

## 한국안광학회 – 이달의 학술논문 소개

\* 본 논문은 한국안광학회지 제25권 2호(2020년 6월 30일 발행) 게재 논문으로 저자는 학회의 동의하에 요약 발췌본을 제출하였습니다.

\* 논문의 판권은 한국안광학회에 있습니다.

# 일상에서 노출될 수 있는 용액에 의한 소프트렌즈 파라미터 변화

이석기, 안상호, 김소라, 박미정(서울과학기술대학교)

◆ **목적** : 본 연구에서는 일상에서 소프트콘택트렌즈(이하 소프트렌즈) 관리를 위해 사용될 수 있는 용액의 사용 실태 조사를 하고, 이들 용액에 의한 파라미터 변화에 대해 알아보고자 하였다.

◆ **방법** : 실태조사는 총 357명을 대상으로 설문하였다. 렌즈 재질, 습윤제 함유 여부, 착색 여부가 다른 6종의 소프트렌즈를 총 5종의 용액에 24시간 동안 노출시킨 후, 각 렌즈의 파라미터 변화를 알아보았다.

◆ **결과** : 설문조사 응답자 중 108명(34%)이 다목적용액 외의 용액에 소프트렌즈를 보관해 본 경험이 있는 것으로 나타났다. 또한 다목적용액 외의 용액에 소프트렌즈를 보관해 본 경험이 있는 인원의 78%가 부작용을 경험하였다. 용액에 노출시킨 소프트렌즈의 파라미터는 재질, 착색 또는 습윤제 함유에 따라 상이하게 변화하였다. 즉, 수돗물과 인공눈물에 노출된 소프트렌즈는 파라미터에 따라서 통계적으로 유의한 변화가 나타났고 기준규격의 허용오차 범위를 벗어나는 경우가 있었으나, 2종의 다목적용액과 생리식염수에 노출된 소프트렌즈의 파라미터 변화는 크지 않았다.

◆ **결론** : 본 연구 결과 적절하지 않은 용액에 보관하였을 때 소프트렌즈의 파라미터가 크게 변할 수 있음을 확인하였다. 따라서 렌즈 보관 시 적절한 용액 사용에 대한 교육이 착용자에게 제공되어야 할 것이다.

## - 서론 -

대부분의 사람들이 평상시에 소프트렌즈의 보관을 다목적 관리용액에 한다. 하지만 여행, 출장 등 다목적관리 용액에 보관할 수 없는 유사시에의 보관에 대해 연구된 바는 없다. 소프트렌즈는 폴리머 사이에 빈 공간이 존재하는 반투과성 막이다. 이러한 이유로 재질의 특성과 용액의 특성에 따라서 수화시 파라미터의 변화가 존재한다. pH와 삼투압의 정도에 따라 산소투과율이 변화한다는 연구결과가 보고된 바 있듯이, 이러한 요소에 대해서 렌즈의 파라미터에 어떠한 변화를 야기하는지, 추가적으로 이러한 변화는 KFDA(식약처)의 소프트렌즈 기준 규격을 벗어나는지에 대해 학술적인 연구가 필요하다. 이에 본 연구에서는 일상생활에서 사용할 수 있는 용액들에 대한 사용 실태 조사를 하고 관련 용액들에 직접 소프트렌즈를 노출시켰을 때의 곡률반경, 굴절력, 중심두께 및 함수율 변화를 분석하였다.

## - 대상 및 방법 -

실태조사는 총 357(남141명, 여 216명)명을 대상으로 설문을 진행하였다. 소프트렌즈는 재질, 착색유무, 공법, 습윤제 함유 여부가 다른 6가지의 렌즈를 사용했

다. A사의 etafilcon A재질의 투명 및 써클렌즈(이하 A, AC), B사의 hilafilcon B 재질의 투명 및 써클렌즈(이하 B, BC), A사의 senofilcon A재질의 투명렌즈(이하 AS, 실리콘하이드로겔 렌즈), C사의 delefilcon A재질의 투명렌즈(이하 D, 실리콘하이드로겔 렌즈)로 줄여서 표기하였다. 관리용액은 시중에서 구입할 수 있거나 쉽게 접할 수 있는 관리용액, 인공눈물, 식염수, 수돗물 총 5가지 용액을 사용하였다. 파라미터 측정은 식약처에서 렌즈 평가 시 사용하는 측정 기준과 방법을 사용하였다.

