

정상안과 건성안에서 소프트렌즈 피팅 상태에 따른 비침입성 눈물막 파괴 시간의 차이

정다이 · 이흠숙* · 김소라 · 박미정

서울과학기술대학교 안경광학과, *서울과학기술대학교 식품공학과
투고일(2010년 10월 29일), 수정일(2010년 12월 6일), 게재확정일(2010년 12월 18일)

목적: 정상안과 건성안에 소프트렌즈를 각각 얼라인먼트(alignment) 피팅 또는 스틱(steep) 피팅하였을 때 비침입성 눈물막 파괴 시간(non-invasive tear break-up time, NIBUT)에는 어떠한 차이를 보이는지 알아보고자 하였다. **방법:** 건성안 검사방법에 따라 정상안군과 건성안군으로 분류된 20~30대 남녀 40안에 polyacon 재질의 소프트렌즈를 얼라인먼트 피팅 혹은 스틱 피팅으로 착용시킨 후 렌즈 착용 전, 착용 직후 및 눈물층이 안정화 되었을 때의 NIBUT를 측정 비교하였다. **결과:** 얼라인먼트 피팅시 눈물층이 안정화되었을 때는 건성안군의 평균 NIBUT가 정상안군의 값과 차이가 없었으나, 렌즈를 착용한 직후는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 스틱한 피팅을 한 경우에는 렌즈 착용 직후 건성안에서의 평균 NIBUT가 정상안에 비해 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 또한, 스틱 피팅하였을 때는 건성안의 65%가 4초 이하의 NIBUT을 나타내어 얼라인먼트 피팅하였을 때보다 30% 가량 그 수가 증가하였다. 건성안에 스틱 피팅을 하였을 때에는 눈물층이 안정화된 후에도 NIBUT가 감소하는 경향을 나타내었다. **결론:** 본 연구를 통하여 건성안의 경우 소프트렌즈의 착용시 눈물막과의 상호관계가 정상안과는 상이함을 확인할 수 있었으며, 따라서 건성안에 콘택트렌즈를 피팅할 때에는 렌즈 착용으로 인하여 야기되어질 수 있는 불안정한 눈물막 상태가 충분히 고려되어야 할 것으로 생각되어진다.

주제어: 소프트렌즈, polyacon재질, 건성안, 피팅 상태, 비침입성 눈물막 파괴시간

서 론

콘택트렌즈는 1508년 Leonardo Da Vinci가 큰 glass ball에 물을 넣고 수면에 얼굴을 담귀서 각막의 굴절력을 증화시켜 물 렌즈로 손상된 시력을 교정하고자 한 것을 시작으로 하여 현재까지 많은 발전을 이루어 왔다. 초기에는 유리 렌즈가 콘택트렌즈 재료로 사용되었고, 1940년대 후반에 이르러서야 비로소 각막 플라스틱 렌즈가 개발되었으며 1971년 미국 FDA의 승인을 얻어 소프트렌즈가 전 세계적으로 보급되었다^[1]. 국내에서는 공병우 박사에 의해 1958년 미국으로부터 기술이 도입된 후 1974년에 의료용구로 지정되었고, 보건사회부의 콘택트렌즈 법규 개정 하에 1975년 제조사의 승인을 얻어 소프트렌즈를 정식으로 보급하게 되었다.^[2] 최근의 대학생을 대상으로 한 국내의 안경 및 콘택트렌즈 착용 실태 조사에서는 응답자 408명 중 70.6%가 현재 안경 및 콘택트렌즈를 착용하고 있다고 응답하였고, 46.2%가 안경과 콘택트렌즈를 함께 사용한다

고 대답해 콘택트렌즈의 착용 비율이 상당히 높음을 알 수 있었다^[3].

이러한 최근의 콘택트렌즈의 착용 증가로 콘택트렌즈를 착용함으로써 나타나는 여러 가지 문제점들에 대한 관심이 높아지고 있는데 그 중의 하나가 안건조증이다. 콘택트렌즈 착용 시간의 증가뿐만 아니라 산업 발달로 인한 환경오염, 대기오염 등의 이유로 안건조증을 호소하는 사람이 증가하고 있다. 또한 컴퓨터와 TV, 독서 등의 다양한 시생활의 증가는 눈목 횡수의 감소를 유발하여 결막충혈, 이물감, 따가움, 눈물흘림, 피로감, 두통 등을 증상으로 하는 건성안이 발병하게 된다^[4]. 이 등^[5]은 다양한 재질의 콘택트렌즈를 착용하였을 때 눈목횡수가 증가함을 보고하였으며, 박 등^[6]은 렌즈착용시간이 증가함에 따라 소프트렌즈 표면의 침착물로 인해 렌즈의 습윤성이 저하된다는 것을 보고하였다. 이와 같이 콘택트렌즈의 착용으로 인한 눈물층의 영향에 대한 연구들이 보고되고 있다. 눈물층의 역할이 콘택트렌즈 착용에 중요하다는 사실에 때문에 건

성안인 사람들이 콘택트렌즈를 착용하였을 때의 증상 등에 대한 많은 연구결과들이 보고되고 있음에도 불구하고⁹⁻¹¹⁾ 아직까지 건성안을 가진 사람들이 실제로 콘택트렌즈를 착용하고 있을 때 각막에서의 렌즈의 상태 및 움직임 등에 대한 체계적인 분석과 관련된 연구는 부족한 상태이다.

