyester rod (Transorb Wicks, Filtrona, Richmond, Virginia, USA)를 결막낭에 삽입하고 3분간 두어 눈물이 충분히 흡수되도록 하였다. 눈물을 흡수한 polyester rod를 피펫의 white tip에 넣고 Eppendorf tube에 담아 원심 분리시켜 대략 50  $\mu$ l의 눈물을 얻은 후 -20°C 냉동실에 보관한 후 다음날 자동분광광도계(Cobas Integra 800, Roche Diagnostics GmbH, Germany)를 이용하여 LDH의 농도를 측정하였다. 측정 시 눈물 5  $\mu$ l를 증류수 295  $\mu$ l와 섞어 60배 희석시킨 후 측정하였다. 마지막으로 각막의 두께를 측정하기 위해 0.5% proparacaine으로 다시 점안 마취를 한 후 각막두께측정계(AL-2000, Tomey, Erlangen, Germany)를 이용하여 3회 중심각막두께를 측정한 후 그 평균값을 이용하였다.

렌즈 착용 전 검사를 마친 후 국내에서 유통되고 있는 저가의 컬러 콘택트렌즈 2종류와 일반 하이드로겔 콘택트렌즈(Clian15, Bescon Co., Ltd., Korea), 그리고 산소투과성이 좋은 실리콘하이드로겔 콘택트렌즈(Acuvue<sup>®</sup> Oasys<sup>™</sup>, Johnson & Johnson Vision Care, Inc., NJ, USA)를 각각 10안에 임의로 착용시킨 후 렌즈의 이탈을 막기 위해 4-0 black

silk를 이용하여 상안검과 하안검을 봉합하였다. 렌즈 삽입 후 감염을 예방하기 위해 0.5% levofloxacin 항생제를 하루에 3회 봉합된 안검 사이로 점안하였다. 렌즈 삽입 후 1일째에는 안검 봉합을 제거하고 콘택트렌즈를 뺀 후 눈물 채취와 각막 두께를 측정하였고, 4일째에 휴대용 세극등 현미경으로 염증 정도를 평가하고, 눈물을 채취한 후 각막 두께를 측정하였다.

실험에 사용된 저가의 컬러 렌즈는 렌즈에 대한 기본 정보를 제공하고 있지 않아 전자두께측정기와 O2 permeometer<sup>™</sup> (Model 201T, Createch, Albany, CA, USA) 등을 이용하여 실험에 사용한 네 가지 콘택트렌즈의 함수율과 렌즈의 두께 및 산소투과율을 측정하였다.

컬러 렌즈의 내측 표면 처리를 평가하기 위해 주사전 자현미경 검사를 시행하였다. 고정 과정에서 렌즈의 뒤틀림을 최소화하기 위해 freeze dryer (ES-2030, Hitachi, Tokyo, Japan)를 사용하였으며 컬러 렌즈에서 색이 입혀지지 않은 중심부와 색이 입혀진 주변부를 비교해 관찰하였다. 주사전자현미경 장비는 Hitachi사의 S-4700 모델을 사용하였다.

네 가지 콘택트렌즈의 종류에 따른 차이를 평가하기 위해 일원배치 분산분석을 시행하였으며, 소집단 간에 유의한 차이를 확인하기 위해 Duncan법을 이용하여 사후 검증을 시행하였다. *P*값이 0.05 미만일 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

## 결 과

실험에 사용된 두 종류의 컬러 렌즈와 일반 하이드로겔 렌즈, 그리고 실리콘하이드로겔 렌즈를 평가한 결과 렌즈의 직경은 모두 14 mm였고, 곡률 반경은 8.4~8.6 mm이었다. 두 종류의 컬러 렌즈와 일반 하이드로겔 렌즈 간에는 함수율이나 렌즈 두께, 산소투과도(Dk/t)에는 큰 차이가 없었으나, 실리콘하이드로겔 렌즈는 다른 렌즈에 비해 많은 차이를 보였다(Table 1).

