

## 기초화장품에 노출시 나타나는 소프트콘택트렌즈의 변화

송자옥, 최진숙, 김대수, 박미정

서울산업대학교 안경광학과

(2006년 1월 16일 받음, 2006년 3월 14일 수정본 받음)

본 연구의 목적은 기초화장품에 노출된 소프트콘택트렌즈를 착용하였을 때 나타나는 불편감의 원인을 밝히는 것이다. 소프트콘택트렌즈를 스킨로션, 에센스로션 또는 영양크림에 노출 후 다시 7일간 인공누액에 노출하여 부착된 단백질 양, 가시광선 투과도, 습윤성 및 곡률반경의 변화를 측정하였다. 소프트콘택트렌즈에 부착된 단백질 양은 기초화장품의 노출에 의해 약 3배 증가하였다. 또한 영양크림과 인공누액 모두에 노출된 소프트콘택트렌즈의 가시광선 투과도는 92.8%로 인공누액에만 노출된 소프트콘택트렌즈의 97.5%보다 4.7% 더 낮았다. 스킨로션, 에센스로션, 영양크림에 노출됨에 따라 렌즈의 접촉각은 각각  $7.1^\circ$ ,  $7.0^\circ$ ,  $5.7^\circ$ 가 증가하였으며, 소프트콘택트렌즈의 곡률반경은 각각, 3.2%, 5.1% 및 8.3% 더 감소하였다.

주제어: 기초화장품, 소프트콘택트렌즈, 단백질 부착량, 가시광선투과도, 접촉각, 곡률반경

### I. 서론

외모에 대한 관심이 높아지면서 소프트콘택트렌즈 (soft contact lens, SCL)가 차지하는 비중 역시 높아져 가고 있다. 하지만 많은 소프트콘택트렌즈 착용자들이 콘택트렌즈 관련 부작용을 경험해 보았으며, 이런 부작용은 가장 일반적인 문제는 단백질 부착물에 의한 것들이다.<sup>[1-4]</sup> 렌즈의 부착물에 의해 콘택트렌즈 착용자의 눈물막 파괴, 각막상피 손상, 시력 장애, 결막충혈, 렌즈에 박테리아 침입, 각종 면역반응 및 세균감염, 렌즈 수명 감소 등이 야기된다. 이러한 이유로 콘택트렌즈의 착용과 관리에 세심한 주의를 기울여야 하나, 현실에서 일어날 수 있는 각종 오염원들에 대한 정확한 인식과 그를 뒷받침할 만한 과학적인 연구가 미비한 실정이다.

본 연구에서는 콘택트렌즈의 오염원 중에서 기초화장품이 콘택트렌즈의 착용에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보기 위해 수행하였다. 화장품 성분이 콘택트렌즈에 부착되면 착용자들은 일반적으로 이물감, 알레르기, 안구 건조증 등을 일으키며 때로는 각막궤양과 같은 심각한 부

작용이 유발되기도 한다.<sup>[6]</sup> 본 연구를 수행하기에 앞서 2005년 7월 1일부터 8월 31일까지 2개월 동안 서울에서 소프트콘택트렌즈 착용자 100명을 대상으로 실시한 설문 조사에 의하면 응답자의 77% 이상이 화장품에 의한 불편감을 호소하였고 그 중 26%가 기초화장품에 의해 불편감을 느꼈다고 답하였다.

현재 소프트콘택트렌즈의 단백질 등의 이물질 침착으로 착용자들이 느끼는 부작용들과 그 증상들에 대한 많은 연구 논문이 발표되고 있으나, 실제로 기초화장품 성분에 의해 인공누액 성분의 부착 정도가 달라질 수 있는지에 대한 연구나 그로 인한 렌즈의 착용감 저하 등과 같은 부작용에 대한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 기초화장품 성분에 지속적으로 노출된 렌즈를 착용할 때 나타나는 문제점들에 대해 소프트콘택트렌즈에의 단백질 부착량, 가시광선 투과도, 습윤성 및 곡률반경의 변화를 측정하여 보았다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험재료

소프트콘택트렌즈는 etafilcone A 재질의 2주 착용 렌즈(Johnson & Johnson, U.S.A)를 사용하였다. Lysozyme, sodium phosphate, calcium chloride, N'N'-bis-methylene-acrylamide, acrylamide는 AMRESKO사(U.S.A) 제품을, albumin, mucin, Folin & Ciocalteu's phenol reagent,  $\beta$ -mercaptoethanol, ammonium persulfate, SDS(sodium dodecyl sulfate), Tris는 Sigma사(U.S.A)의 제품을 사용하였으며, 그 외 시약은 특급시약을 사용하였다. 기초 화장품은 (주) 태평양의 M 스킨로션, M 에센스로션, M 영양크림을 사용하였다.