또한 소프트렌즈는 착용시 각막의 형상에 따라 렌즈의 형태가 변한다는 점 때문에 착용감이 우수하고 착용자들이 불편감을 호소하는 경향이 적어 RGP 렌즈만큼 피팅에 많은 노력과 시간을 할애하지 않는다. 더군다나 유연성이 더 뛰어난 일회용렌즈의 개발과 사용 증가로 정상안과 건성안의 구별없이 단순히 렌즈의 돛수 만을 바탕으로 처방하는 경우가 발생하게 될 수 있게 된다.

이에 본 연구에서는 건성안을 가진 사람이 소프트렌즈를 착용하였을 때 느끼는 부작용과 불편감이 소프트렌즈의 각막에서의 상태와 움직임과 관련이 있을 수 있다는 판단 하에 건성안에 38.6%의 함유율을 가진 소프트렌즈를 착용하였을 때 정상안에서의 양상과 어떠한 차이를 보이는지 알아보하고자 하였다. 또한 눈물양이 부족한 건성안의 각막에 정확하게 피팅되지 않는 소프트렌즈가 적용된다면 어떠한 변화가 있는지를 확인하고자 하였다. 즉, 현실적으로 일어날 수 있는 정확하지 않은 피팅이 건성안에 미치는 영향을 알아보아 건성안을 가진 사람들이 소프트렌즈를 착용하였을 때 느끼는 불편감의 원인을 규명하고 해결책을 찾으려 하는 데 도움을 주고자 하였다. 이를 위하여서는 여러 가지 실험이 수행되어야 하겠지만 본 연구에서는 일차적으로 렌즈를 얼라인먼트 피팅한 상태에서 눈물막 파괴 시간을 측정함으로써 각막에서의 렌즈의 건조함이 정상안과 건성안에서 어떻게 다른지 관찰하고, 더 나아가 베이스커브가 상이한 소프트렌즈를 착용하였을 때에는 어떻게 달라지는 지를 밝히고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

안질환이나 사시, 약시, 굴절이상 교정 수술 등 안과적 수술을 받은 경험과 콘택트렌즈 착용 경험이 없으며 복용하는 약물이 없는 건강한 20~30대 남녀를 대상으로 하여 맥모니 설문검사^[12,13], 슈르머 검사^[12,14], 눈물막 파괴 시간 검사^[15,16], 눈물 프리즘 높이 검사^[17] 실시한 후 정상안 20안과 건성안 20안은 선별하여 실험 대상으로 하였다. 점안마취제(Alcaine 0.5%, Alcon, USA)를 이용한 슈르머 검사에서는 10 mm 이하인 경우를, NIBUT는 10초 이하를, 눈물 프리즘 높이 검사에서는 0.2 mm 이하를 기준으로 건성안 군으로 분류하였다. 맥모니 설문검사서 정상안은

Table 1. Properties of lenses used

Parameters	Specification
Manufacturer	Bausch & Lomb Optima 38
Material	Polymacon
CT (mm)	0.06 mm (@-3.00D)
OAD (mm)	14.0mm
BVP (D)	-1.00D
Base Curve (mm)	8.4/8.7
Fabrication Method	RPIII method
Water content	38.6%
-	non ionic

평균 2.31 ± 1.39 개, 건성안의 경우 5.30 ± 1.95 개로 건성안이 정상안에 비해 평소에 건조함에 대한 자각증상을 더 많이 느끼는 것으로 나타났다. 피검자들의 각막곡률은 Keratometer(VP/50-21, Shin-Nippon, Japan)를 이용하여 측정하였다.

2. 사용렌즈 및 피팅

동일한 재질(polymacon)과 렌즈 파라미터를 가졌으나 베이스커브만이 다른 두 종류의 렌즈를 이용하였다(Table 1). 제조회사에서 권장하는 기준으로 K-reading 값 41~44D를 베이스커브 8.7 mm인 렌즈가 적합한 그룹으로 정하였으며, 실험대상으로 선정된 피검자가 모두 41~44 D의 각막곡률을 가졌으므로 베이스커브가 8.7 mm인 렌즈를 피팅시 얼라인먼트(alignment) 피팅이라고 하였으며, 베이스커브가 8.4 mm 렌즈를 착용시 스텝한(steep) 피팅이라고 하였다.

3. 비침입성 눈물막 파괴 시간(non-invasive tear film break-up time, NIBUT) 측정^[15,16]

염색약을 사용하지 않고 코발트 블루 필터가 장착된 세극등 현미경(SL-7F, Topcon, Japan)을 사용하여 건조점(dry spot)이 나타나는 시점까지의 시간을 측정한 비침입성 눈물막 파괴 시간(non-invasive tear film break-up time, NIBUT)으로 하였다. 렌즈를 착용하기 전, 렌즈를 착용한 직후 및 렌즈를 착용한 지 30분이 지나 눈물막이 안정화된 시점의 3가지 시점에서의 NIBUT를 측정하였으며, 얼라인먼트 피팅시와 스텝한 피팅시에서의 NIBUT 차이를 비교하였다.

4. 통계처리

정상안과 건성안의 실험 결과의 차이를 분석하기 위해 paired t-test를 실시하여, 신뢰도 95%를 기준으로 할 때,

두 값의 차이가 유의성이 있는지를 양측검증을 이용하여 알아보았다. 소프트렌즈의 피팅 상태에 따른 NIBUT 차이를 비교하고 분석하기 위해 one-way ANOVA를 실시하여 신뢰도 95%를 기준으로 유의성을 판정하였다^[18,19]. 또한, one-way ANOVA를 사용하여 통계한 후 유의성이 있다고 판정되었을 때 각 그룹간의 차이를 사후검정법의 하나인 Tukey Multiple Comparison Test를 실시하여 신뢰도 95%를 기준으로 유의성을 판단하여 $p < 0.05$ 일 경우는 *, $p < 0.01$ 인 경우는 **, $p < 0.001$ 인 경우는 ***, 유의한 차이가 없는 경우는 ns(not significant)로 표시하였다. 결과는 평균 \pm 표준편차로 나타내었으며, 통계 프로그램은 Prism (GraphPad Software, San Diego, CA)을 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 렌즈를 착용하기 전의 정상안과 건성안에서의 NIBUT 차이

누액양이 정상으로 판정된 정상안의 NIBUT은 평균 19.12 ± 7.63 초이었으며 건성안은 평균 6.36 ± 1.56 초이었다 (Fig. 1). 실험대상으로 분류한 정상안군과 건성안군의 렌즈 착용 전 NIBUT의 차이는 $p < 0.0001$ 로 유의한 상관관계가 있었다.

