

일일 착용 렌즈의 착용기간 초과시 유발되는 렌즈의 중심 안정 위치 및 순목횡수 변화

박미정 · 양재현 · 김선미 · 박상일 · 박상희* · 김소라

서울산업대학교 안경광학과, *가야대학교 안경광학과
투고일(2008년 10월 29일), 수정일(2008년 11월 20일), 게재확정일(2008년 12월 9일)

목적: 본 연구에서는 일일 착용 렌즈를 2일 이상 착용 시 나타나는 문제점을 알아보려고 하였다. **방법:** 3가지 다른 재질(etafilcon A, hilabilcon A, nelfilcon A)의 일일 착용 렌즈를 안질환이 없는 20대 19명이 1일 동안 착용하였을 때의 각막에서의 렌즈 중심 안정 위치 변화와 순목횡수의 변화를 측정하여 착용자가 불편감을 호소하여 렌즈를 더 이상 착용하지 못하였을 때와 비교하여 보았다. **결과:** 착용 2일째에 10.5%의 착용자가 렌즈의 착용을 중단하였으며 3일째에는 전체의 47.4%가, 4일째에는 전체의 70.2%가 심한 이물감, 충혈, 건조감, 통증, 흐릿한 시야를 호소하며 착용을 중단하였다. 렌즈 착용을 중단한 시점에서의 순목후 렌즈의 중심안정위치는 1일 동안 렌즈를 착용한 후의 렌즈의 중심안정위치에 비해 각막중심 부위에서 많이 벗어나 있었다. 또한 착용기간이 2일 이상인 경우의 순목횡수는 일일 동안 렌즈를 착용한 경우에 비해 착용 중단 한 시점에서 약 80%의 착용자에서 증가하였다. 이러한 결과는 한 종류의 렌즈에 국한되어 나타나는 결과가 아니라 실험에 사용한 3 종류의 렌즈에서 모두 일반적으로 나타나는 결과였으며, 렌즈의 종류에 따라서 또한 개인에 따라서 정도의 차가 있었다. **결론:** 이상의 결과에서 일일 착용 렌즈를 2일 이상 착용했을 때 렌즈 중심안정위치의 변화와 순목횡수의 증가로 시야의 흐릿함과 착용감 저하가 유발됨을 확인할 수 있었다. 또한 그 정도는 개인 및 렌즈의 종류에 따라서 그 차이가 크며, 이로 인하여 개인에 따라서는 예상하지 못한 문제가 발생할 수 있을 가능성이 있어 이에 대한 충분한 고려가 필요함을 알 수 있었다.

주제어: 일일 착용 렌즈, 착용 기간 초과, 렌즈 중심 위치, 순목횡수

서 론

일반적인 소프트렌즈의 평균 교체 시기는 렌즈의 재질 및 다른 요인에 따라 1일, 2주, 3개월 및 1년으로 상이하 다. 장기간 착용이 가능한 렌즈라도 합수율과 재질, 렌즈 중심 두께, 착용 시간, 눈물의 화학적 성분, 취급능력 및 주위의 환경 등 여러 가지 요인의 영향을 받기 때문에 그 수명을 예측하기 어렵다는 것이 또 소프트렌즈 착용으로 유발되는 또 다른 어려운 점이다^{1,2}.

최근에는 장기간 착용이 가능한 소프트렌즈에 비해 관 리요액으로 인한 알레르기나 세균오염으로 인한 감염의 위험이 적고, 렌즈표면에 침전물이 형성되기 전에 제거할 수 있어 별다른 세척과 관리를 요구하지 않는 단기간 착용하는 일회용 렌즈의 사용이 많아져 세척 및 관리에서 오는 번거로움과 면역반응 및 감염의 문제점을 덜어주고 있다^{3,4}. 그러나 일회용 렌즈는 이러한 편리함과 잠재적인 안질환으로부터의 안정성을 제공됨에도 불구하고, 렌즈

구입 비용에 대한 부담감으로 사용자들이 렌즈 착용 기간 을 준수하지 않게 되는 또 다른 문제점을 가지고 있다.

소프트렌즈는 장기 착용으로 인해 렌즈 표면에 단백질 의 침착량이 크게 증가하였고, 이와 관련하여 임상적으로 수 많은 부정적인 효과를 나타내어, 착용 시 눈물막 안정성 감소, 시력 감소, 각막 및 주변부 충혈, 유두 발생, 감염 등 과 같은 문제점이 유발된다⁵⁻¹⁰. 또한 렌즈의 착용 시간이 증가함에 따라 순목횡수 뿐만아니라 렌즈의 각막에서의 움직임이 감소하여^{11,12} 순목에 의한 누액의 순환이 원활하 게 일어나지 않게 되어 렌즈와 각막사이의 이물질 배출이 적어져 부작용을 초래하게 된다.

일일 착용 렌즈의 착용자가 증가함에 따라 부적절한 사 용으로 인한 문제점 또한 증가하게 되므로 착용 기간을 초과하여 소프트렌즈를 착용하였을 때 유발되는 문제점에 대해 좀 더 체계적이고 과학적인 연구가 필요하다 하겠 다. 본 연구에서는 일일 착용 렌즈를 2일 이상 착용시에 유발되는 문제점 중에서 우선 각막 중심 안정위치의 변화

와 순목횡수의 변화를 알아보려고 하였다.