### 2. 인공누액 조성

누액의 총 단백질 양 0.9% 중에 albumin 60%, lysozyme 20%, globulin 20%가 함유되게 단백질의 양을 맞춘 후 mucin 및 0.0211g/L 농도의  $CaCl_2$ 을 인산완충용액(I=0.01, pH=7.4)에 녹인 농도<sup>7)</sup>의 인공누액을 사용하였다.

### 3. 인공누액 및 기초화장품 노출 조건

#### 1) 실험군 I

화장품에 노출시 나타나는 문제점을 연구하기 위하여 다음과 같이 네 군으로 나누었다.

NT: 인공누액에만 노출된 소프트콘택트렌즈

AT: 스킨로션에 노출 후 인공누액에 다시 노출된 소프트콘택트렌즈

BT: 에센스로션에 노출 후 인공누액에 다시 노출된 소프트콘택트렌즈

CT: 영양크림에 노출 후 인공누액에 다시 노출된 소프트콘택트렌즈

각 군은 해당되는 화장품을 렌즈의 전면에 고르게 노출시킨 후 매일 6시간씩 인공누액에 다시 노출시키는 것

을 7일간 반복하였다.

#### 2) 실험군 II

인공누액에는 노출되지 않고 화장품에만 1회 노출된 렌즈군을 다음과 같이 네 군으로 나누었다.

NN: 화장품 및 인공누액에 노출되지 않은 소프트콘택트렌즈

AN: 스킨로션에 노출된 소프트콘택트렌즈

BN: 에센스로션에 노출된 소프트콘택트렌즈

CN: 영양크림에 노출된 소프트콘택트렌즈

렌즈를 인공누액에 노출할 때에는 완전히 렌즈가 완전히 잠기도록 40ml 인공누액/100mm petri dish에서 교반하였다.

### 4. 단백질 정량

소프트콘택트렌즈를 250 $\mu$ l SDS 완충용액 속에서 15분 동안 가열하여 부착되어 있는 단백질을 녹여내었다. 단백질 정량은 Lowry protein assay<sup>8)</sup>를 이용하였다.

### 5. 전기영동<sup>9)</sup>

단백질의 분석은 polyacrylamide 겔 전기영동법을 이용하여 수행하였다. 10% SDS와  $\beta$ -mercaptoethanol의 존재하에서 10% acrylamide 겔을 만들어 사용하였다.

### 6. 투과도 측정<sup>10)</sup>

렌즈의 가시광선 투과도를 측정하기 위하여 안경 분광 투과계인 TM-1(TOPCON 제품)을 사용하였다.

### 7. 렌즈 표면의 접촉각 측정

각 관리용액으로 처리한 소프트콘택트렌즈를 Shirafkan의 방법<sup>11)</sup>을 수정하여 접촉각(contact angle)을 측정하였다.

8. 렌즈의 곡률 반경 측정<sup>12)</sup>

단백질 또는 칼슘이 부착된 소프트콘택트렌즈를 고속 촬영기(FASTAMultima 1024R2)를 이용하여 사진 촬영 하였으며 FASTCAM Control Soft Ware 프로그램을 이용하여 소프트콘택트렌즈의 곡률반경을 측정하였다.