**Table 1.** Characteristics of four soft contact lenses

Group	Base Curve	Diameter	Thickness	Water content	Dk/t value*
Color lens 1	8.6 mm	14 mm	0.178 mm	38 %	13
Color lens 2	8.4 mm	14 mm	0.088 mm	35 %	10
Hydrogel lens	8.5 mm	14 mm	0.134 mm	38 %	15
Silicone hydrogel lens	8.4 mm	14 mm	0.063 mm	51 %	52

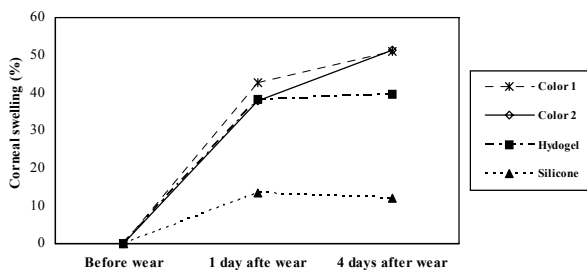
\* Oxygen transmissibility (unit:  $\times 10^{-9}$  (cm/sec)(mLO<sub>2</sub>/mL mmHg)).

## 각막 두께의 변화

렌즈를 착용하기 전 가토의 평균 각막 두께는 컬러 렌즈 1군이  $342.6(\pm 29.39) \mu\text{m}$ , 컬러 렌즈 2군이  $347.2(\pm 17.43) \mu\text{m}$ , 일반 하이드로겔 렌즈 군이  $349.7(\pm 23.78) \mu\text{m}$ , 실리콘하이드로겔 렌즈 군이  $350(\pm 12.49) \mu\text{m}$ 였으며, 군에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다( $p=0.49$ ). 렌즈 착용 후 각막 두께는 모든 군에서 증가하였으며 각막 두께 증가율은 1일째와 4일째에 각각 컬러 렌즈 1에서는  $42.6(\pm 25.85)\%$ ,  $51.1(\pm 18.47)\%$ , 컬러 렌즈 2에서는  $38.0(\pm 5.64)\%$ ,  $51.5(\pm 17.38)\%$ , 일반 하이드로겔 렌즈에서는  $38.4(\pm 30.9)\%$ ,  $39.5(\pm 26.0)\%$ , 그리고 실리콘하이드로겔 렌즈에서는  $13.3(\pm 6.29)\%$ ,  $12.2(\pm 6.41)\%$ 이었다. 각막 두께의 증가율은 1일째와 4일째 모두 일반 하이드로겔 렌즈의 경우 두 종류의 컬러 렌즈와 유의한 차이를 보이지 않았으나( $p>0.1$ ), 실리콘하이드로겔 렌즈의 경우 다른 세가지 렌즈에 비해 각막 두께의 증가가 유의하게 적었다( $p<0.01$ ) (Fig. 1).

## 눈물의 LDH 활성도

눈물의 LDH 활성도는 렌즈 착용 전 군에 따라 유의한 차이를 보이지 않았으며, 착용 후 1일째와 4일째에도 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2). 눈물의 LDH 활성도는 모든 렌즈에서 착용 전에 비해 착용 1일째 많이 증가하였다가 4일째 다시 감소하는 경향



**Figure 1.** The changes in corneal swelling after contact lens wear in the four groups.

**Table 2.** Comparison of tear lactate dehydrogenase activities (U/L) among the four groups

Group	Color lens 1	Color lens 2	Hydrogel lens	Silicone hydrogel lens	p value <sup>†</sup>
Before CL* wear	255 ( $\pm 236.5$ ) U/L	151 ( $\pm 78.7$ ) U/L	203 ( $\pm 178.5$ ) U/L	171 ( $\pm 125.3$ ) U/L	0.528
1 day after CL wear	506 ( $\pm 492.5$ ) U/L	431 ( $\pm 244.8$ ) U/L	334 ( $\pm 196.7$ ) U/L	398 ( $\pm 288.1$ ) U/L	0.743
4 days after CL wear	354 ( $\pm 132.1$ ) U/L	272 ( $\pm 129.9$ ) U/L	306 ( $\pm 174.2$ ) U/L	216 ( $\pm 101.7$ ) U/L	0.163
p value <sup>†</sup>	0.240	0.003	0.279	0.031	

\* CL=contact lens; <sup>†</sup> one-way analysis of variance (ANOVA).

을 보였으나 각 개체마다 편차가 커 모든 군에서 비교적 높은 표준편차를 나타냈다.

