

2008년

DIOPS 국제광학전 및

한국안광학회

학술대회 논문집

일 시 : 2008년 3월 5일~6일

장 소 : 대구전시컨벤션센터
3층 314호

주 최 : 대구광역시

한국안경산업지원센터

주 관 : 한국안광학회

◆ 논문투고

한국안광학회지는 학술진흥재단 등재후보지(2006.12.28)로 회원이면 누구나 논문 투고 할 수 있으며, 투고 시에는 원본 3부(그림, 디스켓 별도첨부 또는 웹하드 올리기)를 논문 투고처로 보내주시기 바랍니다.
대작성방법 : 학회지 뒤쪽 참고).

◆ 논문투고처

480-701 경기도 의정부시 호원1동 117번지
신흥대학 안경광학과 한국안광학회 학술이사 정세훈 교수
웹하드: <http://www.webhard.co.kr> (ID; JSH08 PW; 1001)
E-Mail: 정세훈 <hun1433@hanmail.net>
연락처: 031) 870-3526, 016-9313-3012

◆ 편집위원회

위 원 장: 김재민 (건양대학교)

부위원장: 김인숙 (초당대학교)

위 원: 김달영 (서울산업대학교)

위 원: 김혜동 (대구보건대학)

위 원: 박문찬 (신흥대학)

위 원: 박미정 (서울산업대학교)

위 원: 박성종 (순천청암대학)

위 원: 박현주 (동강대학)

위 원: 유동식 (경운대학교)

위 원: 전 진 (동신대학교)

위 원: 정주현 (건양대학교)

위 원: 조현수 (강릉영동대학)

편집간사: 정세훈 (신흥대학)

김현정 (건양대학교)

한국안광학회 (KOOS)

우 : 302-718 대전시 서구 가수원동 685 건양대학교 안경광학과 한국안광학회

전 화 : 042) 600-6332

홈페이지 주소 : www.koos.or.kr

초대의 글

존경하는 한국안광학회 회원 여러분!

새 생명이 움트는 새 봄의 길목에서 안경산업의 메카 대구에서 국제 광학전과 더불어 학술대회를 개최하게 된 것을 기쁘게 생각합니다.

우리나라 대표의 안경광학 학술단체인 한국안광학회는 이제 안정기에 접어들어 많은 회원님들의 훌륭한 논문들이 많이 투고되고 있습니다. 그동안 어려운 여건에서도 꾸준히 연구에 정진하여 많은 논문을 투고해 주신 회원 여러분께 감사드립니다.

우리 학회는 올해부터 논문의 수준을 높이는데 노력하겠습니다. 글로벌시대에 세계적인 학회와 교류를 위하고, 우리나라 안경광학의 수준을 알리고, 오토메트리 시스템을 갖추는데 수준 높은 훌륭한 논문을 발간하는 것이 무엇보다 중요합니다. 회원 여러분의 전공에서 최고의 논문들을 투고해 주시면 우리나라 안경광학과와 안경사에 대한 평가도 달라지게 됩니다. 학교에서 앞서가는 교육을 하고 그에 부응하는 앞서가는 연구가 진행된다면 법과 제도도 뒤따라서 바뀌게 되지 않을까 생각합니다. 안경광학과, 관련 업체, 안경원 등이 모두 어려운 시기에 우리가 가야 할 방향에 대한 전공분야의 연구가 우리의 앞길을 열어 줄 것으로 확신합니다.

근시 인구 빈도가 매우 높은 우리나라에서 안경과 콘택트렌즈는 이제 필수품입니다. 이러한 필수품을 제대로 활용하여 우리 국민들이 건강하고 편안한 시생활을 영위하도록 연구 개발하는 것이 우리 회원님들의 몫입니다. 이러한 안경이나 콘택트렌즈에 대한 학술적인 연구 없이 단순히 마케팅으로 국민들께 홍보하여 안경 산업을 살리고 학과를 인기학과로 만드는 것은 불가능합니다. 꾸준하고 훌륭한 연구가 밑바탕이 되지 않으면 소비자들도 외면하게 됩니다.

이번 학술대회를 기점으로 우리 회원들은 학회와 협회 그리고 관련단체가 하나가 되어 우리나라 안경광학이 학문적으로나 산업측면에서 그리고 안경원 경영에서 큰 발전이 있기를 기대합니다. 언제나 이런 모든 것을 주도해야하는 사람은 학자들입니다. 여러 회원님들께서 적극적으로 학회 활동에 참석하시어 우리나라 안경광학이 발전하도록 힘을 모아 주시길 바랍니다.

끝으로 이번 학술대회를 위해 많은 도움을 주신 한국안경산업 지원센터와 후원을 해주신 관련 업체에도 감사드리며 마지막으로, 훌륭한 논문을 발표해 주실 발표자 여러분께도 진심으로 감사드립니다.

2008.3

한국안광학회장 김 재 민

축 사

존경하는 김재민 한국안광학회 회장님! 그리고 안경광학과 교수님 여러분!

본인은 오늘, 제7회 대구국제광학전 개막을 계기로, 학술발표회를 개최토록 협조해 주신 교수님들께 진심으로 심심한 감사의 말씀과 아울러 축하의 말씀을 드리게 된 것을 큰 영광으로 생각합니다.

존경하는 교수님 여러분! 그리고 안경광학과 학생 여러분!

우리나라의 안경광학교육은 그 역사가 일천하고 기반조성이 취약한데도 불구하고 교수님들의 열정과 노력으로 일취월장해서 괄목한 발전을 이룩하였습니다. 더욱이 학술지의 발간을 계기로 안광학 분야의 연구가 더욱 활성화 되고 심화 되어 세계적 수준의 논문이 꾸준히 발표되고 있어서 우리나라 안경광학산업의 미래를 더욱 밝게 하고 있습니다. 오늘부터 거행되는 학술발표회도 이러한 차원에서 대단히 중요하고, 뜻 깊은 행사의 하나라고 생각합니다. 그러나 아직도 귀학회와 안경 업계가 공동으로 협력해서 추진해야 할 현안과제가 산적해 있다고 생각합니다. 학계는 우리나라 안경광학산업 발전을 위하여 안경사 양성 뿐만이 아니라 안경산업 현장에서 필요로 하는 안경디자이너와 메커트론닉스분야의 기술인력 양성, 안경테와 렌즈용 신소재 개발, 고부가 가치성 렌즈설계 기술개발, 국제표준화기구의 안경분과 기술위원회 참여와, 한국형 안경광학용어의 제정과 표준화 등 학계와 업계가 서로 협력체제를 구축해서 추진해야 할 과제가 많이 있습니다. 이러한 과제를 추진하기 위해서는 안경기술 역량의 극대화를 필요로 하며, 이러한 기술역량의 창출과 확보는 곧 교수님들의 끊임없는 학술활동을 통해서만이 가능하다고 생각합니다. 바라건대, 오늘과 같은 안광학회의 학술활동이 학계와 업계의 유대를 더욱 강화시키고, 안경산업은 물론, 안경광학 분야의 학문 발전을 신장 시키는데 기대 이상의 큰 성과를 올리고 무사히 폐막되기를 축원합니다.

한국안경산업지원센터

사업단장 김 종 식

축 사

존경하는 한국안광학회 회원여러분!

안광학 및 눈 관련 분야의 학문과 기술, 안경업계의 발전을 위하여 출범한 한국안광학회가 DIOPS가 개최되는 시기에 학회원들을 대상으로 학술대회를 개최하게 된 것을 3만여 안경사를 대표하여 진심으로 축하드리는 바입니다.

그리고 행사를 빛내주시기 위해 바쁘신 와중에도 참석하여 주신 내외귀빈 여러분께 감사드리며, 특히 오늘 행사 준비에 만전을 기하신 김재민 안광학회 회장님과 관계자 여러분에게도 감사드리는 바입니다.

안광학회 회원 여러분

현재 협회는 한미, EU FTA 협상에 이어 중국, 일본 등의 FTA 협상이 기다리고 있어 대외적으로 안경원 개방 압력에 직면해 있습니다. 여기에 고유가와 고물가로 내수시장의 악화가 예상되는 등 경제전망이 어두운 것이 사실입니다, 이럴수록 우리 모두 희망을 갖고 서로서로가 협력하면서 인내를 통해 이 난관을 극복해 나가야 할 것입니다.

이처럼 힘든 시기일수록 국민 안보건 향상에 더욱 전념하여 국민의 신뢰를 얻고, 또 ‘국민과 함께하는 안경사’로 거듭나기 위해서는 그 어느 때보다 협회와 학계가 일치단결하여야 할 것입니다.

존경하는 안광학회 회원 여러분

현재 협회와 학회가 해야 할 일은 새로운 안경업계를 구축할 수 있는 토대를 마련해야만 됩니다. 이를 위해 협회가 지난해부터 실시한 ‘클린! 안경원’ 캠페인에 학회가 적극 동참해주시길 바라며, 나아가 우리 업계가 자체적으로 자정노력을 통해 더욱 발전해 나갈 수 있도록 학계에서 연구에 박차를 가하여 주시기 부탁드립니다.

오늘 한국안광학회 학술대회가 학회의 발전은 물론 안경사의 위상강화 등 모두에게 유익하고 뜻 깊은 자리가 될 수 있기를 바라며, 학회 회원 여러분의 건승과 행복이 늘 함께 하시기를 진심으로 기원합니다. 감사합니다.

2008년 3월 5일
사단법인 대한안경사협회
회 장 윤 효 찬

2008년 DIOPS 국제광학전 및 한국안광학회 학술대회 일정

3월 5일 (수)

9:00 - 10:30	디옵스 견학
10:30 - 11:20	포스터발표 I (3층 314호 앞 로비)
11:20 - 11:30	휴식
11:30 - 12:20	포스터발표 II (3층 314호 앞 로비)
12:20 - 13:00	등록 (3층 314호 앞 로비), 중식시간
13:00 - 13:30	개회식 (3층 314호)
13:30 - 13:40	휴식
13:40 - 14:30	특별강연 I (3층 314호), 좌장: 김인숙 콘택트렌즈의 산소확산 김대수(서울산업대학교 안경광학과)
14:30 - 14:40	휴식
14:40 - 15:30	특별강연 II (3층 314호), 좌장: 김인숙 Molecular Modeling Study of the Ofloxacin-DNA Complex 김혜동(대구보건대학 안경광학과)
15:30 - 16:00	편집위원회 회의
16:00 - 18:00	포스터발표 III (3층 314호 앞 로비)

3월 6일 (목)

9:30 - 12:00	포스터발표 IV (3층 314호 앞 로비)
12:00 - 13:00	중식
13:00 - 13:50	특별강연 III (3층 314호), 좌장: 김혜동 콘택트렌즈 착용과 대비감도 김재민(건양대학교 안경광학과)
13:50 - 14:00	휴식
14:00 - 14:50	특별강연 IV (3층 314호), 좌장: 임현선 Wesson Fixation Disparity Card를 이용한 양안시이상 평가 박현주(동강대학 안경광학과)
14:50 - 15:00	휴식
15:00 - 15:20	학술발표 I (3층 314호), 좌장: 임현선 외사시 수술 전 · 후의 비전세라피(vision therapy)에 대한 임상사례 이창선 · 손정식 · 김인수 · 홍성일 · 김기홍(경운대학교 안경광학과)
15:20 - 17:30	디옵스 견학
17:30 - 18:00	폐회식