재료 및 실험방법

1. 실험에 사용한 렌즈 및 실험 재료

실험에 사용한 3 종류의 일일 착용 소프트렌즈는 다음과 같으며(Table 1), 이들 렌즈의 관리를 위하여 Opti-Free Express 다목적 용액(Alcon, U.S.A)을 사용하였다.

2. 실험대상

콘택트렌즈 착용 경험이 있고, 안질환을 가지고 있지 않으며 누액양이 정상인 20대의 성인 19명을 대상으로 소프트콘택트렌즈 착용기간 및 순목횡수에 대한 연구를 진행하였으며, 그 중 18안에 대해 렌즈의 각막에서의 움직임에 대한 연구를 하였다^{13,14}. 누액양 검사는 쉬르머 검사 및 눈물막파괴시간을 측정하여 하였다. 쉬르머 검사지(Color Bar™, Eagle Vision, 미국)를 하안검 외측 결막낭 내에 삽입한 후 5분 동안 검사지가 누액에 젖은 높이를 측정하여 누액양이 10 mm/5 min 이상이며 플루레신에 의한 형광층이 깨지기 시작하는 시간을 세극등현미경(VS/SL-7F, TOPCON, 일본)하에서 3회 측정하여 눈물막이 파괴되는 시간이 10초 이상인 피검자를 선정하였다^{15,16}. 또한 각막 곡률반경이 7.60~8.05 mm 이내인 피검자만을 대상으로 실험을 진행하였다.

3. 소프트렌즈 착용 기간

일일착용 소프트렌즈를 실험 대상자들의 시력에 맞추어 처방하고 매번 각각의 렌즈로 적응하게 하였다. 적응 착용시에 렌즈의 피팅상태가 문제가 있거나 불편감을 호소하는 피검자는 제외하였으며, 적응 착용 후에 일일착용 소프트콘택트렌즈를 착용 중단 시점을 알아보기 위해 새 렌즈를 하루 6~8시간 착용하게 한 후 동일한 다목적용액으로 관리 및 보관하게 하였다. 렌즈 착용기간 동안은 피검자들은 약물복용 및 음주를 하지 않았다. 소프트렌즈를 착용하고 있는 동안 이물감, 통증, 충혈, 건조함 등이 발생하면 바로 착용 중지하도록 하여 그 시점을 착용 가능

기간으로 하였다.

4. 렌즈의 각막에서의 중심 안정 위치 측정

착용 기간에 따른 소프트렌즈의 중심안정위치를 확인하기 위해 1일째 착용 6시간 후 및 렌즈 착용을 중단하는 시점에서의 각막에서의 렌즈의 위치를 초고속촬영기(FASTCAM ultima 1024, Photron, Japan)로 촬영하여 중심안정 위치 분포를 확인하였다¹². 촬영에 소요된 시간은 2분이었으며, 자연스러운 순목이 이루어진 상태에서 촬영만을 실험결과로 인정하였으며, 세 종류의 렌즈를 공통적으로 착용하였던 피검자들을 대상으로 하였다.

5. 순목횡수 측정

소프트렌즈 착용 전, 착용 직후, 매일 6시간 이상 렌즈 착용 후의 분당 순목 횡수를 측정하여 비교하였다¹⁷.

6. 통계처리

결과는 평균 ± 표준편차로 표시하였으며, student T-test를 이용하여 95% 신뢰수준에서 유의성을 판정하였다.

결과 및 고찰

1. 일일 착용 렌즈의 착용 가능 기간

이미 2일째부터 착용감의 저하를 호소하여 렌즈의 착용을 중단한 착용자들(10.5%)이 발생하였으며, 3일째에는 전체의 47.4%, 4일째에는 전체의 70.2%가 렌즈 착용을 중단하여 일반적으로 3일 이상 착용시 불편감을 크게 느끼는 것으로 나타났다(Table 2). 세가지 종류의 렌즈를 모두 착용한 19명 중 5명은 세 종류의 렌즈를 모두 6~7일 착용하여 렌즈에 대한 tolerance가 강한 사람들은 착용렌즈의 종류와 상관없이 일일착용 렌즈를 착용기간을 초과하여 착용하여도 자각적 증상을 느끼지 못할 수 있는 것으로 나타났다.

렌즈 별 착용 가능 기간은 렌즈의 종류에 따라 약간씩 차이가 있어 etafilcon A와 hilafilcon A재질의 렌즈는 3일째에 52.6%가 착용을 중단하여 nelfilcon A 재질 렌즈의 36.8%에 비해 착용을 중단한 피검자의 수가 다소 많았다. 또한, 7일까지 불편함 없이 착용한 사람의 수는 etafilcon A 재질의 렌즈 착용시는 5.3%, hilafilcon A 재질의 렌즈에서 21.1%, nelfilcon A 재질의 렌즈에서 15.8%로 렌즈의 종류에 따라 일일 착용 렌즈의 착용 가능 기간이 달라질 수 있음을 알 수 있었다.