## 안구 표면의 염증 평가

결막의 부종, 윤부 혈관확장, 각막의 혼탁, 각막의 신생혈관, 그리고 각막 상피결손의 5가지 항목을 각각 0에서 3가지로 평가하여 렌즈 착용 전과 착용 후 4일째 안구표면의 염증 상태를 평가한 결과 렌즈를 착용하기 전에는 모든 눈에서 염증 소견이 관찰되지 않았으나, 렌즈 착용 후 4일째의 평균 염증 수치는 컬러 렌즈 1이 4.4 ( $\pm 2.12$ )점, 컬러 렌즈 2가 4.3 ( $\pm 2.36$ )점, 일반 하이드로겔 렌즈가 2.3 ( $\pm 2.00$ )점, 그리고 실리콘하이드로겔 렌즈가 2.4 ( $\pm 1.58$ )점이었으며, 두 가지 컬러 렌즈 군에서의 염증 정도가 다른 두 렌즈에 비해 유의하게 높게 측정되었다( $p=0.03$ ). 특히 각막 상피 결손에 대한 평가에서 일반 하이드로겔 렌즈와 실리콘하이드로겔 렌즈의 경우 각각 총합이 6점과 5점인 반면 두 컬러 렌즈의 경우 총합이 8점과 16점으로 각막에 심한 상피 결손을 보이는 경우가 많았다(Fig. 2).

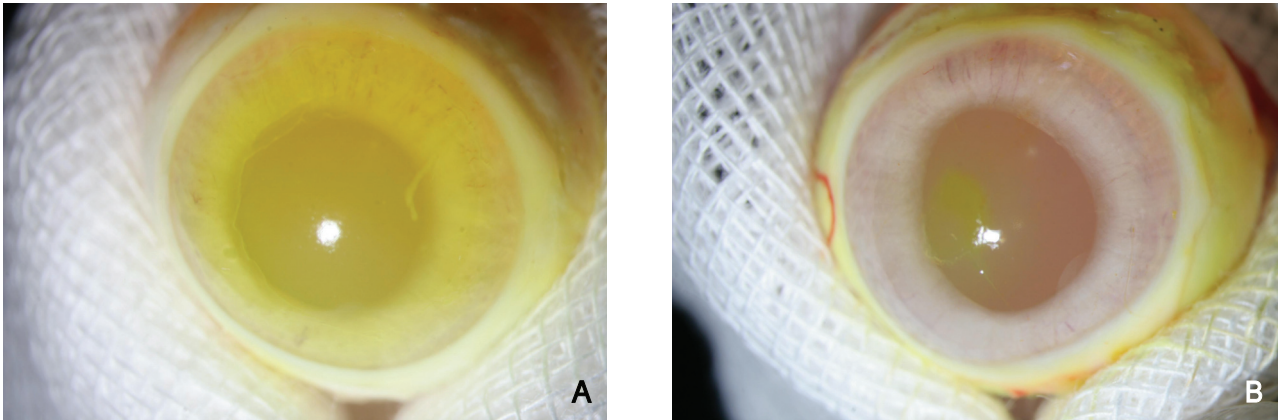
## 컬러 렌즈 내측 표면의 주사전자현미경 소견

안구 표면과 접촉하는 컬러 렌즈의 내측 표면을 주사전자현미경으로 관찰한 결과 투명한 중심부의 렌즈 표면은 비교적 매끄러운 반면 색이 입혀진 주변부의 내측 표면은 거칠게 불규칙한 것이 관찰되었다(Fig. 3).