9. 통계처리

실험 결과는 mean ± S.D.로 표시하였으며 Student T-test에 의해 유의성을 검정하여 p<0.05인 결과를 얻었을 때 유의성이 있는 것으로 하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 소프트콘택트렌즈에 부착된 단백질 양에 대한 기초화장품의 영향

기초화장품이 렌즈에 부착되었을 때 느끼는 이물감은 시간이 지날수록 심화된다. 기초화장품에는 제품 및 종류에 따라 차이가 있긴 하나, 대체로 wax, oil, 물, 계면활성제등과 수용성 보습 성분 등으로 구성되어 있다. 이러한 성분들이 렌즈에 묻게 되면 렌즈의 착용감에 문제가 유발되게 된다. 본 연구에서는 소프트콘택트렌즈에 부착된 단백질의 양이 증가할수록 렌즈의 형태가 더 steep하게 변화된다는 연구 결과<sup>12)</sup>처럼 기초 화장품 착용으로 인한 착용감의 저하가 소프트콘택트렌즈에 부착된 단백질양의 변화와 관련이 있는지를 알아보았다.

본 연구에 사용한 기초 화장품에 포함된 단백질의 성분은 다양하다. 당단백질과 당지질을 포함한 단백질과 결합하는 성질이 있는 sodium hyaluronate와 sodium chondroitin sulfate와 같은 뮤코다당류와 물과 중성 용매에 녹지 않는 saccharide isomerate와 proline등과 같이 보습 및 영양공급을 주는 단백질들이 기초화장품에 포함되어 있다.

실제로 본 연구에 사용된 영양크림에는 3.2μg/mg의 단백질이 함유되어 본 연구에 사용된 화장품 중 가장 많은 양의 단백질을 함유하고 있었으며, 스킨로션과 에센스로션의 단백질 양은 각각 1.8μg/mg, 2.4μg/mg이었다 (Table 1). 그러나 이 양은 각각 전체 함량의 0.032%,

0.018%, 0.024%로 기초화장품 안에 함유된 단백질의 양은 미량이었다.

Table 1. The amount of cosmetics smeared in SCL and protein included in fundamental cosmetics.

	The amount of cosmetics smeared in SCL (μg/lens)	The amount of protein included in cosmetics (μg/lens)
Skin lotion	2270 ± 771	1.8 ± 0.3
Essence lotion	2750 ± 528	2.4 ± 0.3
Nutritional cream	2880 ± 620	3.2 ± 0.3

Values are expressed as mean ± SD.

이러한 미량의 단백질이 렌즈에 부착된 상태에서 렌즈를 계속 착용시 나타나는 문제점을 알아보기 위해 기초화장품에 노출시킨 후 다시 하루 6시간씩 인공누액에 노출하고 다목적용액으로 세척 후 하룻밤 동안 담가두는 과정을 7일 동안 반복한 소프트콘택트렌즈의 단백질 양을 측정하였다. 화장품에 노출되지 않은 것만을 제외하고는 모든 실험조건이 동일한, 인공누액에만 하루 6시간씩 7일간 노출된 대조군(NT)에 부착된 총 단백질 양은 982.6μg/lens이었다. 반면에 6시간씩 7일 동안 스킨로션과 인공누액에 노출된 소프트콘택트렌즈(AT)의 단백질양은 2919.8μg/lens로써 화장품에 노출되지 않고 인공누액에만 노출된 소프트콘택트렌즈(NT)보다 단백질 부착량이 3배 더 많았다. 에센스로션(BT)과 영양크림(CT)에 노출된 렌즈의 경우도 스킨로션과 유사하게 각각 2621.8μg/lens, 2645.7μg/lens의 단백질이 부착되었다(Fig. 1). 즉 화장품에 노출되지 않고 인공누액에서만 하루 6시간씩 7일 동안 노출된 소프트콘택트렌즈(NT)보다 화장품에 노출 후 인공누액에 다시 노출된 소프트콘택트렌즈의 단백질 양이 신뢰수준 95%에서 크게 증가하였다.

기초화장품에는 보습 및 영양공급을 위한 여러 가지 단백질들이 함유되어 있기는 하지만 Table 1에서와 같이 기초화장품에 함유된 단백질 양은 기초화장품에 노출되

지 않고 인공누액에만 노출된 소프트콘택트렌즈(NT)에 부착된 단백질의 양에 비해 극히 미량으로, 기초화장품에 함유된 단백질이 소프트콘택트렌즈에 모두 부착된다 하더라도 스킨로션의 경우 29.1 $\mu$ g/lens, 에센스로션의 경우 37.8 $\mu$ g/lens, 영양크림의 경우 50.5 $\mu$ g/lens로 기초화장품과 인공누액에 노출되었을 때 부착되는 단백질 양인 2,600~2,900 $\mu$ g/lens에는 크게 못 미쳤다.