2. 초과착용으로 인한 순목 후 렌즈의 중심안정위치 변화

일반적으로 소프트렌즈의 이상적인 피팅은 홍채주변을

Table 1. Soft contact lenses used in the experiment

	Lens materials		
	etafilcon A	hilafilcon A	nelfilcon A
Water content (%)	58	70	69
Diameter (mm)	14.2	14.2	14.0
Base curve (mm)	8.5	8.6	8.6
Central thickness (mm)	0.084	0.17	0.10

Table 2. The day of interruption in lens-wearing depending on kinds of lens

Day	Number of subjects				
	etafilcon A (accumulative percentage, %)	hilafilcon A (accumulative percentage, %)	nelfilcon A (accumulative percentage, %)	Total(%)	
				Arithmetic data (%)	Accumulative data (%)
1day	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
2day	2 (10.5)	3 (15.8)	1 (5.3)	6 (10.5)	6 (10.5)
3day	8 (52.6)	7 (52.6)	6 (36.8)	21 (36.8)	27 (47.4)
4day	4 (73.7)	2 (63.2)	7 (73.7)	13 (22.8)	40 (70.2)
5day	0 (73.7)	2 (73.7)	1 (78.9)	3 (5.3)	43 (75.4)
6day	4 (94.7)	1 (78.9)	1 (84.2)	6 (10.5)	49 (86.0)
7day	1 (100.0)	4 (100.0)	3 (100.0)	8 (14.0)	57 (100.0)
total	19	19	19	57 (100)	221

1 mm 씩 덮는 것이다. 물론 렌즈는 순목시 상안검과의 작용, 누액과의 작용 등에 의해 지속적으로 움직여 중심위치가 변화되었다가 다시 안정화되어 일정한 중심안정위치를 가지게 된다¹⁸. 본 연구에서는 시야의 흐릿함, 착용감 저하의 원인이 되는 중심 안정 위치의 변화가 일일 착용 렌즈를 착용 기간을 초과하여 착용시에 유발되는 지를 세 종류의 렌즈를 모두 착용한 18안을 대상으로 알아보았다.

세 렌즈 모두에서 1일째에 비해 착용을 중단한 시점의 렌즈 중심안정위치가 홍채 중심으로부터 넓게 분포하였으며 홍채중심으로부터 렌즈 중심이 1.5 mm 이상 떨어진 착용자도 소수 발생하였다(Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3).

중심안정위치가 달라지는 것은 렌즈의 종류에 따라라도 상이하여 etafilcon A 재질의 렌즈는 일일착용시에는 위쪽 및 아래쪽으로 렌즈의 중심위치가 있는 안의 수가 모두 9 안씩으로 동일하였으며 벗어난 정도도 1 mm 이하였다. 귀쪽으로 치우쳐 있는 경우는 14안으로 중심안정위치가 전반적으로 귀쪽에 치우쳐 있었으나, 코쪽이나 귀쪽으로는 벗어남 정도는 0.5 mm 내외에 불과하였다(Fig. 1a).

Etafilcon A 재질 렌즈의 착용을 중단하는 시점에서는 렌즈의 중심안정위치가 아래쪽으로 치우쳐 있는 안의 수가 11안이며 귀쪽에 있는 안의 수가 15안이었으며, 위·아래쪽 및 귀쪽 모두 1 mm 이상인 중심안정위치를 가진 경우가 많아 전체적으로 중심안정위치가 귀쪽으로 치우쳐서 넓게 퍼져있는 것을 알 수 있었다(Fig. 1b). 이렇게 렌즈의 위치가 각막 중심에서 크게 벗어나게 분포를 하면 흐릿한 시야를 초래할 수 있으며 순목시 이물감을 줄 수 있다.

Hilafilcon A 재질의 렌즈는 1일 착용시에 전체적으로 아래쪽에 위치하는 경우가 15안으로 대부분의 경우 약간 아래쪽으로 처져 있었으며 12안이 귀쪽으로 치우쳐 있던

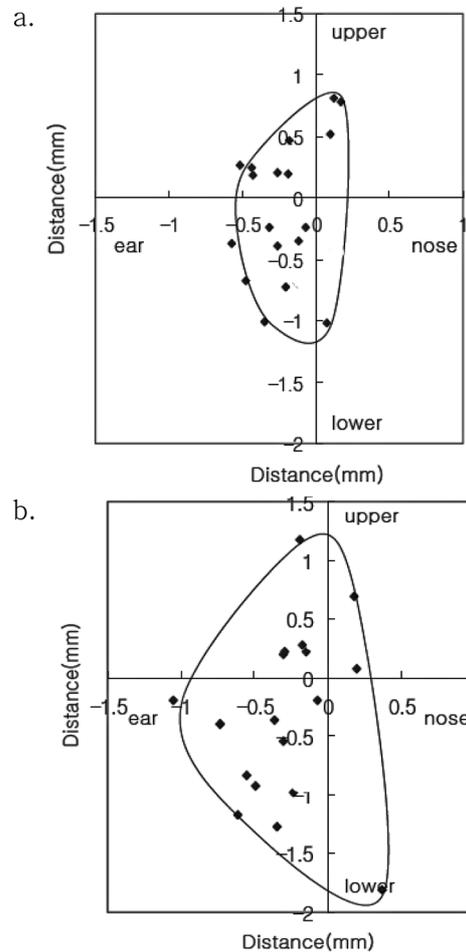


Fig. 1. The distribution of center location of etafilcon A lens on cornea before lens-removing (n=18).
 a. The day that subjects began lens-wearing
 b. The day that subjects stopped lens-wearing