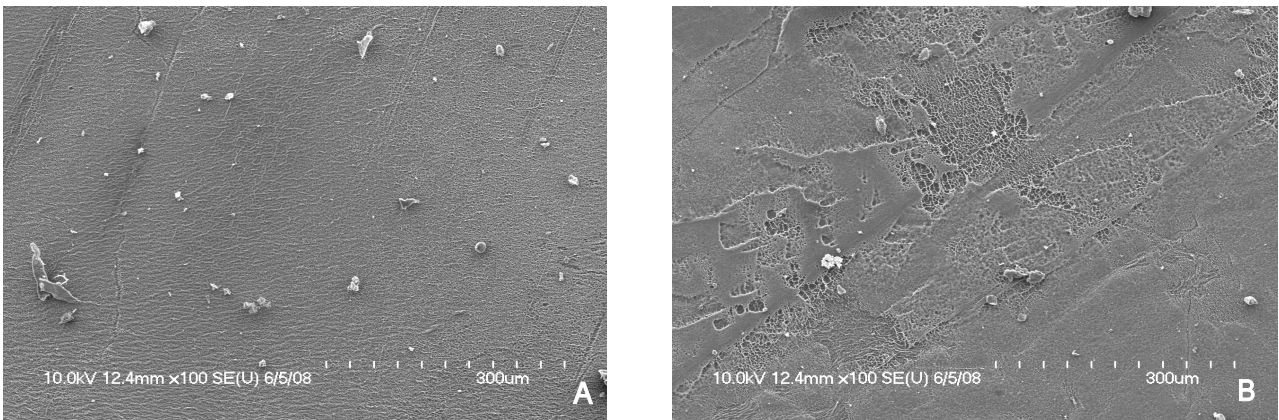
## 고 찰

콘택트렌즈를 오랜 기간 착용하게 되면 안구 표면에 여러 가지 변화와 합병증을 일으킬 수 있다.<sup>3-7</sup> 가장 대표적인 변화가 각막에 저산소증을 유발하는 것이다. 콘택트렌즈 착용 시 각막은 저산소증으로 인하여 호기성 대사가 감소하고 혐기성 대사가 증가하며 각막 내에 이산화탄소와 젖산이 축적되면서 각막이 산성화되고 부종이 발생하게 된다.<sup>8</sup>





**Figure 2.** Photographs of corneal epithelial defects at 4 days after contact lens wear. (A) Large epithelial defect (grade 3) is shown in the color lens 1 group. (B) Small epithelial defect (grade 1) is observed in the hydrogel lens group.



**Figure 3.** Scanning electron micrographs of the internal surface of a color contact lens ( $\times 100$ ). (A) The surface of non-tinted area in the color lens is smooth. (B) The surface of tinted area is coarse and irregular.

이러한 각막 부종은 렌즈의 산소투과율(Dk/t)과 반 비례하며 각막의 최소 산소요구량을 충족하기 위해서는 매일착용 렌즈의 경우 산소투과율이 24, 연속착용 렌즈의 경우 34 이상은 되어야 한다.<sup>9</sup> 일반적으로 컬러 렌즈는 기존의 렌즈에 색을 입힘으로써 일반 렌즈에 비해 산소투과율이 낮으므로 각막 부종이 쉽게 발생하며 색소가 균일하지 않고 거칠게 착색된 경우 각막염 및 각막 손상을 일으킬 수 있다고 알려져 있다.<sup>10</sup>

본 연구에서 사용된 두 컬러 렌즈의 경우 함수율은 각각 35%와 38%로 일반 하이드로겔 렌즈의 함수율 38%와 큰 차이가 없었지만, 산소투과율은 10과 13으로 일반 렌즈의 산소투과율 15에 비해 다소 낮게 측정되었다. 이러한 렌즈의 특성으로 인해 렌즈 착용 후 1일째와 4일째 각막 부종 정도는 두 컬러 렌즈가 일반 하이드로겔 렌즈에 비해 다소 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 본 실험에서 사용한 실리콘하이드로겔 재질의 콘택트렌즈는 함수율이 51%이고, 산소투과율이 52로 다른 세 렌즈에 비해 높았으며, 이러한 렌즈의 특성으로 렌즈 착용 후의 각막 부종이

다른 렌즈와 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 실리콘하이드로겔 렌즈의 이러한 장점은 이미 알려져 있어<sup>11</sup> 현재 치료용 콘택트렌즈로도 사용되고 있으나 가격이 비싸다는 단점이 있다.

눈물 내 LDH의 활성도 평가는 각막의 저산소증을 나타내는 중요한 지표로 사용될 수 있다고 보고된 바 있으며,<sup>12</sup> 국내의 보고에서도 RGP렌즈의 산소투과도에 따라 토끼의 눈물 내 LDH 활성도에 유의한 차이가 있었다고 보고하였다.<sup>13</sup> 본 연구에서도 렌즈를 착용한 후 눈물 내 LDH의 활성도가 증가하는 경향을 보였고, 산소투과도가 낮은 두 컬러 렌즈에 비해 일반 하이드로겔 렌즈나 실리콘하이드로겔 렌즈의 평균 LDH 활성도가 다소 낮게 측정되었으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. LDH 활성도가 각 개체에 따라 많은 차이를 보여 모든 군에서 LDH 활성도의 표준편차가 비교적 높게 나타났다. 눈물을 채취하는 과정을 모든 개체에서 동일하게 시행하였고, 눈물을 채취한 직후 바로 냉동실에 보관하여 검사상에 오류를 줄이려고 노력하였으나, 눈물을 채취하는 과정에서 반사 눈물로 인한

눈물의 희석이 각 개체에 따른 차이를 일으킨 것이 아닐까 생각된다. 또한 콘택트렌즈의 산소투과율 이외에도 렌즈나 개체의 다른 인자들에 의해 LDH 활성도에 차이가 발생할 수도 있다고 생각된다.