2. 각막곡률에 적합한 베이스커브의 소프트렌즈를 착용하였을 경우(얼라인먼트 피팅의 경우)

소프트렌즈를 착용시 렌즈의 각막에서의 작용 양상과 안정화 여부, 순목에 의한 렌즈의 움직임, 착용감 등은 각막에 존재하는 눈물층의 안정화와 밀접한 관련이 있을 수 밖에 없다. 따라서 렌즈의 각막에서의 작용 양상이 눈물층의 안정화에 따라 어떻게 변화되는 지를 알아보기 위해 눈물층이 안정화되기 전인 렌즈 착용 직후와 눈물층이 안정화된 후의 두 시점으로 나누어 분석하였다.

(1) 렌즈를 착용한 직후

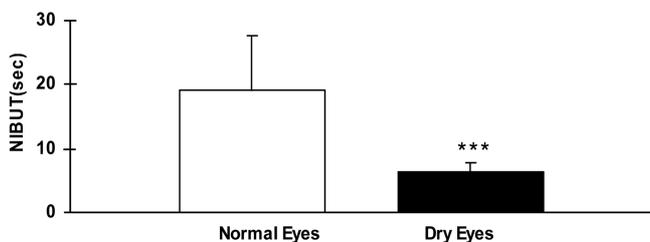


Fig. 1. NIBUTs in normal eyes vs dry eyes. Values were expressed as mean \pm SD. (n=20) Data were analyzed by paired t-test. ***, $p < 0.001$, significantly different from the NIBUT value in normal eyes

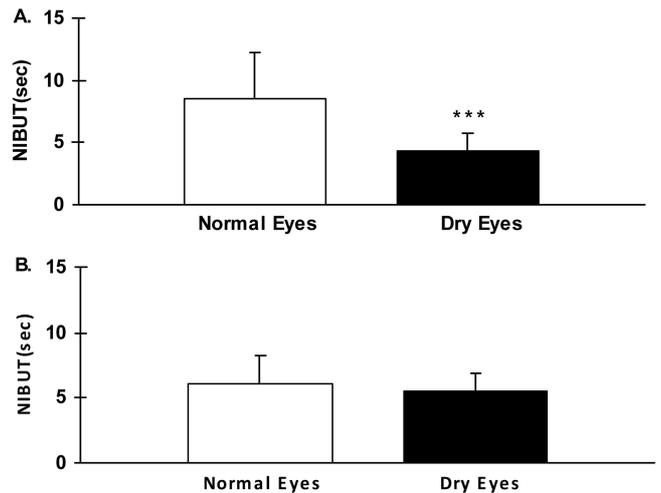


Fig. 2. NIBUTs in normal and dry eyes with alignment fitting of soft contact lens. A. immediately after wearing; B. after stabilization of tear film Values were expressed as mean \pm SD. (n=20) Data were analyzed by paired t-test. ***, $p < 0.001$, significantly different from the NIBUT value in normal eyes

제조사에서 추천하는 범위에 맞추어 각막곡률에 맞게 얼라인먼트 피팅을 한 경우, 렌즈 착용 직후 정상안에서의 NIBUT은 평균 8.49 ± 3.32 초로 감소하였다. 이는 렌즈 착용 전 정상안의 NIBUT인 19.12 초의 44.4%에 해당하는 값이었다(Fig. 2A). 렌즈 착용 시에는 각막과 누액 사이에 렌즈가 들어가 누액의 층이 분리 되는 것 외에 누액의 퍼짐이나 배출에 작용하는 힘들이 달라져 누액층이 파괴되는 시간이 짧아질 수 밖에 없어 이러한 결과가 도출되었을 것으로 여겨진다^[20-22].

건성안에 소프트렌즈를 얼라인먼트 피팅하였을 경우 렌즈 착용 직후 NIBUT는 평균 4.28 ± 1.52 초로 렌즈 착용 전 6.36초의 86.0%에 해당하는 값이었다(Fig. 2B). 렌즈를 착용한 직후 정상안과 건성안에서의 NIBUT는 유의수준 검사 결과 $p = 0.0002$ 로 통계적인 차이가 있었다. 그러나 렌즈의 착용으로 인해 NIBUT가 감소한 비율은 건성안의 경우(14.0%)가 정상안(55.6%)에 비해 크게 적었다. 이는 렌즈를 착용하기 전에도 이미 건성안은 적은 누액양으로 인해 NIBUT가 짧아져 있는 상태이기 때문에 감소될 수 있는 눈물층의 범위가 적어 상대적인 감소비가 적었던 것으로 판단된다.