2008년 DIOPS 국제광학전 및 한국안광학회 학술대회

개 회 식

사회 : 한국안광학회 총무이사

■ 개회선언 ————— DIOPS 실무위원, 한국안광학회 부회장

■ 국민의례 ————— 한국안광학회 총무이사

■ 환 영 사 ————— DIOPS 조직위원, 한국안광학회 회장

■ 내빈소개 ————— DIOPS 조직위원, 한국안광학회 회장

■ 축 사 ————— DIOPS 조직위원장

대한안경사협회 회장

■ TOPCON 학술상 시상식 ————— 한국안광학회장

(주)한국토크콘대표이사

■ 경과보고 ————— 한국안광학회 학술이사

■ 기 타 ————— 폐회

2008년 DIOPS 국제광학전 및 한국안광학회 학술대회 포스터 발표

SESSION I 특별강연 및 학술발표

1. 콘택트 렌즈의 산소 확산 3
김대수(서울산업대학교 안경광학과)
2. Molecular Modeling Study of the Ofloxacin-DNA Complex 8
Hye Dong Kim(Department of Ophthalmic Optics, Daegu Health College)
3. 콘택트렌즈 착용과 대비감도 9
김재민(건양대학교 안경광학과)
4. Wesson Fixation Disparity Card를 이용한 양안시이상 평가 12
박현주(동강대학 안경광학과)
5. 외사시 수술 전·후의 비전세라피(vision therapy)에 대한 임상사례 17
이창선·손정식·김인수·홍성일·김기홍(경운대학교 안경광학과)

SESSION II 포스터발표

1. 근시안에서 안경과 소프트콘택트렌즈 착용 시 입체시력의 변화 21
박주리 · 이병용 · 최진영 · 김현정(건양대학교 안경광학과)
2. Care strategy of sample-wearing cosmetic contact lens for preventing from microbial contamination 23
고훈 · 김은혜 · 이민하 · 이흠숙* · 박미정(서울산업대학교 안경광학과, *서울산업대학교 식품공학과)
3. A study on the confidence of dry eye diagnosis methods 25
이병준 · 홍재현 · 정다이 · 박미정(서울산업대학교 안경광학과)
4. 굴절률에 따른 안경렌즈의 물리적·광학적 특성 28
정지현 · 신상희 · 이해련 · 최은정(건양대학교 안경광학과)
5. 소프트콘택트렌즈 건조에 따른 렌즈의 형태 변화 30
이유나 · 강규은 · 이민하 · 박미정(서울산업대학교 안경광학과)
6. 소프트콘택트렌즈의 건조 후 재습윤에 따른 특성 변화 33
서원 · 손재욱 · 한혜진 · 김재민(건양대학교 안경광학과)
7. 안경테의 구조적 모순에 의한 유발프리즘 35
김하나 · 김려진 · 심광섭 · 정주현(건양대학교 안경광학과)
8. 근업에 따른 시기능 변화(조절, 폭주, 개선) 35
황지혜 · 하나리 · 현수진 · 김재민(건양대학교 안경광학과)

9. ez NANOsence RGP(Blue Color) 콘택트렌즈의 시기능에 미치는 임상적 연구	41
김덕훈 · 이동희 · 배한용 · 한명교 · 차정원(마산대학 안경광학과, 을지대학교 안경광학과, 부산대학교 병원, (주)이지 소프트, 신홍대학 안경광학과)	
10. 시기능과 조절용이성훈련을 통한 조절근점 변화	45
김예향 · 박현주 · 김용근(동강대학 안경광학과)	
11. 양안시검사의 조절평가 연구	47
박용신 · 박현주 · 김용근(동강대학 안경광학과)	
12. 양안시이상-폭주과다 교정의 임상사례	49
박현주(동강대학 안경광학과)	
13. 조도가 시력에 미치는 영향	53
윤맑음 · 김용근(동강대학 안경광학과)	
14. 조도에 따른 자동굴절검사기의 측정값 변화	55
이희영 · 서지혜 · 이해정 · 최은정 (건양대학교 안경광학과)	
15. 조절이상의 사례 연구	57
하학송 · 서은선 · 성정섭(동강대학 안경광학과)	
16. 주시 거리에 따른 사위량 변화	59
박지후 · 성정섭 · 박동화(동강대학 안경광학과)	
17. The change of the accommodative amplitude depending on the color of the spectacle lens or object	61
오병하 · 이재호 · 박상일 · 정세훈* · 박미정(서울산업대학교 안경광학과, *신홍대학 안경광학과)	
18. 난시 축 변화에 따른 교정시력의 변화	63
박은진 · 박동화 · 고은경(동강대학 안경광학과)	
19. 원거리에서 검사 방법에 따른 안위이상 비교	65
유경석 · 성정섭 · 박동화(동강대학 안경광학과)	
20. 자각적 굴절검사와 타각적 굴절검사 측정치 비교	67
류제현 · 고은경 · 성정섭(동강대학 안경광학과)	
21. 칼라에 따른 시력과 대비감도의 변화	68
신혜진 · 이샘 · 이은애 · 정주현(건양대학교 안경광학과)	
22. 크로스실린더법과 적녹검사법을 이용한 조절력 검사	71
한희훈 · 고은경 · 서은선(동강대학 안경광학과)	
23. 굴절이상도에 따른 각막굴절력과 안축장의 상관관계 연구	73
이지선 · 류실아 · 최보미 · 김현정(건양대학교 안경광학과)	

SESSION I

특별강연 및 학술발표

콘택트 렌즈의 산소 확산

김 대 수

서울산업대학교 안경광학과

서 론

- 각막에 산소부족 없는 콘택트렌즈(CL)의 DK값 결정에 가장 중요한 요소는? 즉 가장 먼저 결정해야 할 요소는?
- DK값이 계속 높아지면 각막 유입 산소량도 따라서 높아지는가?
- 눈깜빡임에 의한 눈물 교체에 따른 산소유입은 산소확산에 얼마나 도움이 되는가?
- 超薄 CL은 과연 각막에 산소부족 없는가?

대기 중의 산소는 각막위에 피팅되어 있는 CL을 통과하여 각막에 도달하게 되는데 필연적으로 눈물층을 통과하게 된다. 눈물은 CL의 전후면에 존재하게 되는데 대기에 접하는 눈물은 $\sim 5\mu\text{m}$ 정도로 대단히 얇아 이를 통과하는 동안 산소농도 강하는 거의 없기 때문에 무시한다. 대기중의 산소는 CL을 통과하는 동안 그 농도는 계속 감소하게 되며 이어 각막-CL 사이 눈물층을 통과하는 동안 산소농도는 더 떨어져 최종적으로 각막에 도달하게 된다. CL 및 눈물층 두께가 증가할수록 농도강하는 증가하고 산소투과율은 감소한다. 이때 2 가지 경우(A, B)를 고려할 수 있다.

A: DK값이 낮거나 눈물 및 CL의 두께가 두꺼워 산소확산율이 낮은 경우 산소는 각막표면에 도달하자마자 소모되는 경우 각막표면의 산소 농도는 항상 0이다. 이때는 산소확산율은 DK에 비례한다.

B: DK값이 높거나 눈물 및 CL의 두께가 얇아 산소확산율이 높은 경우 DK값이 계속 높아져도 각막으로 유입되는 산소량은 각막이 소모하는 양(Q)은 일정하게 된다. 다만 DK 증가는 각막 표면의 산소 농도의 증가를 초래한다.

본 해설에서는 이미 발표된 논문 및 저서^[1-2]에 근거하여 CL-눈물의 산소확산 시스템에서 눈물

및 CL 내 산소농도 분포 및 확산율을 구할 수 있는 방정식을 세우고 그 해를 구하여 CL 및 눈물의 Dk, BC 및 두께가 산소확산에 미치는 영향을 평가하였다.

이 론

용어 정의

D : 물질(산소)의 확산계수 (cm^2/s)

k : 용해도~단위부피 및 압력 당 최대 용해되는 물질(산소)의 양 ($\text{ml O}_2/\text{cm}^3 \cdot \text{mmHg}$)

C : 물질(산소)의 농도~단위부피당 용해된 산소량 ($\text{ml O}_2/\text{cm}^3$)

P : 기체(산소)의 분압 (mmHg)

P_A : 1기압에서 산소 분압 $\sim 155 \text{ mmHg}$

q : 초(s) 및 cm^3 당 CL / 각막 사이 눈물 층에 유입되는 산소량($\text{ml O}_2/\text{cm}^3 \cdot \text{s}$)

Q : 각막의 단위면적(cm^2), 시간(s)당 소모되는 산소량($\text{ml O}_2/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$)

초(s) 및 cm^2 당 확산 이동하는 물질(산소)의 양, 확산율 J 는 물질(산소)의 농도 기울기 및 확산계수에 비례한다(식 (1)).

$$J = D \frac{dC}{dx} \quad (1)$$

기체(산소)가 눈물에 녹는 양은 기체(산소)의 분압에 비례하기 때문에 확산율은 식 (2)와 같이 DK 및 분압 기울기(dP/dx)에도 비례한다.

$$J = D \frac{d}{dx} kP = Dk \frac{dP}{dx} \quad (2)$$

CL 및 눈물 내 임의 위치에 두께 dx , 면적 S 의 대단히 얇은 가상의 판(control volume)을 Fig. 1 같이 구상한다. 산소농도 또는 분압은 대기 중에서 각막으로 들어갈수록 점점 감소한다. 이 경우 바깥 눈물층 두께는 $5 \mu\text{m}$ (0.005mm) 정도로 너무

얇아 산소농도의 강하는 사실상 없기 때문에 산소확산 시스템은 각막-CL 사이 눈물 층(Fig. 1에서 $x=0\sim L_1$)과 CL 층($L_1\sim L_2$)으로 국한한다. 이제 판을 통한 순(net) 입/출력 산소 확산율은 (3)~(5)으로 표현할 수 있다.

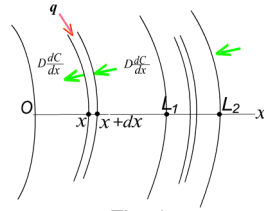


Fig. 1

$$S \left(D \frac{dC}{dx} \Big|_{x+dx} - D \frac{dC}{dx} \Big|_x \right) = Sq dx \quad (3)$$

$$\lim_{dx \rightarrow 0} \frac{\left(D \frac{dC}{dx} \Big|_{x+dx} - D \frac{dC}{dx} \Big|_x \right)}{dx} = q \quad (4)$$

$$\frac{d}{dx} \left(D \frac{dC}{dx} \right) = q \quad (5)$$

(5)로부터 x 에서 산소농도 또는 분압은 (6)과 같다.

$$C = kP = \frac{q}{2D} x^2 + c_2 x + c_3 \quad (6)$$

눈물 유입에 의한 산소유입(q 값의 추정)

- * 1회 순목시 각막-CL사이 눈물의 교체~2%
- * 1분당 순목회수~15 회
- * 1초당 순목회수~0.4 회
- * 눈물의 부피~ $10\text{mm}^3 (0.01\text{cm}^3)$
- * 눈물의 산소 용해도
 $k = 6.5 \times 10^{-5} (\text{ml } O_2/\text{cm}^3 \cdot \text{mmHg})$
- * 교체 눈물의 산소분압 $P=55 \text{ mmHg}$
- * 유입 눈물의 산소 농도(kP)~
 눈물의 산소 용해도 $\times$ 산소 분압
 $kP = (6.5 \times 10^{-5})(55) = 3.6 \times 10^{-3} (\text{ml } O_2/\text{cm}^3)$
- * 초당 유입 눈물량~
 눈물부피 $\times$ 교체% $\times$ 초당 순목 회수
 $0.01 \times 0.02 \times 0.4 = 8 \times 10^{-5} (\text{cm}^3/\text{s})$
- * q ~초당 유입 눈물량 $\times O_2$ 농도
 $(8 \times 10^{-5})(3.6 \times 10^{-3}) = 2.9 \times 10^{-7} (\text{ml } O_2/\text{s})$
- * CL 면적(BC 8mm, D_{CL} 10mm) ~ **0.88 cm²**
- * $Q \sim 1 \times 10^{-5} (\text{ml } O_2/\text{cm}^2 \cdot \text{s})$
- * 초당 각막의 필요 O_2 량 ~ CL 면적 $\times Q$
 $(0.88)(1 \times 10^{-5}) = 8.8 \times 10^{-6} (\text{ml } O_2/\text{s})$
- * 눈물 유입산소/각막의 필요산소 ~
 $2.9 \times 10^{-7} / 8.8 \times 10^{-6} = 3.3\%$

눈깜빡임에 의한 눈물 교체에 수반되는 산소확산은 각막의 산소 소모에 별로 기여못함. 즉 대기 유입산소에 비해 미미함. 따라서 $q=0$ 로 간주한다.