안구 표면의 염증에 대한 평가에서 렌즈 착용 후 4일째에 두 컬러 렌즈와 다른 렌즈 간에 유의한 차이를 나타냈다. 특히 두 컬러 렌즈 군 모두에서 10안 중 6안에서 각막 상피 결손이 관찰되었고, 그 크기에 따른 평가에서 총합이 각각 8점과 16점으로 일반 하이드로겔 렌즈의 6점과 실리콘하이드로겔 렌즈의 5점에 비해 높았다. 컬러 렌즈에서 안구 표면의 염증이 하이드로겔 렌즈에 비해 더 심하게 나타나는 이유는 비록 각막 부종이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 평균치에서 두 컬러 렌즈가 보다 더 심해 이러한 차이를 나타낼 수 있다고 생각된다. 또한 본 연구에서 다른 관련 인자를 찾아보기 위해 컬러 렌즈의 내측 표면을 주사전자현미경으로 관찰한 결과 색이 입혀진 주변부의 렌즈 표면이 투명한 렌즈 부분에 비해 거칠고 불규칙한 것이 뚜렷이 관찰되었다. 따라서 컬러 렌즈를 착용한 눈에서 상피 결손을 비롯하여 염증 수치가 높은 것은 각막 부종이 상대적으로 다른 렌즈에 비해 심할 뿐 아니라 거칠게 처리된 렌즈 표면과의 마찰이 중요한 원인으로 생각된다. 비록 색을 입히는 방법과 위치에 따라 컬러 렌즈의 표면 상태에 차이가 있을 수 있으나, 렌즈의 제작 과정에서 색을 입히는 추가적인 공정이 들어가게 됨에 따라 결과적으로 색을 입힌 부위의 표면에 영향을 줄 수 있겠다. 향후 색을 입히는 방법에 따른 컬러 렌즈 표면 상태에 관한 추가적인 연구가 필요하리라 생각된다.

최근 들어 컬러 렌즈의 착용이 보편화되면서 콘택트 렌즈가 의료용품이 아닌 패션용품이나 미용용품의 하나로 일반인에게 잘못 인식 되는 듯 하다. 따라서 자신이 쓰던 렌즈를 다른 사람에게 빌려준다거나 다시 파는 등의 행태 변화를 가져왔으며 그 결과 감염이나 안구 손상 등 콘택트렌즈로 인한 부작용 발생이 우려되고 있다. 또한 렌즈를 시중에서 쉽게 구입할 수 있으므로 렌즈 관리에 대한 바른 교육이 없이 렌즈를 착용하기 시작하고, 또한 친구나 인터넷을 통해 잘못된 관리 방법을 배우게 되는 것도 부작용 발생의 중요한 원인이 되고 있다. 본 연구 결과 시중에서 쉽게 구입할 수 있는

저가의 컬러 렌즈는 다른 렌즈에 비해 안구 표면에 각막 상피 결손 등의 염증을 더 일으켰으며, 이러한 차이는 컬러 렌즈의 내측 표면이 거칠게 처리된 것에 기인한다고 생각된다. 따라서 이러한 컬러 렌즈의 착용은 지양하는 것이 좋으며, 부득이하게 착용해야 하는 경우에는 세심한 렌즈 착용 및 관리가 중요하겠다.