(2) 눈물층이 안정화 된 후

소프트렌즈 착용시 눈물층이 안정화되며 각막 위에서 평형상태에 도달하는데 적어도 20분이 소요되므로^[4] 렌즈를 착용한 지 30분 후를 눈물층이 안정화된 시간으로 하

여 렌즈를 착용한 직후와의 NIBUT를 비교하여 보았다. 소프트렌즈를 착용하고 눈물층이 안정화된 후 측정된 NIBUT는 정상안의 경우 평균 6.08 ± 1.90 초로 렌즈 착용 전 정상안의 NIBUT인 19.12 초의 31.8%에 해당하는 값으로 렌즈를 착용한 직후 보다 눈물층이 안정화된 후에 좀 더 감소하는 경향을 보였다. 렌즈 착용 전과 렌즈 착용 직후의 정상안에서의 값은 유의수준 0.0001 이하로 매우 큰 상관관계가 있었으며, 렌즈 착용 전과 눈물층이 안정화된 후의 NIBUT 또한 통계적으로 유의하게 감소하였다. 그러나 렌즈 착용 직후와 눈물층이 안정화된 후의 정상안에서의 NIBUT 변화는 유의수준 0.05 이상으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

건성안에서 눈물층이 안정화되었을 때의 NIBUT는 평균 5.47 ± 1.43 초로 착용 직후의 4.28 ± 1.52 초 보다 약간 증가하였다(Fig. 2B). 통계적인 유의성을 검정한 결과, 건성안에서의 렌즈 착용 전과 렌즈 착용 직후의 값은 유의수준 0.0001 이하로 매우 큰 상관관계가 있어 렌즈 착용 초기에는 렌즈 착용으로 인한 불편감을 더 느낄 수 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나, 렌즈 착용 전과 착용 30분 후의 값은 유의수준 0.05 이상으로 상관관계가 없어 건성안에서는 눈물층이 안정화된 상태는 렌즈를 착용하더라도 렌즈를 착용하기 전과 별다른 차이가 없는 NIBUT를 가진다는 것을 알 수 있었다.

눈물층이 안정화된 후 정상안에서의 NIBUT는 렌즈를 착용한 직후의 평균 8.49초에 비해 렌즈 착용 30분이 지난 후에는 6.08초로 NIBUT가 더 짧아지는 경향을 보였으나 건성안의 경우는 평균 4.28초에서 5.47초로 오히려 증가하였다. 이는 건성안의 경우 렌즈 착용 초기에 짧아진 NIBUT 때문에 자극감을 느껴 반사눈물양이 증가하였거나, 적은 눈물양 때문에 렌즈 착용 직후에는 눈물이 렌즈 표면을 충분히 덮지 못하여 나타나는 결과로 사료된다. 또한 눈물층이 안정화된 후 정상안과 건성안에서의 평균 NIBUT의 차이는 $p=0.3767$ 로 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 즉, 렌즈를 착용한 후 일정한 시간이 지나면 정상안이든 건성안이든 유사한 NIBUT를 가진다는 것을 알 수 있었다.

그러나, 렌즈 착용 직후와 눈물층이 안정화된 후에 정상안 군과 건성안 군의 개인별 NIBUT값을 분석한 결과, 단순히 NIBUT 평균값의 비교만으로는 건성안이라도 렌즈를 착용하였을 때에는 정상안과 유사한 정도의 렌즈의 건조가 유발된다거나 유사한 건조감을 느낀다고 결론내리기에는 무리가 있다는 것을 알 수 있었다. 즉, 렌즈를 착용한 직후 정상안 군의 눈물막 파괴시간은 개인에 따라 4.7~17.7초의 분포를 나타냈으나 건성안 군의 경우는 2.1~6.7초의 분포를 나타내어 건성안의 경우는 대체적으

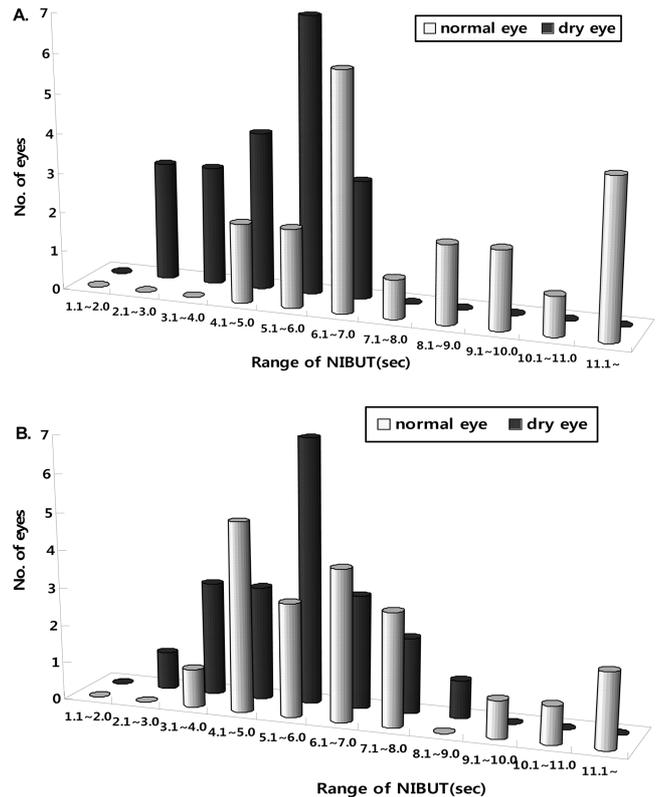


Fig. 3. The range of individual NIBUTs in normal or dry eyes with alignment fitting.
A. immediately after wearing; B. after stabilization of tear film