눈물 및 CL 내 산소 농도의 분포식

CL과 눈물 내에서 산소 확산계수가 다르므로 각 영역에서 산소농도 분포는 식 (7)과 (8)로 일반화 할 수 있다($q=0$ 대입).

$$C_{CL} = kP_{CL} = c_o + c_1 x \quad (7)$$

$$C_{\text{눈물}} = kP_{\text{눈물}} = c_2 x + c_3 \quad (8)$$

$c_o \sim c_3$ 는 상수로서 경계조건에 의해 값이 정해짐.

경계조건

1) CL의 표면; $x=L_2$ (Fig. 1)

$$C_{CL} = C_A = kP_A = c_o + c_1 L_2 \quad (9)$$

2) CL-눈물 경계면; $x=L_1$ (Fig. 1)

* 산소농도의 연속

$$c_o + c_1 L_1 = c_2 L_1 + c_3 \quad (10)$$

* 확산율 J 의 연속; 입/출 산소 확산율은 불변

$$D_{CL} \frac{dC}{dx} \Big|_{L_1} = D_{\text{눈물}} \frac{dC}{dx} \Big|_{L_1}$$

$$c_o + c_1 L_1 = c_2 L_1 + c_3 \quad (11)$$

$$D_{CL} c_1 = D_{\text{눈물}} c_2 \quad (12)$$

3) 각막 표면; $x=0$ (Fig. 1)

경우 A: 각막으로 들어가는 산소량이 각막이 소모하는 량보다 부족한 경우→각막표면의 산소 농도는 0; 즉 바깥에서 각막에 도달 즉시 소모되어 버림

경우 B: Dk 값이 높아지면 각막으로 들어가는 산소량이 점점 많아지나 각막이 소모하는 양 Q 이상 들어갈 수 없다. 이 경우 Dk 증가는 각막 표면의 산소 농도를 높일 뿐임;

$$\text{A: } c_3 = 0 \quad (13)$$

$$\text{B: } D_{\text{눈물}} c_2 = Q \quad (14)$$

A 경우 (7)~(13), B 경우 (7)~(12), (14)로부터 $c_o \sim c_3$ 의 값을 결정한다.

$$\text{A: } C_{CL} = kP_{CL} = c_o + c_1 x$$

$$C_{\text{눈물}} = kP_{\text{눈물}} = c_2 x + c_3$$

$$c_o = \frac{(D_{CL} - D_{\text{눈물}}) k P_A}{\left(D_{CL} + \frac{t_{CL}}{t_{\text{눈물}}} D_{\text{눈물}} \right)} \quad (15)$$

$$c_1 = \frac{k P_A}{\left(\frac{D_{CL}}{D_{\text{눈물}}} t_{\text{눈물}} + t_{CL} \right)} \quad (16)$$

$$c_2 = \frac{k P_A}{\left(t_{\text{눈물}} + \frac{D_{\text{눈물}}}{D_{CL}} t_{CL} \right)} \quad (17)$$

$$c_3 = 0 \quad (18)$$

$$J = D_{\text{눈물}} \frac{dC}{dx} \Big|_{x=0} = c_2 D_{\text{눈물}} \quad (19)$$

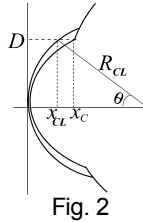
$$\begin{aligned}
t_{CL} &= L_2 - L_1 \text{ (CL의 두께)} \\
t_{\text{눈물}} &= L_1 \text{ (눈물 층 두께)} \\
B: C_{CL} &= k P_{CL} = c_o + c_1 x \\
C_{\text{눈물}} &= k P_{\text{눈물}} = c_2 x + c_3 \\
c_o &= k P_A - \frac{L_2 Q}{D_{CL}} \\
c_1 &= \frac{Q}{D_{CL}} \\
c_2 &= \frac{Q}{D_{\text{눈물}}} \\
c_3 &= k P_A - \left(\frac{t_{CL}}{D_{CL}} + \frac{t_{\text{눈물}}}{D_{\text{눈물}}} \right) Q \\
J &= D_{\text{눈물}} \frac{dC}{dx} \Big|_{x=0} = c_2 D_{\text{눈물}} = Q
\end{aligned}
\tag{20}$$

구면 CL의 곡률반경(BC)에 따른
최대눈물층 두께

타원형 각막커브 (Fig. 2 및 식
(25))

$$y^2 = 2r_o x - p x^2 \tag{25}$$

r_o : 각막정점 부근의 구면 곡률
반경



눈물두께의 최대치 δ

$$\begin{aligned}
\delta &= (x_C - x_{CL}) \cos \theta = (x_C - x_{CL}) \frac{D}{R_{CL}} \\
&= \left(\frac{r_o - \sqrt{r_o^2 - p D^2}}{p} - R_{CL} + \sqrt{R_{CL}^2 - D^2} \right) \frac{D}{R_{CL}} \tag{26}
\end{aligned}$$

결과 및 고찰

1. 최대 눈물 층 두께

대부분의 각막은 $p = 0.7$ 인 타원형
BC=9mm, 직경=13mm의 CL 착용 시
 $D \sim \text{직경}/2 \approx 6\text{mm}$, 각막구면 곡률반경 7.5mm
 $\delta = \left(\frac{7.5 - \sqrt{7.5^2 - (0.7)(6^2)}}{0.7} - 9 + \sqrt{9^2 - 6^2} \right) \frac{6}{9} = 0.3 \text{ mm}$
(27)

BC=8.5mm, 직경=13mm의 CL 착용 시
 $\delta = \left(\frac{7.5 - \sqrt{7.5^2 - (0.7)(6^2)}}{0.7} - 8.5 + \sqrt{8.5^2 - 6^2} \right) \frac{6}{8.5}$
(28)
 $= 0.19 \text{ mm}$

최대 눈물 층 두께는 CL의 BC 및 직경이 증가
할수록 따라서 증가한다 ((27), (28)).

2. 산소 농도분포

Dk 값 변화에 따른 산소농도 분포 Fig. 3에서 Dk

값이 낮을 때는 $x=0$ (각막표면)에서 농도=0, 높아
질수록 각막표면의 산소농도는 증가한다. CL 및
눈물두께를 0.1, 0.15mm로 가정할 때 Fig. 4에서
Dk 120까지는 각막표면의 산소농도는 0, 이후 증
가한다. 이 경우 각막에 산소 부족없는 최소 Dk 값
은 $120 \times 10^{-11} (\text{mlO}_2 \text{ cm}^2/\text{cm}^3 \cdot \text{mmHg} \cdot \text{s})$ 이다.

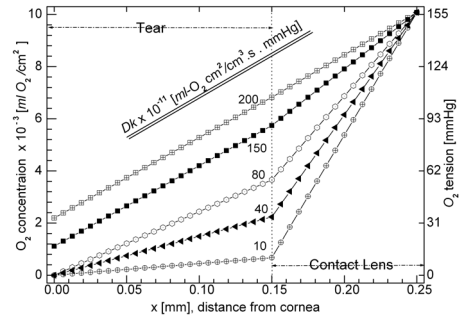


Fig. 3

3. Dk 변화에 따른 산소확산

눈물 두께 변화에 따른 Dk 값과 각막에 유입되
는 산소확산율의 관계를 Fig. 5에 나타내었다. 눈
물이 얇아질수록 낮은 Dk 값에서 확산율이 포화
된다. 이후 Dk 값이 증가하여도 확산율은 변화가
없다.

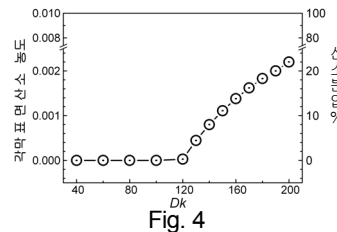


Fig. 4

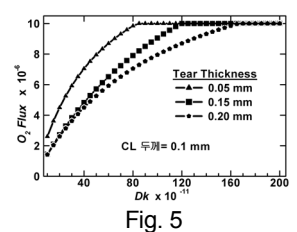


Fig. 5

4. 눈물층 두께 변화에 따른 산소확산

Dk 값 변화에 따른 각막유입 산소 확산율과 눈
물층 두께의 관계를 Fig. 6에 나타내었다. Dk 값이
높아질수록 확산율이 포화상태에 이르는 눈물 두
께가 두꺼워진다. CL 두께 0.1mm일 때 산소부족
을 허용않는 최대 눈물층 두께를 Dk변화에 따라
Fig. 7에 나타내었다. Dk가 낮을 때는 그 값이 약
간만 증가하여도 허용 눈물층의 두께가 급격히 증
가하나 Dk 값이 높아질수록 증가율이 둔화되어
결국 변화가 없어진다. Dk값이 대단히 높은 경우
는 CL이 없는 것과 마찬가지이다. 이 경우 산소확
산은 눈물층의 두께에 의존하게 되므로 산소부족
이 없는 눈물층의 최대 두께는 일정한 값을 가질
수밖에 없다.

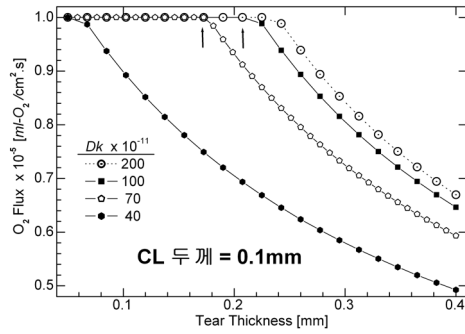


Fig. 6

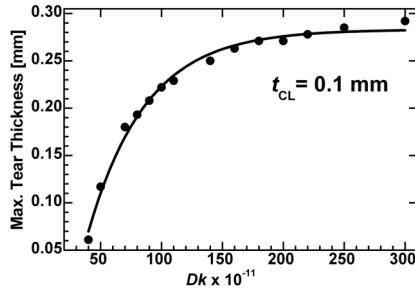


Fig. 7

5. Dk 및 산소확산율 계산 예제

- 1) 각막 산소부족이 없는 BC 8.8mm, 직경 13mm, 두께 0.1mm인 콘택트렌즈의 (a) 최소 Dk 값은? (b) 각막표면의 산소농도는? (c) 각막으로 들어가는 산소 확산율 J는?