하나 대부분 중심부분에 몰려 있었다(Fig. 2a). 착용을 중단한 시점에서는 hilafilcon A 재질의 렌즈를 착용한 경우

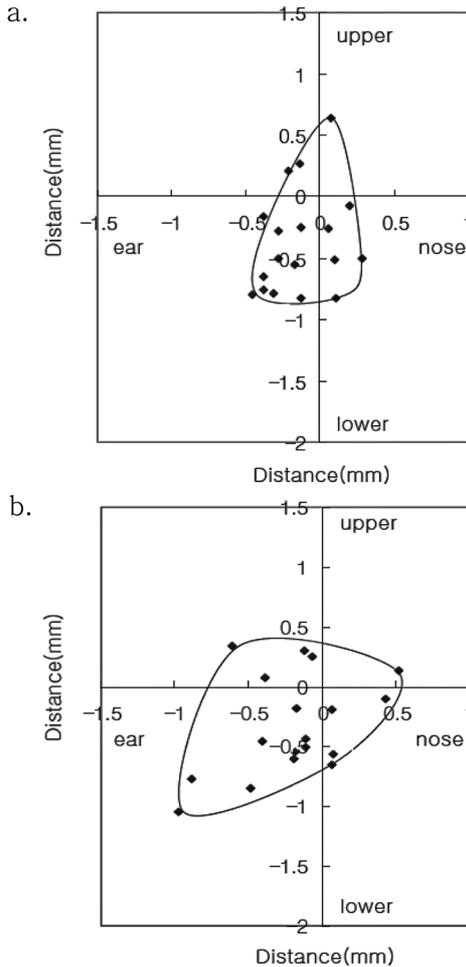


Fig. 2. The distribution of center location of hilafilcon A lens on cornea before lens-removing (n=18).

- a. The day that subjects began lens-wearing
- b. The day that subjects stopped lens-wearing

는 귀쪽으로 치우쳐있는 경우는 13안으로 숫자에서는 큰 차이가 없었으나 1일 착용시의 렌즈의 중심 안정 위치 분포범위가 0.5 mm 전후 인데 반하여 착용 중단 시점에서는 귀쪽으로 1 mm에 이르는 경우도 있었다(Fig. 2b). Etafilcon A 재질의 렌즈가 착용 중단 시점에서 위·아래·귀쪽 3 방향으로 분포가 넓게 확장되는데 반해 hilafilcon A 렌즈는 위·아래쪽에서의 위치이동 폭은 별 차이가 없었으나 코쪽 및 귀쪽으로의 이동은 상대적으로 컸다.

Nelfilcon A를 착용한 경우는 1일 착용시 역시 아래쪽으로 치진 것이 14안으로 대부분의 착용자에서 렌즈는 중심안정위치가 아래쪽으로 치진 경우가 다수였으며 코쪽방향으로 중심안정위치가 있는 경우는 2안으로 대부분의 경우에 렌즈의 중심안정위치가 아래쪽이나 귀쪽으로 위치하였다(Fig. 3a). 착용 중단 시점에서는 렌즈의 중심안정위치가 위·아래·코·귀쪽 모두 각막중심에서 더 넓게 퍼져있었으며, 아래쪽으로 치진 것은 15안이며 코쪽으로 치우친 것은 7안으로 일일착용하였을 경우와 비교하여 상대적으로

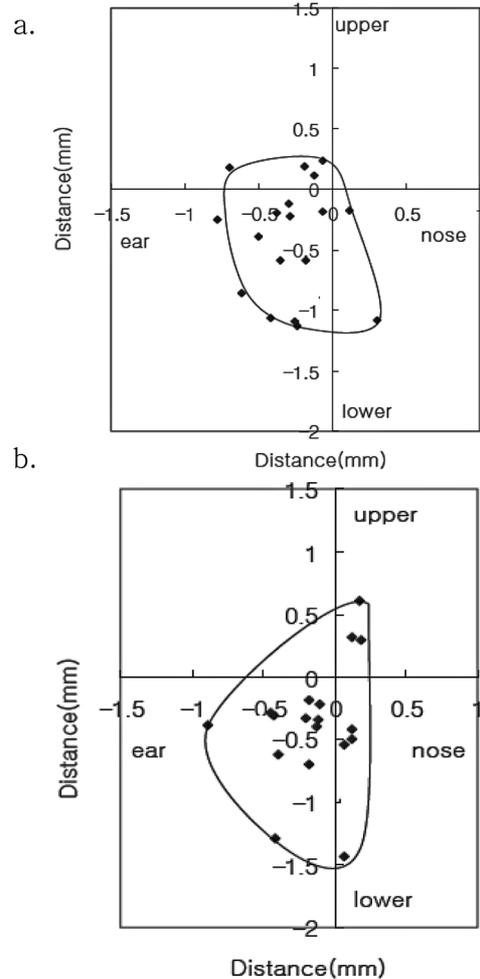


Fig. 3. The distribution of center location of nelfilcon A lens on cornea before lens-removing (n=18).

- a. The day that subjects began lens-wearing
- b. The day that subjects stopped lens-wearing

로 코쪽으로 치우친 렌즈의 숫자가 증가하였다.