로 짧은 NIBUT를 가지는 경우가 많았다. 그러나 정상안 군의 경우 렌즈를 착용하기 전과 다름이 없을 정도의 긴 NIBUT를 가지고 있는 피검자도 다수 존재함을 알 수 있었다. 또한 렌즈를 착용한 직후의 정상안 군에서는 NIBUT가 4.0초 이하인 피검자가 한 명도 없었으나 건성안 군의 경우는 30%에 달하여 건성안일 경우 NIBUT가 짧은 경우가 많은 것을 확인할 수 있었으며, 건성안 군에서는 NIBUT가 8.1초 이상인 피검자가 없었으나 정상안 군은 45%에 달하여 정상안 군의 경우 NIBUT가 상대적으로 긴 피검자의 수가 더 많았음을 알 수 있었다(Fig. 3A). 눈물층이 안정화된 후에도 정상안 군은 3.5~11.8초, 건성안 군은 3.3~8.1초로 눈물층이 안정화되기 전보다 정상안 군에서의 NIBUT가 짧아지는 분포도를 보였다(Fig. 3B). 이는 눈물의 분비가 정상적인 정상안의 경우 렌즈를 착용한 직후에는 렌즈 착용으로 인한 자극이나 렌즈의 각막에서의 움직임이나 위치선정의 불안정으로 인해 반사눈물양이 증가하여 눈물층이 안정화된 시점에서의 결과와는 차이가 있는 것으로 나타나는 것으로 여겨진다^[23,24].

3. 소프트렌즈를 스텝(steep)하게 피팅하였을 경우 (1) 렌즈를 착용한 직후

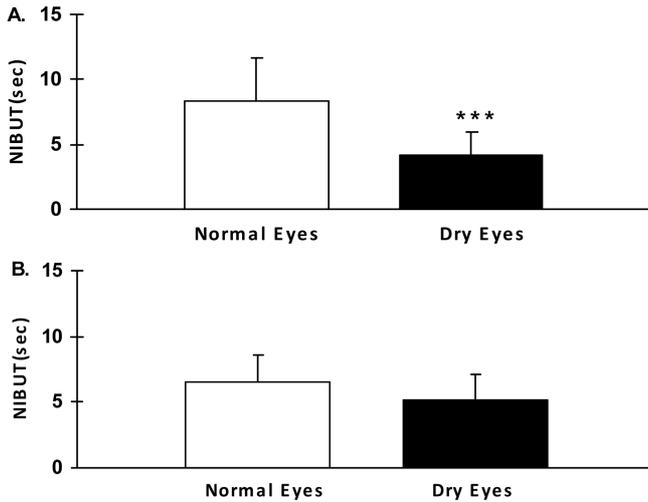


Fig. 4. NIBUTs of normal and dry eyes with steep fitting. A. immediately after wearing; B. after stabilization of tear film. Values were expressed as mean±SD. (n=20) Data were analyzed by paired t-test. ***, p<0.001, significantly different from the NIBUT value in normal eyes

베이스커브가 8.4 mm인 렌즈로 스틱한 피팅을 한 경우에 렌즈 착용 직후 정상안의 NIBUT는 평균 8.32±3.02초로 소프트렌즈를 착용하기 전의 19.12초 보다 10.8초 감소하였는데(Fig. 4A), 이는 통계적으로 유의한 감소였다. 건성안에 소프트렌즈를 스틱하게 피팅하였을 경우 렌즈 착용 직후의 NIBUT는 평균 4.24±1.85초로 렌즈를 착용하기 전의 6.36초에서 2.12초 감소하여 통계적으로 유의한 감소를 나타내었다(Fig. 4A). 스틱 피팅하였을 때의 정상안과 건성안의 NIBUT 값을 통계 처리한 결과 유의수준 0.0003으로 정상안에 대한 건성안의 NIBUT는 유의한 상관관계가 있어 스틱 피팅시 건성안의 경우 정상안보다 짧은 NIBUT를 가짐을 알 수 있었다.

개인별 NIBUT값을 분석한 결과, 소프트렌즈를 스틱하게 피팅한 경우에도 정도의 차이는 있지만 얼라인먼트 피팅을 하였을 때와 마찬가지로 역시 정상안 군과 건성안 군에 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉, 렌즈를 착용한 직후 정상안 군의 눈물막 파괴시간은 개인에 따라 5.6~17.3초의 분포를 나타냈으나 건성안 군의 경우는 1.7~7.3초의 분포를 나타내었다. 또한, 렌즈를 착용한 직후의 건성안 군의 경우는 NIBUT 4.0초 이하인 피검자가 얼라인먼트 피팅의 경우는 30%에 해당하였으나 스틱하게 피팅하였을 경우는 65%로, 스틱 피팅을 한 경우 NIBUT가 짧아지는 피검자의 수가 많아짐을 확인할 수 있었다(Fig. 5A).

(2) 눈물층이 안정화되었을 때

소프트렌즈를 스틱 피팅하고 눈물층이 안정화된 후 정

상안에서의 NIBUT는 평균 6.58±1.74초로 소프트렌즈를 착용하기 전의 19.12초 보다 12.6초 감소하였으며, 렌즈를 착용한 직후인 8.32초 보다 1.74초 감소하였다(Fig. 4B). 그러나 건성안에서의 경우는 스틱 피팅하였을 때의 NIBUT가 5.38±1.91초로 렌즈를 착용한 직후에 정상안과 건성안의 NIBUT가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것과는 달리 눈물층이 안정화되었을 때는 정상안과 차이가 없는 값을 나타냈다(Fig. 4). 즉, 건성안의 경우에 렌즈 착용 전에 누액양이 적어 렌즈를 착용한 직후에는 자극감이나 렌즈 움직임의 불안정으로 인해 NIBUT가 통계적으로 유의한 수준까지 감소하였으나 일정한 시간이 지나면 렌즈를 착용하기 전과 비슷한 수준까지 회복된다는 것을 알 수 있었다.