눈물의 산소 용해도:

$$k = 6.5 \times 10^{-5} \text{ (ml O}_2\text{/cm}^3\text{·mmHg)}$$

대기(1기압)의 산소분압: $P_A = 155 \text{ mmHg}$

각막의 산소 소모: $Q = 1 \times 10^{-5} \text{ (ml O}_2\text{/cm}^2\text{·s)}$

각막의 p, 곡률반경: $p = 0.7, r_o = 7.6 \text{ mm}$

눈물의 산소확산계수: $D_{\text{눈물}} = 3.2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2\text{/s}$

해: (a) 최대눈물 두께 $t_{\text{눈물}}$

$$t_{\text{눈물}} = \left(\frac{7.6 - \sqrt{7.6^2 - (0.7)(6^2)}}{0.7} - 8.8 + \sqrt{8.8^2 - 6^2} \right) \frac{6}{8.8} = 0.23 \text{ mm} (= 0.023 \text{ cm})$$

산소확산율(19)식의 값을 Q로 두면

$$J = D_{\text{눈물}} \frac{dC}{dx} \Big|_{x=0} = c_2 D_{\text{눈물}} = Q \quad (29) \text{이 성립 한다. (17)}$$

을 (29)에 대입 후 정리하면 CL의 Dk 값이 결정된다.

$$D_{CL} k = \frac{k t_{CL}}{\left(\frac{k P_A}{Q} - \frac{t_{\text{눈물}}}{D_{\text{눈물}}} \right)} = \frac{(6.5 \times 10^{-5})(0.01)}{\left(\frac{(6.5 \times 10^{-5})(155)}{1 \times 10^{-5}} - \frac{0.023}{3.2 \times 10^{-5}} \right)} = 230 \times 10^{-11} \text{ (ml O}_2\text{ cm}^2\text{/cm}^3 \cdot \text{mmHg} \cdot \text{s)}$$

(b) 각막에 산소 부족이 없는 최소 Dk → 각막 표면의 산소농도는 0

(c) 들어오는 산소는 전부 소모되므로

$$J = Q = 1 \times 10^{-5} \text{ (ml O}_2\text{/cm}^2 \cdot \text{s)}$$

2) 문제 1)에서 Dk를 300×10^{-11} 로 올리는 경우 각막표면의 산소농도 및 각막유입 산소 확산율은?

해: 각막표면의 산소농도는 (23)로부터 c_3 ; 만약 $c_3 < 0$ 이면 표면산소농도 $c_3 = 0$ (-농도는 무의미)

$$\begin{aligned} c_3 &= k P_A - \left(\frac{t_{CL}}{D_{CL} k / k} + \frac{t_{\text{눈물}}}{D_{\text{눈물}}} \right) Q \\ &= (6.5 \times 10^{-5})(155) - \left(\frac{0.012}{300 \times 10^{-11} / 6.5 \times 10^{-5}} + \frac{0.023}{0.01} \right) (1 \times 10^{-5}) \\ &= 7.5 \times 10^{-3} \text{ (ml O}_2\text{/cm}^3) > 0 \end{aligned}$$

산소농도(c_3)가 +이므로 각막유입 산소확산율은 항상 $Q (= 1 \times 10^{-5} \text{ ml O}_2\text{/cm}^2 \cdot \text{s})$

3) $Dk = 100 \times 10^{-11}$ 두께=0.12mm CL 착용 시 a) 산소부족 없는가? 만약 부족하다면 각막표면의 산소 농도는? b) 각막으로 들어가는 산소확산율은? 눈물 두께 = 0.1mm 로 가정

해:a)

$$\begin{aligned} c_3 &= (6.5 \times 10^{-5})(155) - \left(\frac{0.012}{100 \times 10^{-11} / 6.5 \times 10^{-5}} + \frac{0.01}{3.2 \times 10^{-5}} \right) (1 \times 10^{-5}) \\ &= -8.5 \times 10^{-4} \text{ ml O}_2\text{/cm}^3 < 0 \end{aligned}$$

산소농도(c_3)가 -이므로 산소부족 → 각막표면의 산소농도(c_3)는 항상 0 이다.

$$\text{b) } J = D_{\text{눈물}} \frac{dC}{dx} \Big|_{x=0} = c_2 D_{\text{눈물}}$$

(17)에 값 대입하면

$$\begin{aligned} J &= \frac{D_{\text{눈물}} k P_A}{\left(t_{\text{눈물}} + \frac{D_{\text{눈물}}}{D_{CL}} t_{CL} \right)} \\ &= \frac{(3.2 \times 10^{-5})(6.5 \times 10^{-5})(155)}{\left(0.01 + \frac{(3.2 \times 10^{-5})(0.012)}{(100 \times 10^{-11} / 6.5 \times 10^{-5})} \right)} \\ &= 9.2 \times 10^{-6} \text{ ml O}_2\text{/cm}^2 \cdot \text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{각막의 산소부족(\%)} &= (1 - J/Q) \times 100 \\ &= (1 - 9.2 \times 10^{-6} / 1 \times 10^{-5})(100) = 10\%\end{aligned}$$

결 론

- 각막 유입 산소의 확산율은 CL의 Dk보다 눈물 층의 두께에 더 좌우된다. 그 이유는 CL은 Dk 값을 계속 증가시킬 수 있는 반면 눈물의 Dk 값은 일정하기 때문이다. 따라서 Dk 값이 대단히 높은 CL도 눈물 두께에 따라 산소 부족 가능성이 있다.
- 눈물 층의 최대 두께는 CL의 BC 및 직경에 의존하므로 CL 선택 시 반드시 고려되어야 한다.

- 눈물 순환에 의한 산소 공급 효과는 거의 없다.
- 산소 부족이 없는 Dk 값은 각막의 산소소모율 Q의 값에 따라 다르게 되므로 Q 값의 추정이 Dk 값 결정에 선행되어야 한다.

참고문헌

- [1] 김대수, 박미정, “콘택트렌즈의 산소투과에 대한 피팅의 영향”, 한국안광학회지, 8(2): 1-8 (2003).
- [2] 김대수, 박미정, “콘택트렌즈 물리”, 북스힐(주), 제6장(2007).

Molecular Modeling Study of the Ofloxacin–DNA Complex

Hye Dong Kim

Department of Ophthalmic Optics, Daegu Health College

The complex formation of *S*- and *R*-ofloxacin with the self-complementary oligonucleotides namely d[ATAGCGCTAT]₂, d[GCGATATCGC]₂ and d[ATAICICTAT]₂ were investigated using molecular dynamics(MD) simulation. Four starting positions including two intercalation positions with different insertion directions and two minor groove binding positions were considered. The total energy of both *S*- and *R*-ofloxacin-d[ATAGCGCTAT]₂ complexes, in which ofloxacin binds in the minor groove of the oligonucleotide, were lower than any intercalation binding mode. The lower affinity of *S*-ofloxacin than the *R*-ofloxacin may be due to the steric hindrance between the piperazine ring and backbone which is induced by the pocking direction of the methyl group. The amine group of the guanine base that pockets into the minor groove is the origin of the preferentiality of the ofloxacin with respect to the GC base pair than AT and IC base pair by forming hydro-

gen bond. When *S*- and *R*-ofloxacin are compared, the *S*-enantiomer exhibits more favorable total energy and torsion angles in the complex formation. This result is in agreement with the experimental observation (Hwangbo et al., Eur. J. Pharm. Sci. 2003, 18, 197.). *S*- and *R*-ofloxacin-d[ATAGCGCTAT]₂ complexes form two hydrogen bonds: one between the carbonyl group of ofloxacin and the amine group of G16 and the other between the fluorine group and the G6 amine for *S*-ofloxacin. *S*- and *R*-ofloxacin-d[GCGATATCGC]₂, d[ATAICICTAT]₂ complexes form one hydrogen bond: between endocyclic hydrogen atom at the C2 position of adenine and inosine base and carbonyl group of ofloxacin. Preferentiality of *S*-ofloxacin to GC base pair over AT and IC base pair may be attributed to the different number of hydrogen bond formed between ofloxacin and base pair.

콘택트렌즈 착용과 대비감도

김 재 민

전양대학교 안경광학과

서 론

대비감도(Contrast sensitivity)는 시각 계에서 하나의 물체와 그 배경 사이를 구별할 수 있는 능력으로 우리가 보는 물체는 주변의 배경과 다양한 대비를 이루고 있으며 환경이나 눈의 질환 등의 요인에 의해 보이는 선명도가 달라진다. 우리의 시력측정은 단순히 시표가 보이는지 여부를 알아보는 검사였는데 대비감도 검사는 기능적 시력 검사로 질적인 시력을 측정하는데 유용하다. Snellen 시표를 이용한 시력검사가 아닌 대비감도 검사는 교정상태, 눈의 질환, 콘택트렌즈 피팅상태, 조명상태, 글레어 정도에 따라 결과가 달라지는 것으로 알려지고 있다. 본 연구에서는 콘택트렌즈 착용자와 안경착용자 사이의 시력 비교와 대비감도를 비교하고 경도 난시안의 소프트렌즈와 안경, 그리고 RGP 렌즈를 구면등가(spherical equivalent)로 처방하여 각 조건에서 대비감도의 차이를 알아보고 콘택트렌즈 착용으로 인한 대비감도의 변화에 대하여 논의하고자한다.

대상 및 검사방법

대비감도 검사는 Optec® 6500을 이용하여 대학생 중 안질환이 없고 나안시력이나 교정시력이 1.0 이상인 대상자로 정시안, 콘택트렌즈 착용자, 안경 착용자를 대상으로 단안, 양안을 측정하고 Photopic 과 Mesopic에서 대비감도를 측정하였다. 측정한 대비감도 시력은 Functional Vision Analysis Software인 EyeView®을 이용하여 대비감도 수치와 그래프를 얻을 수 있다. 또한 약도의 난시 환자를 대상으로 소프트렌즈, 안경, 그리고 RGP 렌즈를 모두 구면등가 처방을 하여 교정시력이 20/20(1.0) 이상이 나오는 사람을 대상으로 각각의 대비감도를 측정하여 각 대상자 별 patch score

(1-9)와 contrast sensitivity 및 기록지에 음영으로 표시된 정상 범위 내에 포함되는지 여부를 조사하여 비교하였다. 그리고 대비감도가 달라지는 경우에 대한 논의를 하고자 한다.

결과 및 분석

본 연구에서는 안경착용자는 정시안과 비교하여 모든 조건에서 대비감도에서 유의 있는 차이가 없었다. 소프트 콘택트렌즈 착용자는 정시안에 비해 1.5와 12cpd에서 통계적으로 낮은 대비감도를 보였다. 등가구면 처방에 의해 20/20(1.0) 이상의 시력이 나오는 대상자에 대하여 RGP렌즈 착용시와 소프트렌즈 착용시 그리고 안경 착용시 대비감도 평균값들을 비교하기 위해 그래프로 나타낸 결과를 보면 소프트렌즈와 안경으로 등가구면 처방을 하였을 경우에는 대비감도에서 별다른 차이를 발견할 수 없었으나, 소프트렌즈와 안경에 비교하여 RGP 렌즈를 착용하였을 경우에는 대비감도 값이 높게 측정된 것을 볼 수 있었다. 그리고 렌즈의 수명, 이중초점 렌즈, 잔여난시, 선글라스 착용에 따라 대비감도가 달라지는 결과를 알 수 있다.