이상에서와 같이 일일착용렌즈를 하루 동안 착용하였을 때에 비하여 2일 이상 착용하였을 때는 렌즈의 중심 안정 위치가 상대적으로 중심에서 더 크게 벗어나 있었다. 이로 부터 일일착용 소프트렌즈를 초과착용 시에는 이상적인 중심안정위치로부터 점점 멀어지게 되고 이는 흐릿한 시야와 순목 시에 착용감 저하를 초래할 것이라고 예상할 수 있다.

또한, 이러한 중심안정위치의 변화는 렌즈마다 다소 차이가 있었다. 실험에 사용한 렌즈는 etafilcon A, hilafilcon A 및 nelfilcon A로 베이스커브와 직경의 차이는 미미하나 함수율은 각각 58, 70, 69%이며, 중심두께는 각각 0.084, 0.17, 0.10 mm로 렌즈 파라미터에 차이가 있었다. 중심안정위치의 변화는 이렇게 각 렌즈의 재질, 함수율, 제조공법 등이 상이하여 렌즈의 각막에서의 움직임 자체가 상이할 뿐만 아니라 착용시에 누액의 성분의 부착정도 및 부

착성분의 양에서 차이 및 그로 인한 렌즈의 형태 변화 등에 차이가 있기 때문에 나타나는 현상일 것으로 사료된다¹⁹⁻²². 그러나 실제로 임상에서의 이러한 차이가 유발되는 원인을 명확히 밝히기 위해서는 사용기간을 초과하였을 때의 렌즈의 형태 변화, 렌즈 표면의 변화 및 부착물의 양등과 같은 연구가 병행되어야 할 것이다.

3. 콘택트렌즈 초과착용으로 인한 순목횟수 변화

순목횟수는 정상안의 경우 평균적으로 약 4초마다 1회씩 하며, 소프트렌즈를 착용한 경우는 순목횟수가 증가하게 되는 데²³, 이는 소프트렌즈를 착용시 소프트렌즈의 앞뒤면의 누액이 마르는 현상이 나타나게 되어 이에 대한 반사작용으로 순목횟수가 증가하게 된다²⁴.

본 연구에서는 일일 착용 렌즈를 초과 착용하였을 경우에는 순목횟수에 변화가 있는 지를 알아보았다. Etafilcon A 재질의 렌즈는 1일 착용시 순목횟수가 평균 22.3회/min이었으며, 렌즈의 착용을 중단한 시점에서는 평균 26.8회/min이었다. Hilafilcon A 재질의 렌즈는 각각 평균 22.0회/min 및 30.8회/min이었으며, nelfilcon A 재질의 렌즈는 각각 평균 27.1회/min 및 29.2회/min로 모든 렌즈에서 착용 중단시점의 순목횟수가 증가하는 경향을 보여 일일 착용 렌즈를 2일 이상 착용시에는 렌즈에 보다 많은 양의 누액부착물이 부착되었거나 그로 인한 렌즈 표면의 습윤성 저하 및 렌즈의 형태변화와 같은 자극에 의해 순목횟수가 증가되었을 것으로 사료된다(Fig. 4)^{25,26}.

순목횟수의 변화는 개인차가 컸다. Etafilcon A 재질의 렌즈의 착용을 중지한 시점에서의 순목횟수는 1일 착용시와 비교하여 착용자의 21.2%에서만 순목횟수가 감소하였으며 그 정도도 크지 않았으나 착용안의 78.8%는 순목횟수가 증가하였다. 순목횟수의 증가는 5회/min 이하가 52.6%로 가장 많았으나, 가장 크게 증가한 착용자는 1일 착용시에는 13.3회/min에서 착용 중단 시점에서는 28.7회

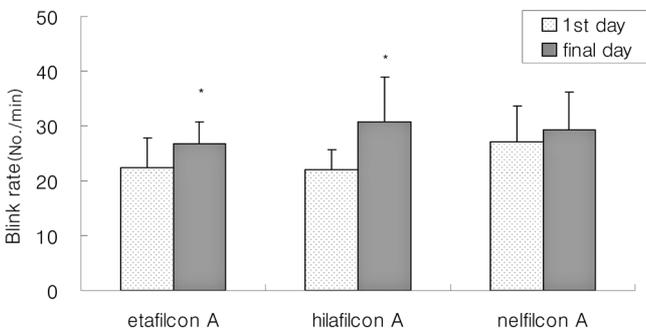


Fig. 4. The blink rate on the day that subjects began lens-wearing and the final day that subjects stopped lens-wearing depending on types of lens.

Values are expressed as mean ± SD (n=19).
*Significantly different at p<0.05 (student T test).