스티픽 피팅하였을 때 정상안과 건성안의 평균 NIBUT를 통계처리하여 비교한 결과 얼라인먼트 피팅 때와 마찬가지로 렌즈가 안정화된 시점에서는 피팅 상태에 관계없이 비슷한 NIBUT 값을 가짐을 알 수 있었다.

스티픽 피팅시의 개인별 NIBUT 분포도는 정상안 군은 2.6~12.0초, 건성안 군은 1.4~8.1초로 얼라인먼트 피팅시와 차이가 있었다. 렌즈를 착용한 직후와 비교하여 정상안 군에서 12.1초 이상의 NIBUT를 가진 피검자는 없었으며,

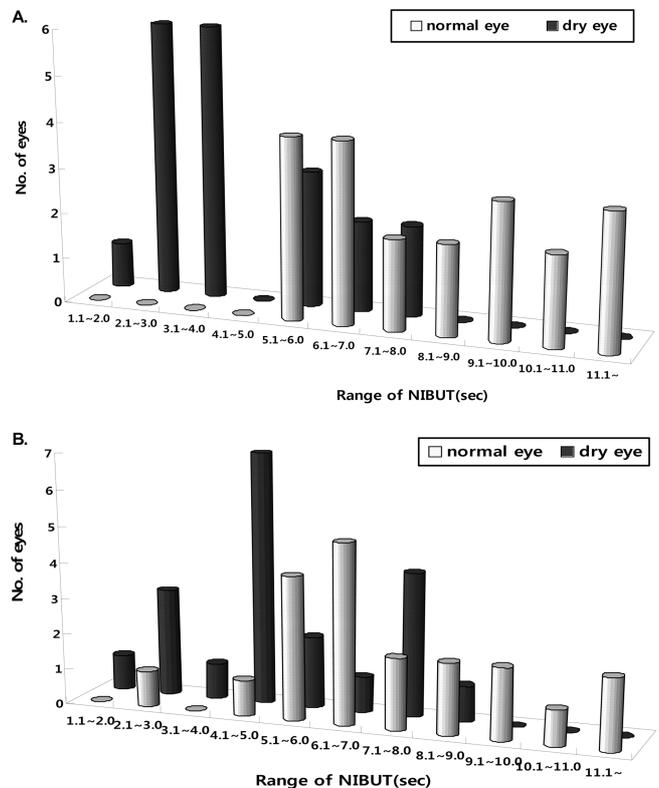


Fig. 5. The range of NIBUTs in normal or dry eyes with steep fitting. A. immediately after wearing; B. after stabilization of tear film

건성안 군의 경우 4.0초 이하의 NIBUT을 가진 피검자의 수가 감소하여 렌즈를 착용한 직후에 비해 피검자들 사이의 NIBUT의 편차가 줄어들었음을 알 수 있었다(Fig. 5B). 건성안 군에서 NIBUT값이 4.0초 이하인 피검자의 수를 얼라인먼트 피팅 때와 비교하였을 때 그 수가 증가함을 확인할 수 있었다. 이러한 결과로 스틱 피팅시 건성안의 경우는 건조감을 느끼는 경우가 정상안보다 많아질 것으로 생각할 수 있었다.

건성안의 경우는 눈물양이 적고 불안정하여 환경의 변화에 의해서 더 쉽게 눈물층의 안정성이 깨지기 쉽다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 Geldis와 Nichols^[24]이 누점 폐쇄를 하여 눈물의 배출을 줄였을 때 콘택트렌즈 착용으로 인한 건조감이 크게 감소시키려고 시도한 것이나 Friedman^[25]이 인공누액을 이용하거나 Fahmy 등^[26]이 콘택트렌즈의 착용 주기를 조절하여 건성안의 불편감을 해결하려는 노력이 이루어지고 있다.

눈물막 파괴 시간 측정은 건성안 여부를 판단하는 데 중요한 검사법으로 활용되고 있으며^[12-14] 본 연구에서는 건성안 판단여부의 기초검사로 사용하였을 뿐만 아니라 렌즈가 각막에서 건조되는 시간 및 상태를 파악하기 위해 측정하였다. 또한 Jansen 등^[27]이 콘택트렌즈 착용과 안자극 증가와의 연관성에 대해 보고할 때 눈물막 파괴 시간을 측정하여 비교한 것처럼 콘택트렌즈를 착용한 후의 착용감을 판단하는 지표로 사용될 수 있어 본 연구 결과 눈물막 파괴 시간의 감소가 유발되는 건성안의 경우 착용감이 저하된다는 것을 알 수 있었다. 건성안에 콘택트렌즈를 착용하였을 때 렌즈의 파라미터에 따른 착용감 저하와 관련된 연구는 소프트렌즈의 함수율^[28-30] 및 중심 두께와^[31,32] 관련하여 의미있는 결과가 보고되었다. 본 연구에서는 렌즈의 함수율 및 중심두께에 의한 변수를 없애고 오로지 피팅 상태의 차이에 의해 유발되는 변화를 알아보기 위해 동일한 파라미터를 가진 렌즈로 연구를 수행하였다. 또한 렌즈를 착용한 직후의 눈물양이 불안정하였을 때와 어느 정도 눈물층이 안정화되었을 때 각각 각막에서의 렌즈 건조의 차이, 즉 렌즈 착용 시점별 소프트렌즈 건조 정도를 렌즈의 피팅 상태별 뿐만 아니라 착용 시점별로 비교하여 의미있는 결과를 도출할 수 있었다. 그러나 본 연구에서 사용한 렌즈는 함수율이 38.6%인 렌즈로 건성안에서의 소프트렌즈 착용시 나타나는 렌즈의 건조는 상대적으로 적을 수 있어 다양한 재질 및 함수율을 가진 렌즈에 대한 비교연구를 수행하여 건성안에서의 렌즈의 상태를 정확하게 밝히는 연구가 이루어져야 한다고 사료된다.