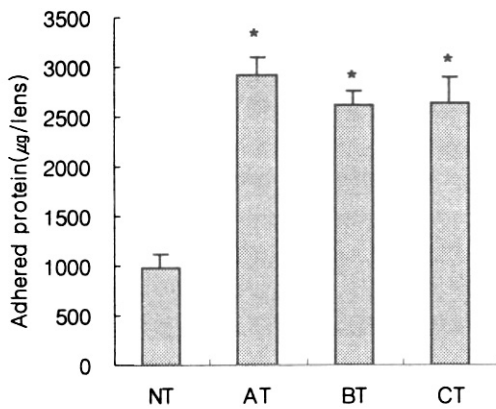


Fig 1. Degrees of protein on SCL exposed to artificial tear after being smeared with cosmetics.  
 NT: SCL exposed only to artificial tear, AT: SCL exposed to both artificial tear and skin lotion, BT: SCL exposed to both artificial tear and essence, CT: SCL exposed to both artificial tear and nutritional cream. Values are expressed as mean  $\pm$  SD.  
 \*Significantly different from NT at  $p < 0.05$ .

인공누액에만 노출된 렌즈에 비해 화장품과 인공누액에 동시에 노출된 소프트콘택트렌즈의 단백질 양이 약 3 배 정도 증가하는 것으로 보아, 기초화장품에 장기간 노출된 소프트콘택트렌즈를 착용하였을 때, 기초화장품에 노출되지 않은 소프트콘택트렌즈보다 단백질 양이 급격히 증가하여 소프트콘택트렌즈 착용시 유발될 수 있는 증상들이 기초화장품으로 인해 더 빨리 나타날 수 있을 것으로 사료된다.

렌즈에 부착된 단백질이 화장품에 함유되어 있는 단백질인지의 여부를 전기영동법으로 확인하였다(Fig. 2). 실험군 AT, BT, CT는 인공누액 외에도 화장품 성분 속의 단백질에도 노출이 되었음에도 불구하고 인공누액에만

노출된 대조군(NT)과 같이 라이소자임만이 다량 부착되었다. 또한 실험군 AT, BT, CT의 band가 대조군인 NT에 비해 두꺼워져 화장품의 노출에 의해 소프트콘택트렌즈에 누액의 주요 부착성분인 라이소자임의 양이 크게 증가되었다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 기초화장품 성분이 이미 렌즈에 부착된 단백질의 렌즈의 부착력을 증가시키거나, 혹은 누액 속의 단백질이 누액에 더 잘 부착되도록 하여 나타난 결과로 사료된다.

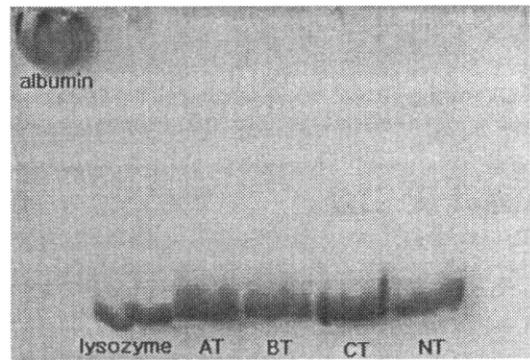


Fig 2. Electrophoresis of protein on SCL exposed to artificial tear after being smeared with cosmetics.  
 NT: SCL exposed only to artificial tear, AT: SCL exposed to both artificial tear and skin lotion, BT: SCL exposed to both artificial tear and essence lotion, CT: SCL exposed to both artificial tear and nutritional cream.

소프트콘택트렌즈에 부착된 단백질의 양이 증가하면 각막에 도달하는 산소의 양이 감소하여 충혈, 통증, 각막미란 등과 같은 부작용이 발생하며,<sup>11)</sup> 함수율이 감소하여 소프트콘택트렌즈의 형태 변화가 초래될 수 있다. 따라서 화장품의 노출에 의한 렌즈의 단백질 부착량의 증가로 렌즈 착용으로 인한 부작용이 더 심화될 수 있을 것이다.