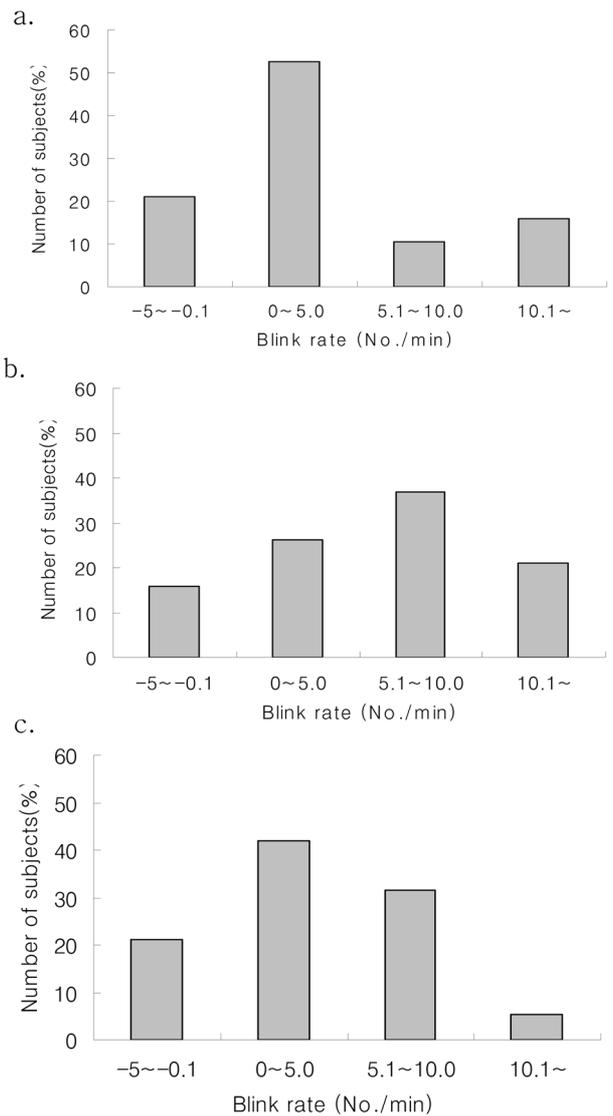


Fig. 5. The change of blink rate between the 1st day that subjects began lens-wearing and the final day that subjects stopped lens-wearing (n=19).

a. etafilcon A, b. hilafilcon A, c. nelfilcon A

/min으로 2배에 달하는 증가를 보여 착용자가 렌즈를 탈착하기 전에 렌즈의 건조 상태나 눈의 불편함이 심하게 나타났음을 알 수 있다(Fig. 5a). Hilafilcon A 재질의 렌즈의 경우 역시 일일착용렌즈를 초과 착용시에는 착용자의 86.2%에서 순목횟수가 증가하였으며, 5회/min 이하의 증가를 보인 착용자는 26.3%이었으며, 5회/min 초과인 순목횟수 증가를 보인 착용자가 57.9%로 etafilcon A재질의 렌즈보다 개인별 순목횟수의 증가 정도가 더 컸다. 가장 크게 증가한 착용자는 1일 착용시 22.7회/min에서 착용 중단시에는 46.7회/min으로 역시 순목횟수가 2배 이상 증가하였다(Fig. 5b). Nelfilcon A 재질의 렌즈 역시 초과 착용시 순목횟수가 감소한 경우는 21.1%였으며, 5회/min 이하의 감소를 나타낸 경우가 42.1%이었으며, 5회/min 초과

Table 3. The blink rate of a subject who wore daily disposable contact lenses for 7 days

Lens materials	Blink rate	
	1 st day	7 th day
etafilcon A	24.7±4.2	28.0±2.6
balafilcon A	18.0±1.0	25.0±3.5*
nelfilcon A	26.3±2.1	23.3±4.5

Values are expressed as mean±SD (n=3).

*Significantly different from blink rate on 1st day at p<0.05 .

~10회/min 이하인 경우가 31.6%이었으며, 10회/min 이상 순목횟수가 증가한 경우는 5.3% 이었다(Fig. 5c).

대부분의 피검자는 렌즈 착용 3~4일째에 심한 불편감을 호소하였으나, 1명의 피검자의 경우는 실험에 사용한 모든 렌즈를 7일간 착용하여도 별다른 불편감을 호소하지 않았다. 그러나 이 피검자를 대상으로 실제로 1일째의 순목횟수와 7일째의 순목횟수를 비교하여 보았을 때 balafilcon A 재질의 렌즈를 착용시에는 순목횟수가 통계적으로 유의하게 증가하였다(Table 3).

이러한 결과는 비록 착용자의 자각증상이 없더라도 실제로는 각막에 문제가 유발될 수 있음을 의미하는 것으로 착용자의 불편감 호소에만 의존하여 렌즈의 착용 중단 여부를 판단해서는 안된다는 것을 의미하는 중요한 결과로 사료된다.

이상에서와 같이 2일 이상 착용으로 인한 순목횟수의 증가 역시 렌즈의 종류에 따라 상이하였으며 개인별로도 차이가 있었으나 모두 증가하는 경향을 보였다.

이러한 순목횟수의 변화는 렌즈의 중심 이탈에서 기인한 이물감과 누액 성분들의 단백질 침착 및 불완전한 순목에서 기인한 건조감에 의한 것이라고 사료된다. 건조감을 느끼는 상태에서의 순목은 렌즈와 안검, 렌즈와 각막 사이 누액에 의한 마찰이 크기 때문에 건조감을 해소하기 보다는 오히려 안검과 각막상피에 상처를 줄 수 있다²³. 또한 이러한 콘택트렌즈로 인한 비정상적인 순목횟수의 변화는 깜박임에 의한 콘택트렌즈의 움직임으로 망막상이 변위되어 시력감퇴를 유발할 수 있으며²⁷, 렌즈 후방의 눈물고임으로 인한 미생물 증식의 촉진²³ 및 누액 순환의 저하로 인한 저산소증^{28,29}과 같은 문제를 유발하여 급격한 착용감의 저하가 유발될 수 있다.