Thai 등^[33]은 콘택트렌즈 착용시 렌즈 표면이 건조해지면 대비감도 역시 감소한다고 보고하여 콘택트렌즈 표면의 건조가 단순히 착용감 뿐만 아니라 콘택트렌즈 착용

후의 시생활에도 영향을 미친다는 것을 밝혔다. 또한 렌즈의 건조는 함수율의 변화를 유발하게 되고 이에 따라 렌즈의 굴절률이 변화하게 되어^[34] 본 연구 결과와 같이 건성안에서는 소프트렌즈의 피팅 상태에 따라서 렌즈의 건조함이 정상안과 달라지게 되고 이로 인하여 착용감 및 시생활에 영향을 미칠 수 있다는 것을 알 수 있었다.

결 론

제조사에서 추천하는 범위에 맞추어 각막곡률에 맞게 얼라인먼트 피팅을 한 경우, 건성안에서 렌즈를 착용한 직후의 NIBUT의 상대적인 감소비는 렌즈를 착용하기 전에 이미 건성안은 적은 눈물양으로 인해 NIBUT이 짧아져 있는 상태이기 때문에 정상안에 비해 더 적었으나, 절대값 자체는 통계적으로 유의한 차이를 나타내어 건성안의 경우 NIBUT가 더 감소하여 렌즈 착용 초기에는 건성안의 경우 렌즈 착용으로 인한 불편감을 더 느낄 수 있다는 것을 알 수 있었다. 눈물층이 안정화된 후 정상안과 건성안에서의 평균 NIBUT는 통계적으로 유의하지 않은 차이를 나타내어, 렌즈를 착용한 후 일정한 시간이 지나면 정상안 이든 건성안 이든 유사한 평균 NIBUT를 가진다는 것을 알 수 있었다.

스티핑한 피팅을 한 경우에는 렌즈 착용 직후의 건성안에서의 평균 NIBUT가 정상안에 비해 통계적으로 유의한 감소를 보였으며, 개인별 NIBUT 분포도 정상안 군의 5.6~17.3초에 비해 건성안 군의 경우는 1.7~7.3초로 크게 감소하였다. 건성안 군에서 NIBUT가 4.0초 이하인 경우가 얼라인먼트 피팅시는 30%이었으나, 스틱 피팅인 경우는 65%로 스틱 피팅을 한 경우 NIBUT가 짧아지는 피검자의 수가 많았으며 눈물층이 안정화된 후에도 정도의 차이는 있으나 스틱 피팅시에 렌즈의 건조함이 증가하게 됨을 알 수 있었다.

본 연구를 통하여 건성안의 경우 소프트렌즈의 착용시 눈물막과의 상호관계가 정상안과는 상이함을 확인할 수 있었으며, 따라서 건성안에 콘택트렌즈를 피팅할 때에는 렌즈 착용으로 인하여 야기되어질 수 있는 불안정한 눈물막 상태가 충분히 고려되어야 할 사항으로 생각할 수 있었다.

참고문헌

- [1] 김대수, 박미정, "콘택트렌즈물리", 초판, 북스힐, 서울, pp. 92-97(2007).
- [2] 박용복, 김수복, "콘택트렌즈 교실", 초판, 전파과학사, 서울, pp. 218-223(1996).
- [3] 김태훈, 민경록, 성아영, "대학생들의 콘택트렌즈 착용 실