## 참고문헌

- 1) Park YM, Hahn TW, Choi SH, et al. Acanthamoeba keratitis related to cosmetic contact lenses. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:991-4.
- 2) Conners MS, Stoltz RA, Webb SC, et al. A closed eye contact lens model of corneal inflammation. Part1: Increased synthesis of cytochrome P450 arachidonic acid metabolites. Invest Ophthalmol Vis Sci 1995;36:828-40.
- 3) Cunha MC, Thomassen TS, Cohen EJ, et al. Complications associated with contact lens use. CLAO J 1987;13:107-11.
- 4) Liesegang TJ. Physiologic changes of the cornea with contact lens wear. CLAO J 2002;28:12-27.
- 5) Park YJ, Lee GJ, Park JJ, et al. The long-term effects of soft contact lens wear on corneal thickness, curvature and endothelium. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:945-53.
- 6) Lee WJ, Yoon GS, Shyn KH. Corneal complications in contact lens wearer. J Korean Ophthalmol Soc 1996;37:225-32.
- 7) Lee JH, Wee WR, Sohn JH. The effect of short-term wearing of disposable contact lenses on corneal topography. J Korean Ophthalmol Soc 1994;35:1020-6.
- 8) Bonanno JA. Contact lens induced corneal acidosis. CLAO J 1996;22:70-74.
- 9) Cannella A, Bonafini JA Jr. Polymer chemistry. In : Bennett ES, Weissman BA, eds. Clinical contact lens practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilins, 2005; chap. 10.
- 10) Korean contact lens study society. Contact lens: Principles and practice. Seoul: Naeoe Haksool; 2007; chap. 13.
- 11) Hamano H, Maeda N, Hamano T, et al. Corneal thickness change induced by dozing while wearing hydrogel and silicone hydrogel lenses. Eye Contact Lens 2008;34:56-60.
- 12) Fullard RJ, Carney LG. Use of tear enzyme activities to assess the corneal response to contact lens wear. Acta Ophthalmol 1986;64:216-20.
- 13) Kim MS, Park HS, Kim JH. Rigid gas permeable contact lens induced corneal hypoxia in rabbit. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:1936-46.

=ABSTRACT=

## The Effects of Cheap Tinted Contact Lenses on Corneal Swelling and Ocular Surface Inflammation

Jong-Suk Song, M.D., Ph.D., Hwa Lee, M.D., Jung Wan Kim, M.D.,  
Mun Hee Chang, M.D., Suk Kyu Ha, M.D., Hyo-Myung Kim, M.D., Ph.D.

*Department of Ophthalmology, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose:** To evaluate the effects of cheap tinted contact lenses on corneal swelling and ocular surface inflammation, compared to hydrogel and silicone hydrogel contact lenses.

**Methods:** Forty eyes of 20 New Zealand white rabbits were randomly assigned to 4 groups. Two types of tinted contact lenses, hydrogel lenses, and silicone hydrogel lenses were each applied to 10 rabbit eyes. Corneal thickness and tear lactate dehydrogenase (LDH) activity were measured at 1 and 4 days after contact lens wear, and the inflammation of ocular surface was scored at 4 days after contact lens wear. The internal surface of the cheap tinted lens was examined with a scanning electron microscope to compare the surface quality between the tinted and non-tinted area.

**Results:** Although the corneal swelling of the silicone hydrogel lens group was significantly lower than the other 3 lens groups after contact lens wear ( $p < 0.01$ ), the common hydrogel lens group was not different from the 2 tinted contact lens groups ( $p > 0.1$ ). Tear LDH activity at 1 and 4 days after contact lens wear showed no significant difference among the 4 groups ( $p > 0.29$ ). The scores of ocular surface inflammation in the 2 tinted contact lens groups were greater than the hydrogel and silicone hydrogel lens groups ( $p = 0.03$ ). The scanning electron microscope revealed the internal surface of the tinted area in the tinted contact lens was coarse and irregular though the surface of the non-tinted area was relatively smooth.

**Conclusions:** Regarding corneal swelling and tear LDH activity, the cheap tinted contact lenses used in Korea were not significantly different from the common hydrogel contact lenses. However, tinted contact lenses showed a greater tendency to provoke ocular surface inflammation than other lenses. The coarse and irregular surface of the tinted area in the tinted contact lens appears to play a role in provoking severe ocular surface inflammation.

J Korean Ophthalmol Soc 2008;49(12):1888-1893

**Key Words:** Corneal swelling, Lactate dehydrogenase, Ocular surface inflammation, Scanning electron microscope, Tinted contact lens

---

Address reprint requests to **Jong-Suk Song, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology, Guro Hospital, Korea University College of Medicine  
#97 Guro-dong-gil, Guro-gu, Seoul 152-703, Korea

Tel: 82-2-2626-3178, Fax: 82-2-857-8580, E-mail: crisim@korea.ac.kr