결 론

일반적으로 안경보다 콘택트렌즈 착용시 대비감도가 높은 것은 안경 착용은 정점간거리와 수차 때문인 것으로 알려져 있다. 그러나 본 연구에서 낮과 밤에서 모두 안경 착용시 대비감도가 콘택트렌즈 착용보다 높게 나타났는데 이는 콘택트렌즈의 잘못된 피팅 상태나 관리 잘못, 장기간 CL 착용으로 인한 부종, 또는 콘택트렌즈 교체시기를 암시하는 것으로 판단된다. 소프트콘택트렌즈와 안경, RGP 렌즈에서 구면등가에 의하여 난시를 교정하였을 때 대비감도 검사를 이용하여 스넬렌 시

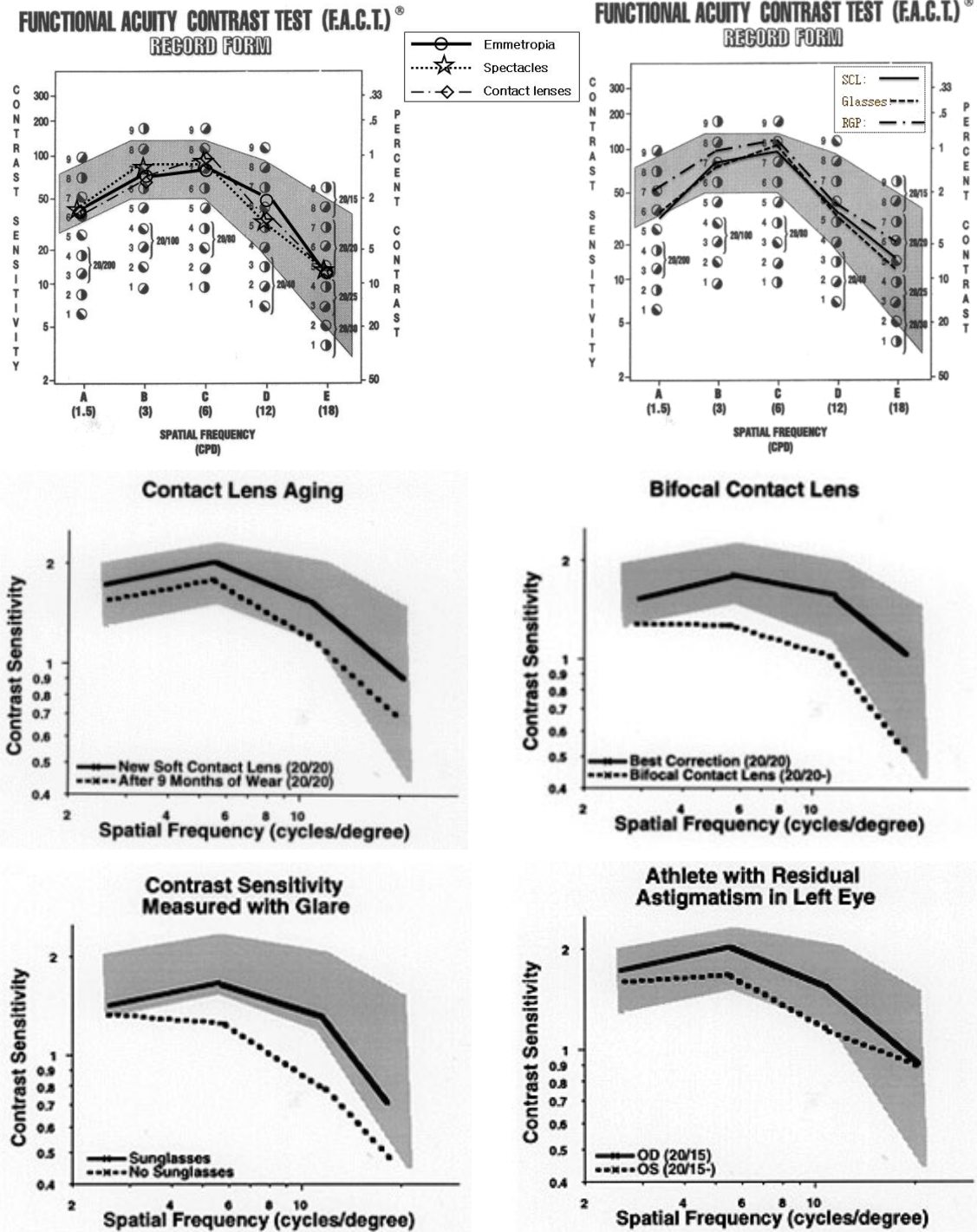


Fig. 1. Comparison of contrast sensitivity of (A) emmetropia, spectacles and contact lenses at photopic condition, (B) spectacles, soft contact lenses, and RGP lenses at spherical equivalent, (C) Contact lens aging, (D) Bifocal contact lens, (E) Contrast sensitivity measured with glare, and (F) Residual astigmatism.

력에서 발견할 수 없었던 차이가 있는지를 알아본 결과 모두 Snellen 시력으로는 20/20(1.0) 이상으로 비슷하였으나 대비감도 검사에서는 소프트렌즈와 안경으로 등가구면 처방을 한 경우에는 별다른 차이를 보이지 않았으나 RGP 렌즈를 착용하였을 때는 대비감도 평균값이 유의하게 증가하였다. 이

는 소프트렌즈나 안경에서는 누액렌즈에 의한 각막난시의 교정이 불가능하지만 RGP Lens에서는 렌즈와 각막 사이에 누액렌즈가 형성됨으로써 각막난시를 보정해주기 때문이라 생각된다. 그리고 렌즈의 수명, 이중초점 렌즈, 잔여난시, 선글라스 착용에 따라 대비감도가 달라지는 결과를 알 수

있다. 대비감도 검사는 스넬렌 시력검사에 의해서 감지되지 않는 여러 가지 광학적, 생리학적 또는 신경학적 문제를 검출할 수 있는 질적인 시력 검사로 유용하게 이용되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] Ginsburg AP, "Contrast sensitivity and functional vision," International ophthalmology clinics, Lippincott williams & wilkins. Vol.43(2) pp.5-15 (2003).
- [2] Ginsburg AP, Evans DW, Cannon MW Jr, "Large sample norms for contrast sensitivity," Am. J. Opt. Physiol.Opt., 61:80-84(1984).
- [3] Wachler BS, Phillips CL, Schanzlin DJ. and Krueger RR., "Comparison of contrast sensitivity in different soft contact lenses and spectacles," CLAO J. 25(1):48-51(1999).
- [4] Liou SW and Chiu CJ., "Myopia and contrast sensitivity function," Current eye research. 22(2): 81-84(2001).
- [5] Ozkagnici A, Zengin N, Kamis O and Gunduz K., "Do daily wear opaquely tinted hydrogel soft contact lenses affect contrast sensitivity function at one meter?" Eye Contact Lens. 29(1):48-49 (2003).

Wesson Fixation Disparity Card를 이용한 양안시이상 평가

박 현 주

동강대학 안경광학과

서 론

주시 시차란 양안으로 주시하는 물체의 상이 정확하게 망막 대응점을 자극하지 않지만 Panum의 융합권에 결상되어 물체가 하나로 보이는 상태, 즉 Panum의 융합권 내의 미세하게 존재하는 고시 불일치를 이른다. 외국 옵토메트리는 주시 시차에 대한 오랜 임상연구의 역사를 가지고 있으나 국내에서는 아직 선행 연구가 많이 시도되지 않았다.

Schor는 주시시차는 융합을 일정 수준으로 유지시키기 위해 융합성 폭주를 불러일으키게 하는 눈의 생리적인 의도적 오차라고 하였다¹.

그리고 프리즘에 의한 폭주나 개산 유도시 차폐나 프리즘에 의한 융합 자극에 노출되는 시간이 길수록 프리즘 적응 현상은 많아지고, 주시시차량은 감소한다고 하였으며², 주시시차를 감소시키기 위해 의도적으로 부동시를 만들어 상배율을 다르게 하였을 때 주시시차도 감소한다는 결과도 있었다³.

다른 연구에서는 정위 집단과 비교해 주시시차가 있는 환자 집단을 주시시차 검사에 의한 처방값으로 처방을 했을 때 정상군과 거의 같은 근거리 시력을 얻어 주시시차 곡선에 의한 프리즘 처방이 효과가 있었음을 보여 주었다⁴.

Jaschinski는 조절과 주시시차의 관계에 대한 연구에서 검사 거리가 같더라도 조절성 폭주가 개입된 검사에서 시기능 훈련 효과를 보여주는 주시시차 곡선의 기울기가 더 가파르다고 하였다⁵.

여러 연구에서 주시시차검사는 분리사위에 비해 'Panum의 융합권' 범위라는 감각성 융합량을 측정할 수 있다는 장점을 가지고 있어 여러 연구 논문에서 수평과 수직사위 처방시 가장 정확한 방

법으로 증명되었다.

그에 따라 본 연구에서는 주시시차 검사법에 의해 주시시차의 방향과 분포 등을 알아보고, 진단과 처방에 응용하고자 하였다.

이 론

1. 주시시차 측정 방법⁶

편광의 원리를 이용하여 한쪽 눈에 하나씩 보이는 두 개의 가는 선이 프리즘이나 구면 렌즈를 가입하여 한 줄로 일치될 때의 프리즘 기저 방향과 양을 측정한다.

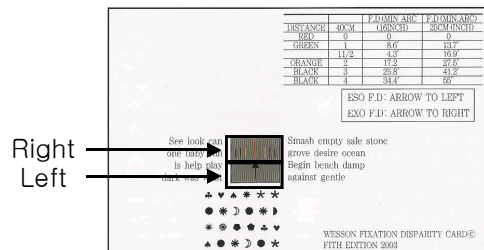


Fig. 1. Wesson Fixation Disparity Card

주시시차측정 기기 또는 카드는 사용거리에 따라 근거리용은 Wesson card, Saladin card, Near Mallet unit, Disparometer 등이 있으며, 원거리용은 Woolf card, AO Vectographic chart, Mallet unit 등이 있다.

2. 주시시차 측정 원리

편광 시표의 가장자리는 주변부 융합을 자극하는 기능을 하며 양 쪽 눈에 모두 보이게 된다.

양안시 상태에서의 주시시차를 측정하는 이유는 조절 및 버전스의 상호 작용과 양안시에 관여

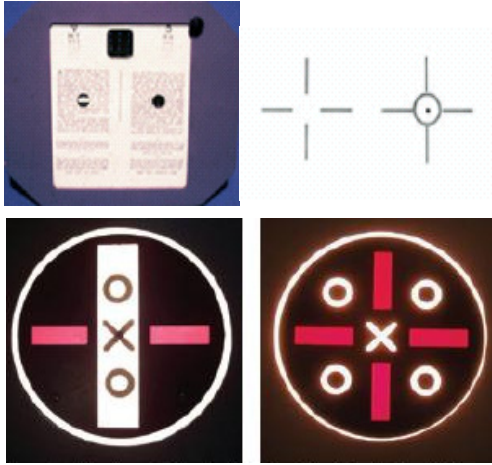


Fig. 2. Various instruments to measure the associated phoria: the Mallett unit, AO vectographic slide and Bernell box

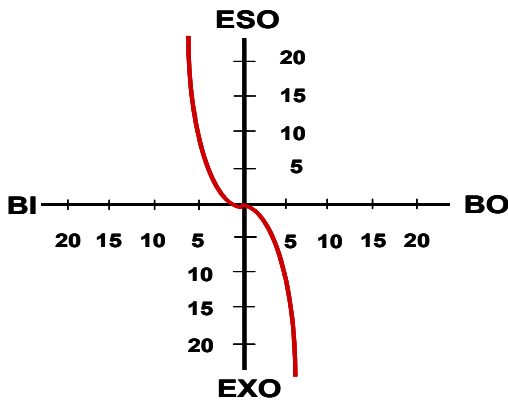


Fig. 3. Type I Fixation Disparity Curve

하는 성분의 상호 작용을 측정하기 위해서이다.

이 type는 BI 및 BO 융합 한계 근처에서 fixation disparity 가 급속하게 상승하는 S자 모양의 곡선을 취한다.

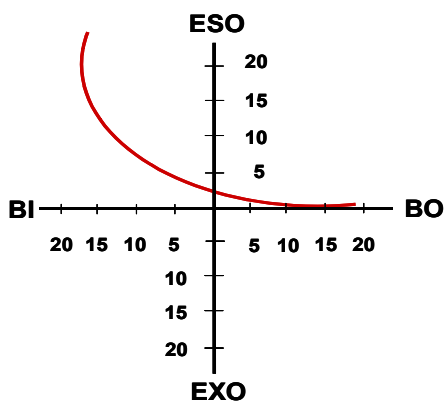


Fig. 4. Type II Fixation Disparity Curve

이 type는 곡선이 BO 쪽에서 평평한 선분을 갖고, BO prism adaptation 이 더 큰 경우이다.