- 태에 관한 연구”, 대한안광학회지, 10(2):151-157(2005).
- [4] 마기중, 이군자, “콘택트렌즈”, 초판, 대학서림, 서울, pp. 56-57(1995).
- [5] Begley C. G., Caffery B., Nichols K. K., and Chalmers R., “Responses of contact lens wearers to a dry eye survey”, *Optom. Vis. Sci.*, 77(1):40-46(2000).
- [6] 박형준, 이가영, “중학생의 컴퓨터 이용시간과 건성안과의 관계에 대한 고찰”, 대한안과학회지, 43(3):449-456(2002).
- [7] 이연진, 박상일, 이흥숙, 박미정, “소프트콘택트렌즈 착용에 의한 순목 횡수 변화”, 한국안광학회지, 11(2):173-179(2006).
- [8] 박미정, 권미정, 현선희, 김대수, “소프트콘택트렌즈의 단백질 부착 양상 및 가시광선투과도와 접촉각에 미치는 영향”, 한국안광학회지, 9(1):53-68(2004).
- [9] Guillon M. and Maissa C., “Dry eye symptomatology of soft contact lens wearers and nonwearers”, *Optom. Vis. Sci.*, 82(9):829-34(2005).
- [10] 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).
- [11] Thai L. C., Tomlinson A., and Doane M. G., “Effect of contact lens materials on tear physiology”, *Optom. Vis. Sci.*, 81(3):194-204(2004).
- [12] 이병준, 홍재현, 정다이, 박미정, “건성안 검사 방법의 신뢰도에 대한 연구”, 한국안광학회지, 13(1):15-20(2008).
- [13] Narayanan S., Miller W. L., Prager T. C., Jackson J. A., Leach N. E., McDermott A. M., Christensen M. T., and Bergmanson J. P., “The diagnosis and characteristics of moderate dry eye in non-contact lens wearers”, *Eye Contact Lens*, 31(3):96-104(2005).
- [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):1364-8(2003).
- [15] Mengher L. S., Bron A. J., Tonge S. R., and Gilbert D. J., “A non-invasive instrument for clinical assessment of the pre-corneal tear film stability”, *Curr. Eye Res.*, 4(1):1-7(1985).
- [16] Madden R. K., Paugh J. R., and Wang C., “Comparative study of two non-invasive tear film stability techniques”, *Curr. Eye Res.*, 13(4):263-269(1994).
- [17] 임경직, 이진학, “건성안에서의 Tear Meniscus Height”, 대한안과학회지, 33(1):29-31(1992).
- [18] 최병철, 박성현, “SPSS와 SAS분석을 통한 실험계획법의 이해”, 초판, 민영사, 서울, pp.26-30(2005).
- [19] 박미라, 이재원, “EXCEL을 이용한 의학데이터의 통계분석”, 초판, 자유아카데미, 서울, pp.159-165(2007).
- [20] Glasson M. J., Hseuh S., and Willcox M. D., “Preliminary tear film measurements of tolerant and non-tolerant contact lens wearers”, *Clin. Exp. Optom.*, 82(5):177-181(1999).
- [21] Mengher L. S., Bron A. J., Tonge S. R., and Gilbert D. J., “Effect of fluorescein instillation on the pre-corneal tear film stability”, *Curr. Eye Res.*, 4(1):9-12(1985).
- [22] Nichols J. J. and King-Smith P. E., “The impact of hydrogel lens settling on the thickness of the tears and contact lens”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 45(8):2549-2554(2004).
- [23] Little S. A. and Bruce A. S., “Postlens tear film morphology, lens movement and symptoms in hydrogel lens wearers”, *Ophthalmic Physiol. Opt.*, 14(1):65-69(1994).
- [24] Geldis J. R. and Nichols J. J., “The impact of punctal occlusion on soft contact lens wearing comfort and the tear film”, *Eye Contact Lens*, 34(5):261-265(2008).
- [25] Friedman N. J., “Impact of dry eye disease and treatment on quality of life”, *Current Opinion in Ophthalmology*. 21(4):310-316(2010).
- [26] Fahmy M., Long B., Giles T., and Wang C., “Comfort-Enhanced Daily Disposable Contact Lens Reduces Symptoms Among Weekly/Monthly Wear Patients”, *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*. 36(4):215-219(2010).
- [27] Jansen M. E., Begley C. G., Himebaugh N. H., and Port N. L., “Effect of contact lens wear and a near task on tear film break-up”, *Optom. Vis. Sci.*, 87(5):350-7(2010).
- [28] Sullivan D. A., “Lacrimal gland, tear film, and dry eye syndromes”, 1st Ed., Plenum Press, New York, USA, pp. 403-410(1994).
- [29] Gispets J., Sol R., and Varn C., “The influence of water content of hydrogel contact lenses when fitting patients with tear film deficiency”, *Cont. Lens Anterior Eye*, 23(1):16-21(2000).
- [30] Fonn D., Situ P., and Simpson T., “Hydrogel lens dehydration and subjective comfort and dryness ratings in symptomatic and asymptomatic contact lens wearers”, *Optom. Vis. Sci.* 76(10):700-704(1999).
- [31] Gispets J., Cardona, G., SolR., Varn C., and Salazar F., “Central thickness of hydrogel contact lenses as a predictor of success when fitting patients with tear deficiency”, *Cont. Lens Anterior Eye*, 25(2):89-94(2002).
- [32] Phillips A. J. and Stone J., “Contact lenses”, 3rd Ed. Butterworths, London, UK, pp.382-440(1989).
- [33] Thai L. C., Tomlinson A., and Ridder W. H., “Contact lens drying and visual performance: The vision cycle with contact lenses”, *Optom. Vis. Sci.*, 79(6):381-388(2002).
- [34] Lira M., Santos L., Azeredo J., Yebra-Pimentel E., and Oliveira R., “The effect of lens wear on refractive index of conventional hydrogel and silicone-hydrogel contact lenses: A comparative study”, *Cont. Lens Anterior Eye*, 31(2):89-94(2008).

The Difference of Tear Break-Up Time by the Fitting States of Soft Contact Lens in Normal and Dry Eyes

Da I Jung, Heum Sook Lee*, So Ra Kim and Mijung Park

Department of Visual Optics, Seoul National University of Science and Technology

*Department of Food Science and Technology, Seoul National University of Science and Technology

(Received October 29, 2010: Revised December 6, 2010: Accepted December 18, 2010)

Purpose: The study was performed to compare the difference of non-invasive tear break-up time (NIBUT) with alignment or steep fitting of soft contact lens in normal and dry eyes. **Methods:** Total 40 eyes (aged 20~30 years) were classified to the normal (n=20) or dry eye group (n=20) by the diagnosis methods for dry eyes and worn soft contact lens (polymacon material) with alignment or steep fitting. NIBUTs of lens wearers were separately measured at the points of before wearing, immediately after wearing and after stabilization of tear film. **Results:** With alignment fitting, averaged NIBUT in the dry eye group after stabilization of tear film was not significantly different from that of the normal eye group. However, averaged NIBUTs in the normal and dry eyes had significant difference when measured immediately after lens wearing. However, the number of eyes having NIBUT less than 4.0 second was 30% higher compared to the number of normal eyes with steep fitting when measured immediately after wearing. Some shorten NIBUT in dry eyes with steep fitting was also shown after stabilization of tear film. **Conclusions:** These results suggest that wearing soft contact lens in dry eyes differently affect tear film compared to normal eyes. Thus, dry eyes need more advertent fitting for contact lens wearing because of unstable tear film.

Key words: Soft lens, Polymacon material, Dry eye, Fitting states, Non-invasive tear break-up time