본 연구는 각 소프트렌즈별로 각각 19명의 피검자들이 일정시간 이상씩 최대 7일간 착용하도록 진행된 연구로 주변 습도와 같은 모든 환경 요인들이 철저히 배제된 상태의 결과는 아니다. 그러나 실제로 일일착용렌즈를 착용하고 있는 일반 소비자들의 실상을 그대로 반영할 수 있다는 데 그 활용도가 높으며 의의가 크다고 할 수 있다.

일일착용렌즈의 착용을 중단하게 하는 원인에 대해서는 여러 가지 면에서 고려해야 할 것이다. 본 연구에서는 우선 일일착용렌즈를 장기간 착용시에 각막에서의 렌즈의 움직임과 순목횟수의 변화를 알아보았다. 그 외에도 다른 변화들이 유발될 수 있으며 이에 대한 연구는 현재 진행 중에 있다.

결 론

본 연구에서는 일일착용렌즈를 하루 이상 착용하였을 때, 약 70%의 착용자가 3~4일째에 심한 이물감, 충혈, 건조감, 통증, 흐린 시야를 느껴 착용을 중단하였다. 이는 이미 눈에 이상이 시작되었다는 신호이며 이를 무관심과 무지 속에 방치하였을 경우 심한 안질환으로 이어질 수 있을 것이다. 또한 정도의 차이는 있었지만 이미 2일째부터 착용감의 저하를 호소하여 렌즈의 착용을 중단하게 된 착용자들(10.5%)이 있었다. 또한, 렌즈 착용을 중단한 시점에서의 렌즈의 중심안정위치는 하루동안 렌즈를 착용한 후의 렌즈의 중심안정위치에 비해 각막중심 부위에서 많이 벗어나 있었으며, 순목횟수 또한 크게 증가하여 일일 착용 렌즈를 하루 이상 착용하였을 때 시야의 흐릿함과 착용감 저하가 유발됨을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 한 종류의 렌즈에 국한되어 나타나는 결과가 아니라 실험에 사용한 3 종류의 렌즈에서 모두 일반적으로 나타나는 결과였으나, 렌즈의 종류에 따라서 또한 개인에 따라서 정도의 차가 있었다.

이러한 사실은 일일 착용 렌즈를 하루 이상 착용했을 때 문제가 발생하며, 문제가 나타나는 정도는 개인별로 크게 차이가 나며 렌즈의 종류에 따라서도 그 차이가 클 수 있음을 의미한다. 또한 개인에 따라서는 예상하지 못한 문제가 발생할 수 있을 가능성이 있음을 알 수 있다. 따라서 일일 착용 렌즈를 착용하는 소비자들에게 렌즈 착용 기간을 준수하지 않음으로 유발될 수 있는 문제점에 대해 충분한 설명 및 교육이 필요하다.

참고문헌

1. Barr J. A., "Benefits of Daily Disposable Contact Lenses", CL spectrum, 18(4):36-41(2003).
2. Keay L., Radford C., Dart J. K., Edwards K., and Stapleton F., "Perspective on 15 years of research: reduced risk of microbial keratitis with frequent-replacement contact lenses", Eye Contact Lens, 33(4):167-168(2007).
3. Tranoudis I. and Efron N., "In-eye performance of soft contact lenses made from different materials", Cont. Lens Anterior Eye, 27(3):133-148(2004).