Schor 는 II형이나 III형을 갖는 사람은 폭주 자극과 개산 자극에 대하여 prism adaption이 비대칭적인 상태임을 발견했다.

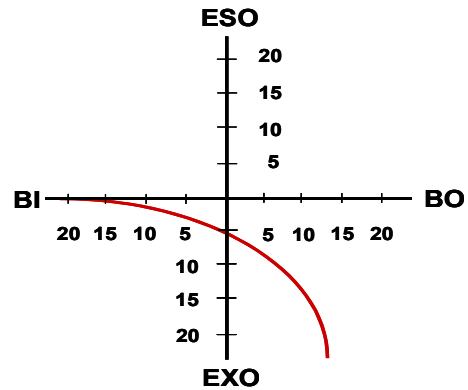


Fig. 5. Type III Fixation Disparity Curve

이 type는 곡선이 BI 쪽에서 평평한 선분을 갖고, BI prism adaptation이 더 큰 경우이다.

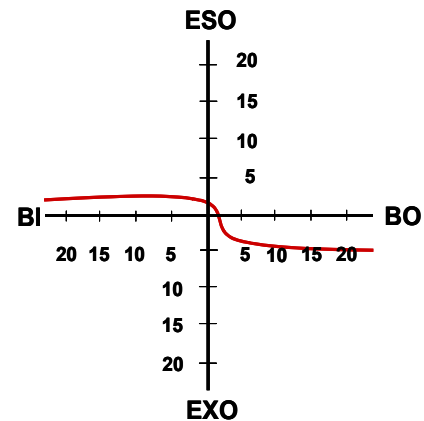


Fig. 6. Type IV Fixation Disparity Curve

이 type의 곡선은 곡선의 중앙부에서 프리즘 굴절력의 변화에 따라 fixation disparity가 변화를 보이며 양쪽 융합 한계값 근처에서는 변화가 없거나 거의 없다. 이 type는 감각성융합이나 운동성융합이 부족함을 나타낸다.

Schor은 prism adaption과 fixation disparity 가 반비례 관계를 가진다고 하였다.

Fixation disparity curve에서는 type 외에도 3가지 값을 읽어 처방에 쓰게 되는데, Y축 절편은 fixation disparity를 나타내는 값이며, X축 절편은 associated phoria(연합사위), slope(경사도)는 0 근처의 3 BI부터 3 BO까지의 기울기로 이 값이 45° 이상이면 시기능 훈련으로 완만하게 되도록 처방한다.

Fixation disparity curve로 주시시차를 0이 되게 하는 구면가입도를 산출할 수도 있다.

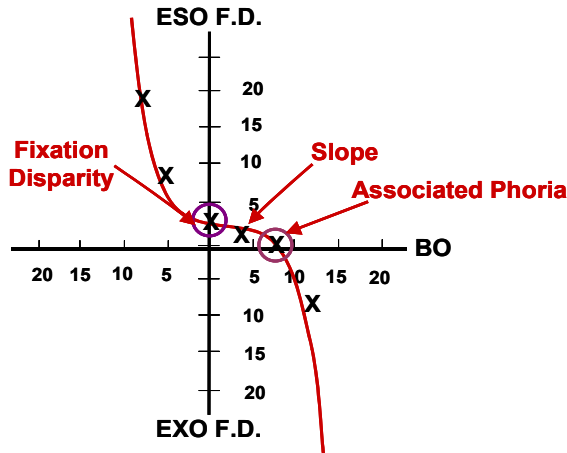


Fig. 7. Major components of the forced vergence fixation disparity curve

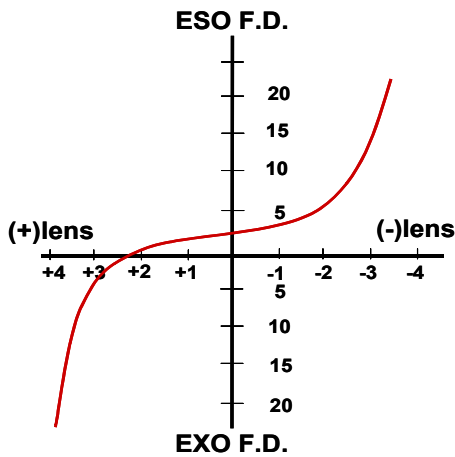


Fig. 8. Fixation Disparity Curve

프리즘 대신 구면렌즈를 (+)와 (-)쪽 으로 각각 증가시켜 곡선을 얻는다. (-)도수를 가입하면 내방주시시차가 커지고, (+)도수를 가입하면 외방주시시차가 커진다. 곡선이 Y축과 만나는 점이 주시시차량 이 된다. 곡선이 X축과 만나는 점이 주시시차에 대한 처방 근용 가입도가 된다.

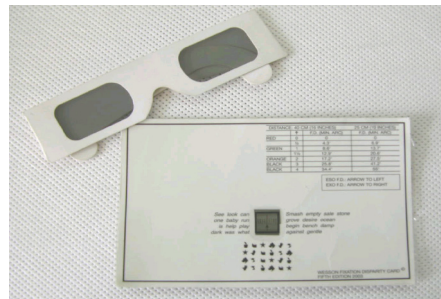
이 곡선에서는 +2.50D 정도가 가입도가 됨을 보여주고 있다.

대상 및 방법

대상은 20 ~ 42세의 남녀 102명이었고, 검사방법은 시험테에 완전교정 도수를 장입한 후, fixation disparity card(Wesson fixation disparity card, American Optical co., USA)를 환자의 눈 앞 25cm 거리에 들고, 환자는 완전교정도수가 장입된 시험테 위로 편광안경을 쓰도록 한다.

Prism bar를 BI으로 우안에 대고 점차 프리즘 량을 증가시키고, 추가될 때마다 생기는 fixation

disparity의 방향(ESO or EXO)과 양(')을 기록하여 curve를 그린다.



IO. _____

Fixation Disparity Curve (Lateral)

Name: _____

Date: _____

Distance: _____ cm

ESO

20

15

10

5

0

EXO

20

15

10

5

0

BO

20

15

10

5

0

Comment

Fig. 9. Wesson Fixation Disparity Card & Prescription Sheet

결과 및 고찰

1. Type별 대상자 분포

여러 연구들에서 일반적으로 type I은 대략 60%가 이 유형에 속하며, type II는 전체 중 약 25% 정도, type III는 전체 중 약 10%, type IV는 대략 5% 정도로 알려져 있다¹⁻⁵.

102명의 대상자에 대한 fixation disparity curve를 이용한 주시시차와 연합사위량 측정에서 다음

과 같은 결과를 얻었다.

Fixation disparity curve는 type I 이 가장 많았으나(63%), 대상자 중 내방주시시차를 나타내는 type II는 한명도 없었다(0%).

BI 프리즘처방이 필요한 외방주시시차를 가진 type III는 25%, 양안시 불안정을 보여주는 type IV는 12%를 나타내었고 그 예시 곡선을 Fig. 10에 나타내었다.

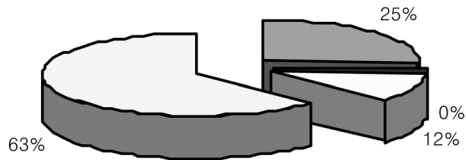


Fig. 10. Distribution of the curve types obtained with Wesson card(Type I: 63.0%, Type II: 0.0%, Type III: 25.0%, Type IV: 12.0%)

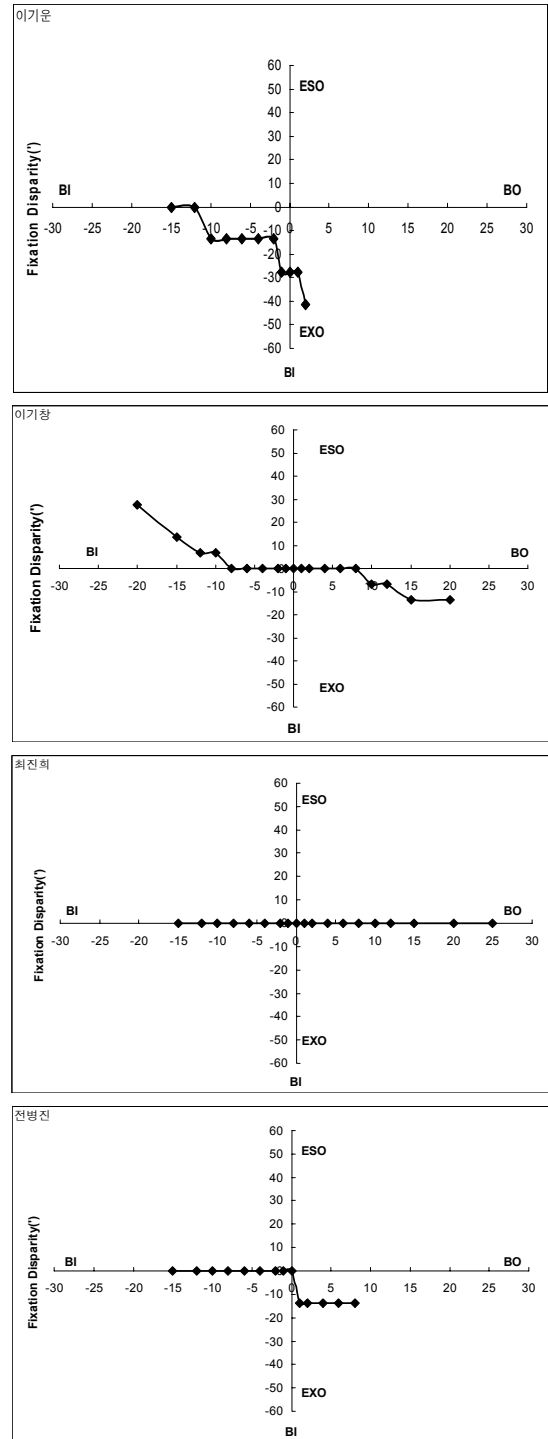
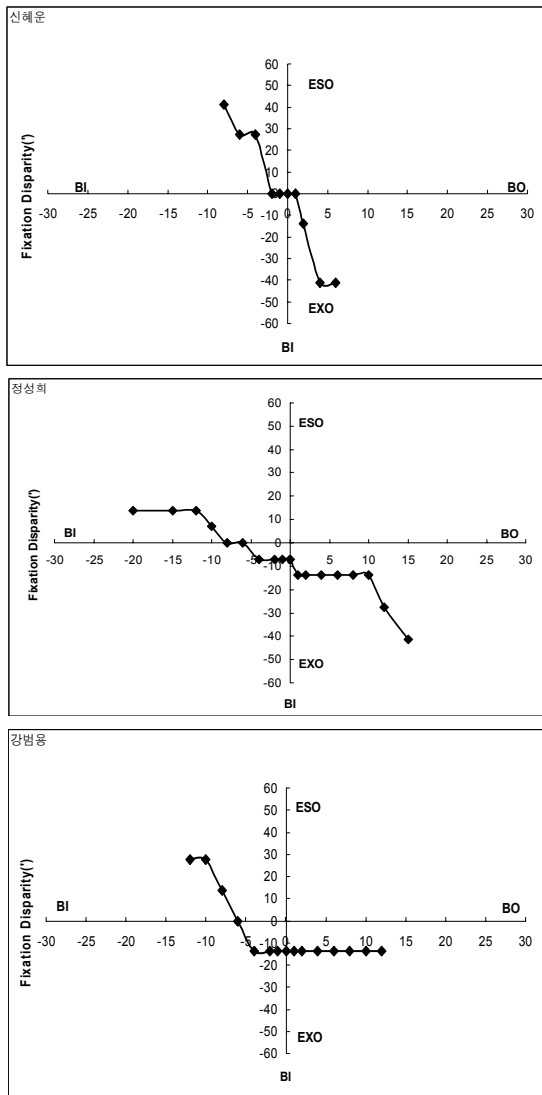


Fig. 11. The example of fixation disparity curve

대상자 중에는 기울기가 가파른 경우는 type I에 포함시켰으며, 시기능 훈련이 추가적으로 필요하다고 진단을 내렸다.