## 2. 소프트콘택트렌즈의 가시광선 투과도에 대한 기초화장품의 영향

소프트콘택트렌즈에 노출된 화장품 및 화장품으로 기인한 단백질 부착량의 증가가 소프트콘택트렌즈의 광학적 특성에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보기 위해 렌즈의 가시광선 투과도를 알아보았다.

기초화장품에만 노출되었을 경우 소프트콘택트렌즈의

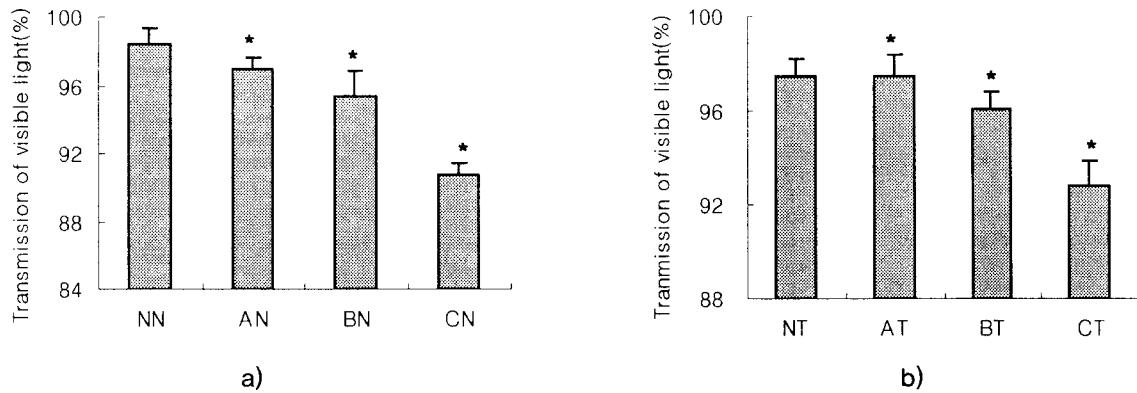


Fig 3. The transmission of visible light of SCL.

a) SCL smeared with cosmetics, NN: SCL exposed to nothing, AN: SCL smeared with skin lotion, BN: SCL smeared with essence lotion, CN: SCL smeared with nutritional cream.

\*Significantly different from NN at  $p < 0.05$ .

b) SCL exposed to artificial tear after being smeared with cosmetics, NT: SCL exposed only to artificial tear, AT: SCL exposed to both artificial tear and skin lotion, BT: SCL exposed to both artificial tear and essence lotion, CT: SCL exposed to both artificial tear and nutritional cream.

\*Significantly different from NT at  $p < 0.05$ . Values are expressed as mean  $\pm$  SD.

가시광선 투과도는 화장품의 종류에 따라 미세한 차이가 있었다(Fig. 3a). 영양크림에 노출된 소프트콘택트렌즈의 가시광선 투과도는 90.7%로 화장품 및 인공누액에 노출되지 않은 소프트콘택트렌즈의 가시광선 투과도 98.5%보다 7.8% 감소되었다. 스킨로션과 에센스로션의 투과도는 각각 96.9%와 95.4%이었다. 기초화장품에 노출된 후 다시 인공누액에 노출된 경우 인공누액에 화장품 성분이 어느 정도 씻겨나가 가시광선 투과도가 각각 97.4%, 96.0% 및 92.8%로 화장품에만 노출되었을 경우보다는 증가하였으나, 인공누액에만 노출된 소프트콘택트렌즈 97.5%보다 증가하였다. 특히 영양크림과 인공누액에 노출된 소프트콘택트렌즈는 인공누액에만 노출된 렌즈보다 4.7% 가시광선 투과도가 더 감소하였다(Fig. 3b).

특정 작업시 보호용으로 착용하는 polycarbonate 공업용 보안경의 경우 광투과도 규격이 89% 이상으로 규정되어 있으며,<sup>[13]</sup> 이는 89% 이상의 광투과도 여야 정밀한 작업을 하는데 지장이 없다는 것을 의미하는 것으로 본 연구에서 소프트콘택트렌즈에 의해 나타나는 광투과도 저하가 89% 이하로 감소되지는 않았지만 실제 착용에서 장기간 착용시에는 그 이하로도 감소될 수 있을 것이라 여겨진다. 따라서 정밀한 작업을 요하는 사람이라면 작업시 투과도가 떨어진 소프트콘택트렌즈를 착용했을 때에 문제를 유발할 수 있을 것이다.