## - 결과 및 고찰 -

### 1. 소프트렌즈 관리 실태 조사

304명의 원데이렌즈 착용자 중 유사시 다목적용액 외의 용액에 보관해 본 인원은 33%정도로 전체 인원의 1/3에 해당하는 인원이 관리용액 외에 보관해 본 경험이 있는 것으로 나타났다(그림 1). 또한 다목적 관리 용액 외 보관한 경험이 있다고 응답한 인원의 78%에 해당하는 인원들은 착용감 변화를 느낀 것으로 확인되었다. 응답자의 대다수가 관리용액 외의 용액을 사용 시에 착용감 변화와 통증, 충혈 등을 경험했다(그림 2).

그림 1. 유사시 관리용액 외 사용 경험 유무와 사용한 용액(중복응답)

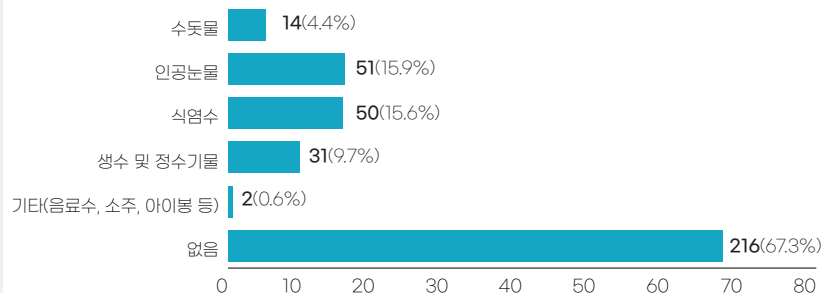


그림 2. 관리용액 외 사용 시 착용감 변화 및 부작용

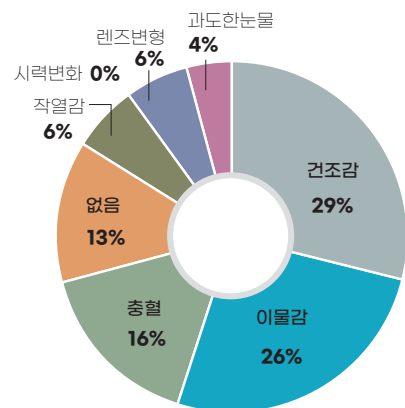
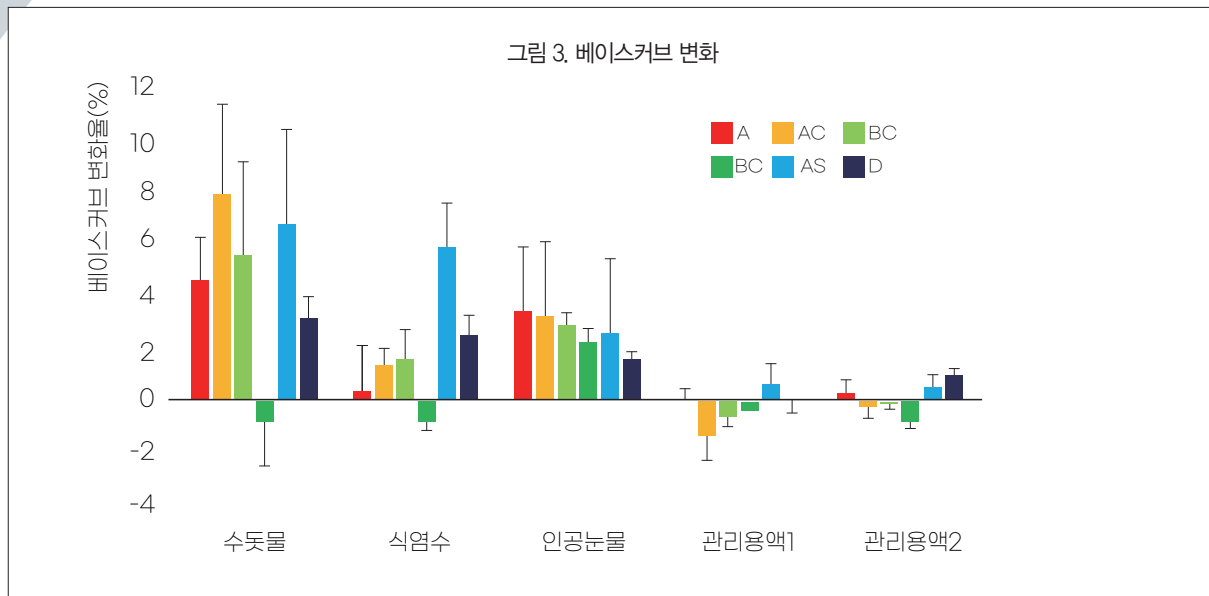