Type I은 가장 많으며, 기울기가 가파를 경우 완만하게 되도록 시기능훈련으로 치료한다. Type II는 내방주시시차를 가지고 있으며, BO 프리즘 처방을 한다. Type III는 외방주시시차를 가지고 있으며, BI 프리즘을 처방한다. Type IV는 양안시가

매우 불안정한 경우이다.

곡선의 양상을 보고 추가적으로 프리즘 처방시의 치료 예후에 대한 후속 연구와 prism adaptation에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

102명의 대상자에 대한 Fixation Disparity Curve를 이용한 주시시차와 연합사위량 측정에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Fixation disparity curve는 type I 이 가장 많았고, type III, type IV의 순이었으나 내방주시시차를 나타내는 type II는 한명도 없었다.
2. 대상자 중에서는 BI 프리즘 처방이 필요한 외방주시시차가 많았다.
3. Type I 의 대상자 중에는 기울기가 가파른 경우가 많았는데, 이는 시기능 훈련이 추가적으로 필요하다고 잠정적인 진단을 내릴 수 있었다.

참고문헌

- [1] Clifton M. Schor, "The relationship between fusional vergence eye movements and fixation disparity," Vision Research 19(12):1359-1367 (1979).
- [2] Clifton M. Schor, "The influence of rapid prism adaptation upon fixation disparity," Vision Research, 19(7):757-765(1979).
- [3] H. G. Lemij, H. Collewijn, "Long-term nonconjugate adaptation of human saccades to anisometropic spectacles," Vision Research, 31(11): 1939-1954(1991).
- [4] T. C. A. Jenkins, F. Abd-Manan and S. Pardhan, "Fixation disparity and near visual acuity," Ophthalmic and Physiological Optics, 15(1), January: 53-58(1995).
- [5] Wolfgang Jaschinski, "Fixation disparity and accommodation as a function of viewing distance and prism load," Ophthalmic and Physiological Optics, 17(4): 324-339(1997).
- [6] Richard London, Roger S. Crelier, "Fixation disparity analysis: Sensory and motor approaches," Optometry, 77: 590-608(2006).

외사시 수술 전 · 후의 비전세라피(vision therapy)에 대한 임상사례

이창선 · 손정식 · 김인수 · 홍성일 · 김기홍

경운대학교 안경광학과

서 론

지금까지 사시의 치료는 수술에 주로 의존 해왔다. 그러나 Helvenston¹은 사시 수술 전에 충분히 검사하고 적절한 방법으로 사시 수술을 시행하여도 5~10 % 정도는 과교정 및 저교정으로 인한 이차 수술이 필요하다고 하였고, 정근 등²은 “사시 수술에 대한 합병증 연구”에서는 테농낭 탈출, 만성봉합육아종, 결막낭종, 봉합농양, 검열변화, 안검하수 및 복시 등으로 인한 8.3 %의 합병증이 발생된다고 보고 했다. 그리고 외사시는 수술 후 시간이 경과함에 따라 외편위가 다시 증가되는 경향이 있어 외사시의 재발 빈도가 높고³, 외사시의 수술 후 외편위 증가 원인은 융합력 부족(내전장애)이 가장 크다고 알려지고 있다⁴. 이러한 연구 결과를 볼 때, 사시수술로 인한 합병증과 수술 후 재발을 예방하기 위해서는 비수술적방법인 비전세라피(vision therapy)를 고려해 볼 수 있다.

본 임상 사례에서는 외사시 수술 후 재발 환자와 외사시 수술 전 환자에게 굴절교정 및 비전세라피(vision therapy)를 이용하여 사시의 치료 및 재발 치료를 하여 경과 상태를 분석하였다.

대상자 및 방법

대상자는 안과 질환이 없는 환자로 수술 전 교대성 외사시 환자 1명(만 10세)과 수술 후 외사시 재발환자 1명(만 12세)이었고, 치료기간은 수술 전 교대성 외사시 환자는 6개월, 수술 후 재발 외사시 환자는 1개월이었다. 그리고 굴절이상도는 비조절 마비상태에서 일본 Shinnipon사의 N-vision 5500과 Canon사 RK-3을 사용하여 측정하였다. 양안시 검사는 원거리와 근거리를 나누어 검사하였

고, 원거리 검사는 3 m, 근거리 검사는 40 cm로 하였다. 편위량은 Prism cover test를 이용하였고, 편위량이 10PD 이하인 경우 하웰차트(Howell test card)를 사용하였다. 사시유무 검사 및 억제검사는 Bagolini test 및 Worth 4 dot test를 이용하였고, 수평 융상 여력 검사는 Prism bar를 이용 하였다. 입체시 검사는 Titmus fly 시표를 사용하였고, 조절력 검사는 Push-up 방법을 사용하였다. 조절반응은 MEM검사법과 조절용이는 ± 2.00 플리퍼를 사용하였다. 시기능 훈련은 양안시 검사 결과를 바탕으로 Push-up, Loose prism, Block string 및 T 안경원에서 자체 개발한 융합훈련 기구를 이용하였다.

결과 및 고찰

수술 전 교대성 외사시 환자에 대한 비전세라피 치료 결과는 원거리 최초 외편위량 25PD에서 2PD로 개선되었고, 근거리 외편위량은 최초 20PD에서 0PD로 개선되었다. 원거리 분리점은 융합불가에서 40PD로 증가 되었고, 근거리 분리점은 2PD에서 40PD로 증가 되었다. 그리고 양안시 개선과 더불어 교정시력은 우안 0.6, 좌안 0.6에서 우안 0.8 좌안 0.8로 향상되었고, 입체시력은 200 seconds에서 40 seconds로 향상되어 환자의 자각증상 및 양안시 이상 치료에 좋은 결과를 보여주었다.

수술 후 외사시 재발환자에 대한 비전세라피 치료결과는 원거리 외편위량 8PD에서 1PD로 개선되었고, 근거리 외편위량은 20PD에서 0PD로 개선되었다. 원거리 분리점은 6PD에서 40PD로 증가 되었고, 근거리 분리점은 10PD에서 40PD로 증가 되었다. 입체시력은 200 seconds에서 50

seconds로 향상되어 환자의 수술 후 증가되는 외
편위 경향의 개선됨을 볼 수 있었다.

결 론

외사시 치료에 있어 수술로 인한 합병증과 재발
을 예방하기 위해서는 굴절이상교정 및 비전세라
피에 의한 비수술적 치료를 고려되어야 할 것으로
판단된다. 비수술적 방법이 사시치료에 성공적이
지 못하다고 할지라도 억제회복 및 융합력 향상을
위한 비전세라피를 병행한다면 사시치료의 성공
률을 높이는 데에 효과적임을 보여주었다.

참고문헌

- [1] Helveston EM, "Reoperations in strabismus,"
Ophthalmology, 86(8):1379-1388(1979).
- [2] Jeong G, Roh YB, "Complications on Strabismus
Surgery," J. Korean Ophthalmol. Soc., 29(5):
945-950(1988).
- [3] Hahm KH, Shin MC, Sohn MA, "The change in
deviation angle with time course after surgical
correction of intermittent exotropia," J. Korean
Ophthalmol. Soc., :43(11): 2214-2219(2002).
- [4] Lee JR, Roh YB, "The factors affecting con-
secutive exotropia with angle of 20 prism dio-
pters or more following surgery for esotropia," J.
Korean Ophthalmol. Soc., 36(10):1778-1783
(1995).

SESSION II

포스터발표

근시안에서 안경과 소프트콘택트렌즈 착용 시 입체시력의 변화

박주리 · 이병용 · 최진영 · 김현정

전양대학교 안경광학과

서 론

입체시 기능은 거리감각을 느낄 수 있는 기능 중의 하나로서 양안에 맺혀지는 비슷한 상의 망막 시차를 이용하여 느낄 수 있는 거리감각을 말한다. 이러한 입체시 능력은 초(arc of second), 분(arc of minute), 도(arc of degree)등으로 두 눈과 물체가 이루는 각의 차이인 상대적인 깊이를 느낄 수 있는 망막 위에 맺는 최소한의 망막 위 수평시차의 시각으로 표시된다. 정상인의 최소 입체시 능력은 검사 기구에 따라 차이가 있으나 최소 입체시 능력이 동적입체시의 경우 5~10초 정도까지로 알려져 있으며, 일반적인 입체시의 정상범위는 임상에서 사용하는 정적 입체시의 경우 30~50초 사이이며 100초 까지를 정상 입체시로 보고 있다. 많이 사용하는 입체시 검사법으로는 랑 검사(Land test), 티트무스 검사(Titmus test), 난점 E 검사(Random dot E test), 티엔오 검사(TNO test)등이 있으며, 이중 티트무스 검사(Titmus test)는 현재까지 세계적으로 가장 널리 쓰이고 있는 검사이다. 본 연구에서는 안경으로 시력교정 시 안경렌즈의 수차와 배울 차로 인한 변수가 발생할 수 있으며 콘택트렌즈로 교정 시에는 이와 같은 변수가 없다는 점에 착안하여, 안경과 콘택트렌즈라는 시력 교정 수단에 따른 각각의 입체 시력의 차이를 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

특별한 안질환 병력 및 입체시와 부등상시에 영향을 미칠 수 있는 조건이 없는, 신체 건강한 19세에서 25세 사이의 남녀 대학생 40명을 연구 대상으로 하였으며, 이들의 교정시력이 1.0 이상이고 난시도는 -3.00D 미만, 근시도는 -10.00D 미만이었다. 대상자의 평소 주된 시력 교정 수단이 무엇

인지를 조사하고, 동일 대상자를 안경과 SCL을 이용하여 교정시력이 1.0 이상인지를 확인한 후 검사거리 40cm에서 편광안경을 착용 시킨 상태에서 Titmus - fly® stereotest (Stereo Optical Co. Inc. IL, USA)의 9개 test circle군을 이용하여 입체시 검사를 하였다. 이 때 검사장소 및 검사위치를 동일하게 유지시켜 조도의 영향을 최소화 하였고, 또한 검사결과치의 정확성을 높이기 위해 각각의 교정수단으로 바꾸어 착용시킨 후 약 30분의 적응 시간을 주어 피검자가 바뀐 교정수단에 적응할 수 있도록 하였다.

결과 및 고찰

40명의 피검자를 대상으로 입체시 능력을 측정한 결과 안경으로 시력 교정 시 평균 입체시 능력은 test circle No. 7.575로 75.5 sec of arc의 입체시력을 나타냈고, 소프트콘택트렌즈로 교정 시에는 test circle No. 8.05로 58 sec of arc의 입체시력을 나타냈으며 소프트콘택트렌즈로 시력 교정 시의 입체시력이 더 높았다. 또한 교정 기구에 따른 입체시력의 변화는 대상자 중 11명(27.5%)이 평균 61.82 sec of arc의 입체시력의 차이를 나타냈으며, 그 중 9명(22.5%)은 입체시력의 차이가 평균 68.9 sec of arc로 소프트콘택트렌즈를 착용했을 때 더 높게 나타났다. 특히 평소 시력 교정 수단으로 소프트콘택트렌즈를 착용하는 피검자의 경우 교정 기구에 따른 입체시력의 변화량은 평균 76.25 sec of arc로 두드러진 차이를 보였다.