### 3. 소프트콘택트렌즈의 접촉각에 대한 기초화장품의 영향

기초화장품에 노출되었을 경우 소프트콘택트렌즈의 습윤성의 변화 여부를 알아보기 위하여 접촉각을 측정하였다. 화장품 및 인공누액에 노출되지 않은 소프트콘택트렌즈와 비교하였을 때 스킨로션, 에센스로션 및 영양크림에 노출된 렌즈의 접촉각은 각각 3.1°, 3.4° 및 4.7°가 증가하였다(Fig. 4a).

기초화장품에 노출 후 다시 인공누액에 노출된 소프트콘택트렌즈의 접촉각은 각각 7.1°, 7.0°, 5.7°로 모두 화장품만으로 노출된 렌즈보다 접촉각이 더 증가하여 렌즈의 습윤성이 감소됨을 알 수 있었다(Fig. 4b). 즉 기초화장품이 묻은 채 착용을 하면 렌즈의 습윤성이 떨어지게 되어 착용감이 저하되며 렌즈를 착용하면 할수록 착용감이 저하되리라 여겨진다.

### 4. 소프트콘택트렌즈의 곡률반경에 대한 기초화장품의 영향

단백질 부착량이 증가할수록 소프트콘택트렌즈의 곡률반경이 감소한다고 알려져 있다.<sup>[12]</sup> 따라서 기초화장품에 노출된 소프트콘택트렌즈의 경우도 곡률반경이 변화되어

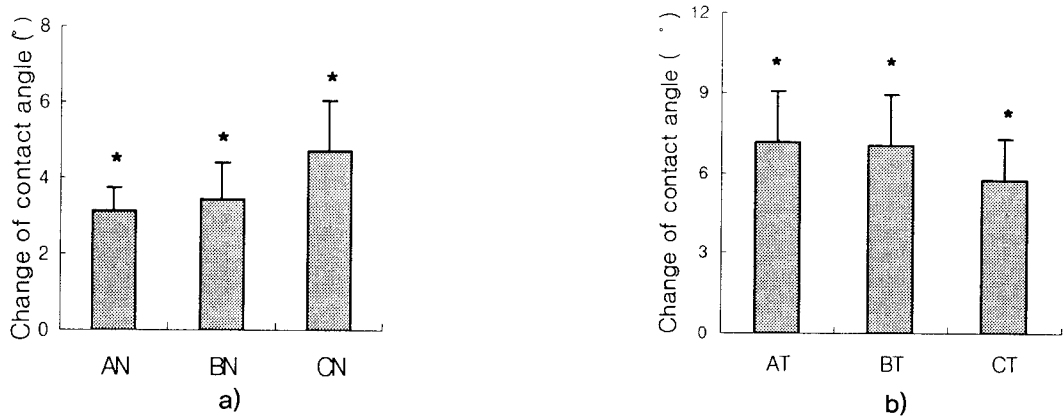


Fig 4. The contact angle changes of SCL.

a) SCL smeared with cosmetics. AN: SCL smeared with skin lotion, BN: SCL smeared with essence lotion, CN: SCL smeared with nutritional cream.

b) SCL exposed to artificial tear after being smeared with cosmetics. AT: SCL exposed to both artificial tear and skin lotion, BT: SCL exposed to both artificial tear and essence lotion, CT: SCL exposed to both artificial tear and nutritional cream. Values are expressed as mean ± SD.

\*Significantly different from the contact angle of SCL exposed to nothing at  $p < 0.05$ .

착용감에 이상을 초래할 수 있으리라 여겨져 기초화장품 및 인공누액에 노출로 인한 소프트콘택트렌즈의 곡률반경의 변화를 측정하였다.

스킨로션, 에센스로션 및 영양크림에 노출된 소프트콘

택트렌즈(C)는 각각 기초화장품 및 인공누액에 노출되지 않은 렌즈의 곡률반경의 96.9%, 96.7% 및 95.9%의 곡률반경을 가져 기초화장품에 의해 소프트콘택트렌즈가 steep해졌다(Fig. 5a).