그림 3. 베이스커브 변화



## 2. 소프트렌즈 파라미터 변화

### 1) 굴절력

소프트렌즈가 수돗물에 노출되었을 때 모든 렌즈에서 가장 큰 변화를 보였으며, A 및 AC 렌즈가 식약처 기준의 허용오차를 벗어나 시력 변화 역시 크게 초래될 것으로 보인다. 수돗물을 제외한 용액에서는 식약처의 허용오차를 벗어나지 않아 광학적인 측면에서의 시력변화는 미미할 것으로 생각된다.

### 2) 베이스커브

시험 대상 소프트렌즈의 베이스커브는 수돗물, 인공눈물, 식염수에 노출되었을 때 식약처의 허용오차를 벗어나는 변화를 보였으며, 관리용액에서 가장 작은 변화를 보였다(그림 3). 대부분의 용액에서 베이스커브가 증가하여 원래의 피팅 상태보다 더 플랫하게 피팅될 수 있음을 알 수 있다.

### 3) 중심두께

소프트렌즈의 중심두께는 6~30%의 변화 폭을 보였으며, AS렌즈가 대부분의 용액에서 가장 큰 변화를 보였

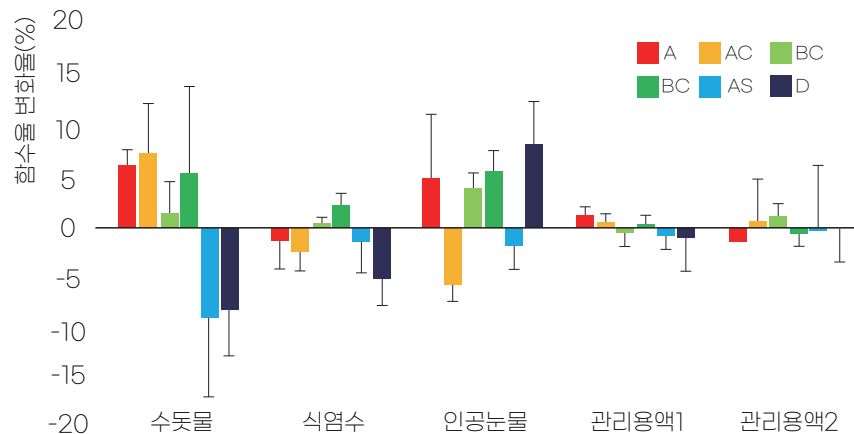
다. 하지만 모든 렌즈, 모든 용액에서 식약처 기준의 허용오차를 벗어나는 변화는 아니었다.