4. Tomatir D. K., Erda N., and Gürlü V. P., "Effects of different contact lens materials and contact lens-wearing periods on conjunctival cytology in asymptomatic contact lens wearers", *Eye Contact Lens*, 34(3):166-168(2008).
5. Tan M. E., Demirci G., Pearce D., Jalbert I., Sankaridurg P., and Willcox M. D., "Contact lens-induced papillary conjunctivitis is associated with increased albumin deposits on extended wear hydrogel lenses", *Adv. Exp. Med. Biol.*, 506(Pt B):951-955(2002).
6. Willcox M. D., "Pseudomonas aeruginosa infection and inflammation during contact lens wear", *Optom. Vis. Sci.*, 84(4):273-8(2007).
7. Dart J. K., Radford C. F., Minassian D., Verma S., and Stapleton F., "Risk factors for microbial keratitis with contemporary contact lenses: a case-control study", *Ophthalmology*, 115(10):1647-54(2008).
8. Langis M. and Giasson C. J., "Overwear of Contact Lenses: Increased Severity of Clinical Signs as a Protein Adsorption", *Optom. Vis. Sci.*, 79(3):184-192(2002).
9. Maruyama K., Yokoi N., Takamata A., and Kinoshita S., "Effect of environmental conditions on tear dynamics in soft contact lens wearers", *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 45(8):2563-2568(2004).
10. 박미정, 권미정, 현선희, 김대수, "소프트콘택트렌즈의 단백질 부착 양상 및 가시광선투과도와 접촉각에 미치는 영향", *한국안광학회지*, 9(1):53-68(2004).
11. 이연진, 박상일, 이홍숙, 박미정, "소프트콘택트렌즈 착용에 의한 순목 횡수 변화", *한국안광학회지*, 11(3):173-180(2006).
12. 박상일, 이연진, 이홍숙, 박미정, "순목에 의한 소프트콘택트렌즈의 순간적인 움직임: 착용시간의 증가에 따른 움직임의 변화", *한국안광학회지*, 12(1):1-8(2007).
13. Hyon J. Y., Lee Y. J., and Yun P. Y., "Management of ocular surface inflammation in Sjögren syndrome", *Cornea*, 26(9 Suppl 1):S13-15(2007).
14. Horwath-Winter J., Berghold A., Schmut O., Floegel I., Solhdju V., Bodner E., Schwantzer G., and Haller-Schober E. M., "Evaluation of the clinical course of dry eye syndrome", *Arch. Ophthalmol.*, 121(10):1364-1368(2003).
15. Latkany R., Lock B. G., and Speaker M., "Tear film normalization test: a new diagnostic test for dry eyes", *Cornea*, 25(10):1153-1157(2006).
16. Sahai A. and Malik P., "Dry eye: prevalence and attributable risk factors in a hospital-based population", *Indian J. Ophthalmol.*, 53(2):87-91(2005).
17. 이진학, 최용산, "정상안과 건성안에서의 순목횡수", *대한안과학회지*, 29(4):477-480(1988).
18. Funkenbusch G. M., and Benson R. C., "Centering mechanism for soft contact lenses", *J. Biomech. Eng.*, 121(2):188-195(1999).
19. Senchyna M., Jones L., Louie D., May C., Forbes I., and Glasier M. A., "Quantitative and conformational characterization of lysozyme deposited on balafilcon and etafilcon contact lens materials", *Curr. Eye Res.*, 28(1):25-36 (2004).
20. Maldonado-Codina C., and Efron N., "Impact of manufacturing technology and material composition on the clinical performance of hydrogel lenses", *Optom. Vis. Sci.*, 81(6):442-454(2004).
21. 박미정, 조규태, 신성환, 이홍숙, 김대수, "단백질 침착에 의한 소프트콘택트렌즈의 직경 및 곡률반경 변화", *한국안광학회지*, 10(3):165-171(2005).
22. Fornasiero F., Prausnitz J. M., and Radke C. J., "Post-lens tear-film depletion due to evaporative dehydration of a soft contact lens", *J. Membr. Sci.*, 275(1-2):229-243(2006).
23. 마기중, 박미정, 김효진, 김동필, 백승선, 엄정희, "콘택트렌즈 부작용", *초판, 엘스비어코리아, 서울*, pp. 14-23(2008).
24. Nichols J. J., Mitchell G. L., and King-Smith P. E., "Thinning Rate of the Precorneal and Prelens Tear Films", *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 46(7):2353-2361(2005).
25. McMonnies C. W., "Incomplete blinking: Exposure keratopathy, lid wiper epitheliopathy, dry eye, refractive surgery, and dry contact lenses", *Contact Lens & Anterior Eye*, 30(1):37-51(2007).
26. Wolkoff P., "Healthy eye in office-like environments", *Environment International*, 34(8):1204-1214(2008).
27. Ridder W. H. and Tomlinson A., "Blink-induced, temporal variation in contrast sensitivity", *Int. Contact Lens Clin.*, 18(11-12):231-237(1991).
28. Efron N. and Carney L. G., "Models of oxygen performance for the static, dynamic and closed lid wear of hydrogel contact lenses", *Aust. J. Optom.*, 64(6):223-230 (1981).
29. Ang J. H. and Efron N., "Corneal hypoxia and hypercapnia during contact lens wear", *Optom. Vis. Sci.* 67(11): 512-521(1990).

Changes in Centration of Contact Lenses on Cornea and Blink Rate Associated with Overusage of Disposable Lenses

Mijung Park, Jae Heon Yang, Sun Mi Kim, Sang-il Park, Sang Hee Park* and So Ra Kim

Department of Visual Optics, Seoul National University of Technology

*Department of Ophthalmic Optics, Kaya University

(Received October 29, 2008: Revised November 20, 2008: Accepted December 9, 2008)

Purpose: This study was assessed to investigate adverse effect induced by overuse of disposable soft contact lenses (CL). **Methods:** Three disposable lenses (etafilcon A, hilabilcon A, and nelfilcon A) were applied to 19 normal subjects free from any eye diseases for either a single day or variable periods by when subjects complained any discomforts. On the first and last days, localizations of lens' center on corneal surface and blink rates were recorded at every case. **Results:** Among CL wearers, 10.5% and 47.4% of total subjects quit wearing on the second day and third day, respectively. The case of stopping disposable lens wear was continuously increased with extended hour of lens application. On fourth day, 70.2% of CL wearers reported severe discomforts such as redness, dryness, irritation, pain and blurred vision. When subjects stopped CL wear, decentration of lens from the center of cornea was observed when it compared to the case of single usage of disposable CL. Also about 80% of total subjects showed increased blink rate when CL were worn for more than 2 days. These changes in lens centration and blink rate were consistently shown regardless of lens types. **Conclusions:** Blurred vision and acute/chronic discomforts could occur to CL wearers by decentration of lens and increased blink rate when CL were overused more than 2 days even the numbers of two parameters measured in this study were variable by each subject or lens types. Therefore, consideration of individual characteristics and lens types is critical to prevent adverse effects may induced by overusage of disposable lens.

Key words: disposable lens, overusage, lens centration, blink rate