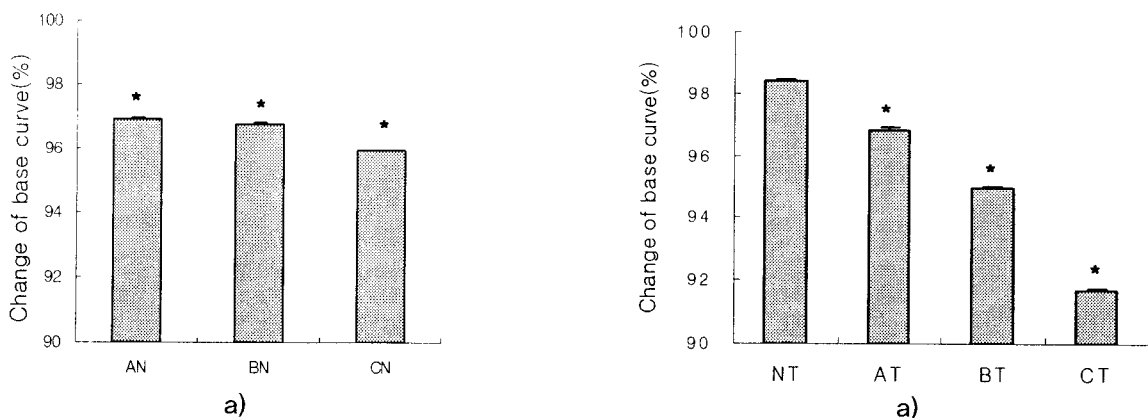


Fig 5. The base curve of SCL.

a) SCL smeared with cosmetics. AN: SCL smeared with skin lotion, BN: SCL smeared with essence, CN: SCL smeared with nutritional cream.

b) SCL exposed to artificial tear after being smeared with cosmetics. NT: SCL exposed only to artificial tear, AT: SCL exposed to both artificial tear and skin lotion, BT: SCL exposed to both artificial tear and essence, CT: SCL exposed to both artificial tear and nutritional cream. Values are expressed as mean ± SD.

\*Significantly different from the contact angle of SCL exposed to nothing at  $p < 0.05$ .

7일간 인공누액에만 노출되었을 경우 소프트콘택트렌즈의 곡률반경은 98.4%로 인공누액에 노출되지 않은 렌즈보다 1.6%가 감소되었으며, 인공누액과 함께, 스킨로션, 에센스로션 및 영양크림에 함께 노출되었을 경우 곡률반경은 96.8%, 94.9%, 91.7%이었다(Fig. 5b) 즉 스킨로션, 에센스로션 및 영양크림이 묻은 채로 인공누액에 노출된 소프트콘택트렌즈의 곡률반경은 각각, 3.2%, 5.1% 및 8.3% 더 steep하였다.

이상에서와 같이 소프트콘택트렌즈에 기초화장품이 노출되었을 때 화장품의 부착으로 인해 렌즈의 투과도, 습윤성, 곡률반경이 변하였을 뿐만 아니라 인공누액과의 상호작용으로 인해 변화의 정도가 더 심해졌음을 확인할 수 있었다.

#### IV. 결론

1. 스킨로션, 에센스로션, 영양크림에 노출 후 7일간 인공누액에 다시 노출된 소프트콘택트렌즈에 부착된 단백질량은 인공누액에만 노출된 소프트콘택트렌즈보다 약 3배 증가하였다.
2. 화장품에 노출된 소프트콘택트렌즈는 인공누액 외에도 화장품 성분 속의 단백질에도 노출이 되었음에도 불구하고 인공누액에만 노출된 대조군과 같이 라이소자임만이 다량 침착되었다.
3. 영양크림에 노출 후 인공누액에 다시 노출된 소프트콘택트렌즈의 가시광선 투과도는 각각 92.8%로 화장품에 노출되지 않고 인공누액에만 노출된 소프트콘택트렌즈의 97.5%보다 4.7% 가량 가시광선 투과도가 더 낮았다.
4. 스킨로션, 에센스로션, 영양크림에 노출된 렌즈의 접촉각은 각각 3.1°, 3.4°, 4.7°가 증가하여 화장품에 함유되어 있는 성분들에 의해 접촉각이 증가하였으며, 기초화장품에 노출 후 다시 인공누액에 노출된 소프트콘택트렌즈의 접촉각은 각각 7.1°, 7.0°, 5.7°로 모두 화장품만으로 노출된 렌즈보다 접촉각이 더 증가하여 렌즈의 습윤성이 감소됨을 알 수 있었다.
5. 스킨로션, 에센스로션 및 영양크림이 묻은 채로 인공누액에 노출된 소프트콘택트렌즈의 곡률반경은 각각, 3.2%, 5.1% 및 8.3% 더 steep하게 변화하였다.