### 4) 함수율

렌즈가 수돗물과 인공눈물에 노출되었을 때 대부분의 렌즈가 식약처 기준의 허용오차를 벗어났다(그림 4). 소프트렌즈에서 산소침투성은 렌즈 재료의 함수율에 영향을 받게 된다. 또한 산소침투성의 변화는 저산소증, 각막부종, 내피세포다형화 등의 부작용을 유발할 수 있기 때문에 소프트렌즈의 함수율을 변화시키지 않는 적절한 용액의 사용에 대한 교육이 필요하다.

관리용액에서의 렌즈 파라미터 변화는 적었으나, 식염수, 인공눈물, 수돗물 순으로 변화의 폭이 커져 식약처 기준의 허용오차를 벗어나는 정도의 파라미터 변화가 컸다. 소프트렌즈는 pore를 가진 구조이기 때문에 수화된 용액의 삼투압에 따라 액체의 교환이 이루어지며 이 때문에 렌즈의 packing solution과 유사한 삼투압을 가지지 않는다면, 많은 양의 액체교환이 이루어지고 이 때문에 식약처 기준의 허용오차를 벗어나는 변화를 초래하는 것으로 보인다. 재질별 비교에서는 실리콘하이드로겔렌

그림 4. 함수율 변화



즈가 하이드로겔렌즈에 비해서 더 작은 변화를 보였다. 이는 실리콘하이드로겔렌즈의 낮은 함수율과 높은 모듈러스 때문에 삼투압의 영향을 덜 받은 것으로 보인다. 써클렌즈와 투명렌즈는 용액별로 정도의 차이는 있지만 대체로 동일한 경향을 보였다. 이를 통해 소프트렌즈의 착색유무나 착색공법의 영향보다는 재질의 영향이 더 큰 것으로 보인다.

#### - 결 론 -

본 연구는 유사시 관리용액을 대응으로 일상에서 접할 수 있는 용액을 실제 사용하는지 사용실태와 이러한 용액들이 소프트렌즈에 미치는 영향에 대해서 알아보았다. 실태조사 결과 관리용액 외의 용액을 사용한 경우가 적지 않았으며, 이 중 대다수가 착용감 변화와 통증, 충혈 등을 경험했다.

소프트렌즈가 일상에서 쉽게 접할 수 있거나 구할 수 있는 용액에 노출되었을 때 대다수의 소프트렌즈 파라미터에서 유의미한 변화가 관찰되었다. 중심두께를 제외한 대부분의 파라미터에서 수돗물, 인공눈물, 식염수에 의해 식약처 기준을 벗어나는 변화와 다른 용액에 비

해 큰 변화를 확인할 수 있었다. 다목적용액에 렌즈가 노출되었을 때에는 일부 소프트렌즈를 제외한 대부분의 렌즈에서 작은 변화를 보였으며 식약처의 기준을 벗어나지 않았다. 중심두께는 모든 용액에서 식약처 기준을 벗어나지 않았다. 써클렌즈와 투명렌즈의 비교에서는 착색공법과 염료성분의 차이와 관계없이 같은 재질의 투명과 써클렌즈에서는 유사한 변화 양상을 보였다.

본 연구에서는 일상에서 노출될 수 있는 용액에 소프트렌즈가 보관되었을 때, 파라미터 변화가 용액에 따라 정도의 차이는 있지만 모든 용액에서 변하는 것을 확인할 수 있었다. 파라미터의 변화는 시력교정 효과 및 착용감에 직접적·간접적으로 영향을 미칠 수 있기 때문에 이를 방지하기 위해 파라미터의 변화가 있을 수 있는 용액에서 소프트렌즈 보관용액에 주의가 필요해 보이며, 제조사와 안경사들에게 일상에서 접할 수 있는 용액들에 대한 소프트렌즈 파라미터 변화에 대해 교육할 필요가 있다. 본 연구에서는 일상생활에 노출될 수 있는 용액들에 의한 파라미터를 제시하여 현실에 적용시의 상황에 대해 밝혔다. ☎

논문 원문보기 : 한국안광학회 홈페이지

<http://www.koos.or.kr> 또는 <https://koos.jams.or.kr>