#### 참고문헌

- [1] Wedler FC, "Analysis of biomaterials deposited on soft contact lenses", *J. Biomed. Mat. Res.*, 11:525-535(1977).
- [2] Bruinsma GM, Rustema-abbing M, De Vries J, Stegenga B, Van der Mei HC, Van der Linden ML, Hooymans JMM, and Busscher HJ, "Influence of wear and overwear on surface properties of etafilcon A contact lenses and adhesion of *Pseudomonas aeruginosa*", *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 43: 3646-3652(2002).
- [3] Kleist FD, and Thorson JC, "How effective are soft lens cleaners?", *Rev. Optom.*, 115:43-49(1978).
- [4] Fowler SA, Greiner JV, and Allansmith MR, "Soft contact lenses from patients with giant papillary conjunctivitis", *Am. J. Ophthalmol.* 88: 1056-1061(1979).
- [5] Brennan NA, and Chantal CML, "Deposits and symptomatology with soft contact lens wear", *International Contact Lens Clinic*, 27:75-100(2000).
- [6] 박성희, "화장품 성분학", 훈민사, 서울, pp.88-89 (2005).
- [7] 김재호, 김홍복, "각막", 일조각, 서울, pp.199-210 (2000).
- [8] Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL and Rall R, "Protein measurement with folin phenol reagent", *J. Biochem.*, 193:265-275(1955).
- [9] Thiagarajan G., Chandani S, RAo SH, Samuni AM, Chandrasekaran K, and Balasubramanian D., "Molecular and cellular assessment of Ginkgo biloba extracts as a possible Ophthalmic drug", *Exp. Eye Res.*, 75:421-430(2002).
- [10] 박미정, 권미정, 현선희, 김대수, "소프트콘택트렌즈의 단백질 부착 양상 및 가시광선 투과도와 접촉각에 미치는 영향", *한국안광학회지*, 9:53-68 (2004).
- [11] Shirafkan A, Woodward EG, and Hull CC, "A

novel Approach to measuring the wettability of rigid contact lenses. Mass measurement of the adherent liquid on the rigid lens surface", *Ophthalmic. Physiol. Opt.*, 15:575-583(1995).

[12] 박미정, 조규태, 신성환, 이흠숙, 김대수, "단백질 침착에 의한 소프트콘택트렌즈의 직경 및 곡률반경 변화", *한국안광학회지*, 10:165-171(2005).

[13] 김대수, "광재료공학( I)", 서울산업대학교출판부, 서울, p.345(1997).



## The Change of Soft Contact Lens after Being Exposed to Fundamental Cosmetics

Ja-Ok Kim, Jin-Sook Choi, and Mi-Jung Park

Department of Visual Optics Seoul National University of Technology

(Received January 16, 2006 : Revised manuscript received March 14, 2006)

The purpose of this study was to investigate the cause of discomfort come from wearing of soft contact lens(SCL) exposed to fundamental cosmetics. After SCLs were smeared with skin lotion, essence lotion or nutritional cream, they were exposed to artificial tear for 7 days, and then changes of the adhered protein amount, the transmission of visible light, the wettability and the base curve were estimated. The amount of protein adhered to SCLs were increased 3 times by being exposed to fundamental cosmetics. Moreover, the transmission of visible light of SCL exposed to both nutritional cream and artificial tear was 92.8%, which was 4.7% lower than SCL exposed only to artificial tear. By being exposed to skin lotion, essence lotion or nutritional cream, the contact angle of SCLs were increased up to  $7.1^\circ$ ,  $7.0^\circ$  or  $5.7^\circ$  and the base curve of SCLs were decreased to 3.2%, 5.1% or 8.3%, respectively.

Key words: fundamental cosmetics, soft contact lens, amount of adhered protein, transmission of visible light, contact angle, base curve