결 론

- 1) 소프트콘택트렌즈로 시력 교정 시 안경으로 교정할 때보다 입체시력이 높았으며, 이는 안경으로 교정 시 안경렌즈의 수차 및 상의 배울

차이에 의해 소프트콘택트렌즈 착용 시 보다 입체시 능력이 감소되기 때문으로 사료된다.

- 2) 평소 시력 교정 수단으로 소프트콘택트렌즈를 착용하는 피검자의 경우 교정 기구에 따른 입체시력의 변화가 더 크게 나타났다.

참고문헌

- [1] Larson WL., Lachance A., “Stereoscopic acuity with induced refractive errors,” Am. J. Optom. Physiol. Opt.: 60(6):509-513(1983).
- [2] 민병무, 박우찬, “시력과 입체시와의 관계,” 대한안과학회지, 28(6):1339-1342(1987).
- [3] 이창환, 최동규, “조도가 입체시에 미치는 영향,” 대한안과학회지, 43(10):1963-1967(2002).

Care strategy of sample-wearing cosmetic contact lens for preventing from microbial contamination

고 훈 · 김은혜 · 이민하 · 이흠숙* · 박미정

서울산업대학교 안경광학과, *서울산업대학교 식품공학과

서 론

샘플 착용 미용 콘택트렌즈 관리 부주의는 세균 감염으로 인한 안질환을 유발할 수밖에 없다. 따라서 샘플착용 미용 콘택트렌즈의 적절한 관리방법에 대한 정확한 인식이 필요하다.

본 연구에서는 10대 · 20대 착용자들을 대상으로 미용 콘택트렌즈를 착용시킨 후 관리방법을 달리하였을 때 그람음성균 및 진균 오염 정도의 차이를 알아보아 건강한 샘플용 미용 콘택트렌즈의 관리에 도움이 되고자 하였다.

재료 및 방법

안경원에 내원한 10대 · 20대 주 소비자 50명을 대상으로 미용 콘택트렌즈 샘플착용여부와 실태에 대한 설문조사를 한 후 합수율 38%, 기본만곡 8.6 mm, 직경 14 mm인 렌즈인 미용 콘택트렌즈 착용자를 대상으로 일주일에 3명씩 샘플착용을 하게 하였다. 착용한 렌즈는 2주, 4주 혹은 6주 동안 다목적용액으로 문지르기를 하거나 10ml에 보관하는 관리 방법을 달리하는 6군으로 분류하여 관리한 후 렌즈의 오염도를 측정하였다.

Group 1 착용시마다 문지르기와 보존액 교체
Group 2 착용시마다 문지르기 없이 보존액만 교체
Group 3 매주 문지르기와 보존액 교체
Group 4 매주 문지르기 없이 보존액만 교체
Group 5 2주에 한번씩 문지르기와 보존액 교체
Group 6 2주에 한번씩 문지르기 없이 보존액만 교체

균 배양 및 균수 측정은 2주, 4주, 6주 후 보존용

액을 취하여 10배 희석한 후 MacConkey Agar 평판배지에서 배양하고(36.5℃) 그람음성염색법으로 그람음성균 집락수(CFU, Colony forming unit)를 확인하였다. 또한, Sabouraud Agar 평판배지에 보존용액을 10배 희석하여 배양한 후 25℃에서 1주일간 배양하여 진균의 집락수를 측정하였다.

결 과

1. 설문조사

안경원에 내원한 10대 · 20대 소비자 50명을 대상으로 설문조사를 하였을 때, 미용 콘택트렌즈를 착용하는 38명 중 33명(86%)이 샘플 착용을 해본 후 미용 콘택트렌즈를 구입하는 것으로 조사되었다. 또한 구입 시 샘플 착용한 렌즈의 수는 3~4개가 18명(55%), 5~6개가 7명(21%), 7~8개가 4명(12%), 1~2개 3명(9%), 9~10개가 1명(3%) 순으로 많은 소비자들이 평균 4.5개의 샘플착용 미용 콘택트렌즈를 시험착용 후 구매하는 것으로 조사되었다.

2. 샘플착용 미용 콘택트렌즈의 기간별 오염도 변화

미용 콘택트렌즈를 2주, 4주, 6주동안 샘플 착용한 후에 그람음성균은 각각 1.38×10^4 , 1.81×10^4 , 1.94×10^4 CFU/ml로 착용기간에 따라 통계적으로 유의하게 증가하였다. 진균은 각각 21.56×10^4 , 32.13×10^4 , 36.31×10^4 CFU/ml로 역시 착용기간에 따라 통계적으로 유의하게 증가하였다.

3. 관리방법에 따른 미용 콘택트렌즈에서의

오염도 변화

1) 그람음성균 오염도

착용시마다 문지르기와 보존액을 교체하는 Group 1과 문지르기를 하지 않은 채 보존액 교체만을 해준 Group 2에서는 그람음성균의 증식이 100% 방지되었다. 1주 간격으로 문지르기와 보존액 교체를 한 Group 3에서는 0.25×10^4 CFU/ml, 1주에 한번 보존액 교체만 한 Group 4는 0.50×10^4 CFU/ml의 균이 증식하였다. 2주 간격으로 문지르기와 보존액 교체를 한 Group 5는 1.00×10^4 CFU/ml, 보존액만을 교체한 Group 6은 1.25×10^4 CFU/ml로 그람음성균 수가 급격히 증가하여 그람음성균의 오염 방지에 아무런 효과가 없었다.

2) 진균 오염도

착용시마다 관리를 한 Group 1 및 2에서는 진균의 증식이 100% 방지되었으며, 1주 간격으로 관리한 Group 3 및 4는 진균 수가 각각 0.25×10^4 CFU/ml, 0.88×10^4 CFU/ml로 문지르기 시행 여부에 따라 진균 수가 3배 이상 차이 났다. 2주 간격으로 관리를 하는 Group 5 및 6은 각각 10.38×10^4 CFU/ml, 27.00×10^4 CFU/ml로 급격하게 진균 수가 증가하였으며, Group 6은 미세척 렌즈에서 발견된 진균 수와 통계적으로 차이가 없어 2주 간격의 보존액 교체는 진균의 증식 방지에는 아무런 효과가 없음을 알 수 있었다.

결론

샘플 착용 미용 콘택트렌즈는 세척주기뿐만 아니라 세척방법에 따라서도 세균의 수가 크게 차이가 났다. 보존액만을 교체해주는 방법과 문지르기가 첨가되는 관리방법에서 균의 오염도는 크게 차

이가 나는 것으로 보아 문지르기 과정의 첨가가 균의 오염도를 감소시키는 데 중요한 과정임을 알 수 있었다. 또한, 샘플착용 미용 콘택트렌즈를 1주 간격으로 관리하는 것은 균의 오염 방지에 미약하며, 최소한 착용시마다 보존액을 교환해주는 것이 균 오염을 방지할 수 있다는 것을 알 수 있다.

샘플 미용 콘택트렌즈의 적절한 관리를 위해서는 먼저 소비자들의 샘플 미용 콘택트렌즈의 착용이 안질환을 일으킬 수 있다는 인식의 변화가 필요하겠다. 미용 콘택트렌즈를 샘플착용하는 것을 억제하는 것이 최상의 방법이나 설문조사에서처럼 이미 소비자의 인식이 4개 이상의 샘플착용 미용 콘택트렌즈를 착용한 후에 구매하는 것으로 나타나 이러한 인식을 바꾸기 위해 장기적인 노력이 요구된다. 본 연구에서 착용시마다 보존용액을 교체하는 것과 같은 간단한 방법으로도 균의 오염을 방지할 수 있다는 것을 제시한 만큼 이에 대한 실천이 필요하다.

참고문헌

- [1] Thomas P., "Isolation of an ethanol-tolerant endospore-forming Gram-negative *Brevibacillus* sp. as a covert contaminant in grape tissue cultures", *Journal of Applied Microbiology*, 101(4):764-774 (2006).
- [2] Rao SK, Lam PT, Li EY, Yuen HK, and Lam DS, "A case series of contact lens-associated *Fusarium* keratitis in Hong Kong", *Cornea*, 26(10): 1205-1209(2007).
- [3] 차홍원, 한태원, 한태호, 김재찬, "콘택트렌즈 및 콘택트렌즈 저장 용기의 오염도", *대한안과학회지*, 41(2):51-57(2000).

A study on the confidence of dry eye diagnosis methods

이병준 · 홍재현 · 정다이 · 박미정

서울산업대학교 안경광학과

서 론

콘택트렌즈 처방 시 필요한 건성안 진단 방법들의 신뢰도를 알아보기 위해 NIBUT, TBUT 검사를 시행하여 정상안과 건성안으로 구별하여 McMonnies 설문, 누액 프리즘 높이 측정, 건빵검사, 순목 횡수 측정, 쉬르머검사와 같이 안경원에서 쉽게 이용하기 쉬운 방법들의 건성안 판정 정확도를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

20대 40명을 대상으로 우안만을 각 측정법 별로 3회 측정하였다.

2. 연구 방법

1) NIBUT

케라토미터를 이용하여 순목 후 피검자의 마이 어상이 깨지는 시간을 측정하였다.

2) TBUT

플루레신에 의한 형광층이 깨지기 시작하는 시간을 세극등현미경으로 측정하였다.

3) McMonnies 설문

환경적 요인들과 현재의 건성안의 정도를 유추해 볼 수 있는 변형된 McMonnies 설문을 시행하였다.

4) 누액 프리즘 높이 측정

눈물층을 측정하기 위해 자를 피검자 눈 옆에 붙이고 디지털카메라로 촬영 한 후 눈물층의 픽셀 수를 계산하여 측정하였다. 정상범위는 0.2mm -0.5mm으로 하였다.

5) 건빵 검사

건빵을 입에 넣은 후 씹지 않고 건빵이 완전히 입 안에서 녹았을 때의 시간을 측정하였다.

6) 순목 횡수 측정

피검자가 의식하지 못하는 상태에서 1분 동안의 순목 횡수를 측정하였다.

7) 쉬르머검사

쉬르머 검사지를 하안검 외측 결막낭 내에 삽입한 후 5분 동안 검사지가 누액에 젖은 높이를 측정하였다.

결 과

1. NIBUT와 TBUT 측정 값 분석

40명을 대상으로 NIBUT와 TBUT를 측정한 결과 두 방법 모두에서 정상안으로 판정된 피검자는 20명, 건성안으로 판정된 피검자는 10명으로 실험 대상자 중 10명은 두 방법에서 상이한 판정 결과가 나왔다(Table 1).

Table 1 Comparison of NIBUT and TBUT results

Group	No. of people	NIBUT (sec)	TBUT (sec)
I ^a	20	25.6 ± 16.0 [*]	21.6 ± 6.3 [*]
II ^b	10	13.3 ± 1.7 [*]	16.2 ± 1.3 [*]
III ^c	10	7.0 ± 3.8	5.9 ± 2.4

^a: Group which was distinguished to normal eye by both NIBUT and TBUT

^b: Group which had different results from NIBUT and TBUT

^c: Group which was distinguished to dry eye by both NIBUT and TBUT

본 연구에서는 안경원에서 쉽게 이용할 수 있는 건성안 판별법의 정확도를 알아보기 위해 NIBUT와 TBUT 모두에서 정상안 및 건성안으로 분류된 Group I와 Group III을 대상으로 하여 설문조사, 누액 프리즘 높이, 건빵 검사, 순목 횟수 측정, 쉬르머 검사 결과를 비교하여 보았다.

2. McMonnies 설문

NIBUT 및 TBUT 결과에 의해 정상안으로 분류된 20명은 McMonnies 설문에 의해 평균 8.19 점, 건성안은 평균 18.5 점으로 두 군간의 점수는 통계적으로 유의하게 차이가 있었다(Fig. 1).

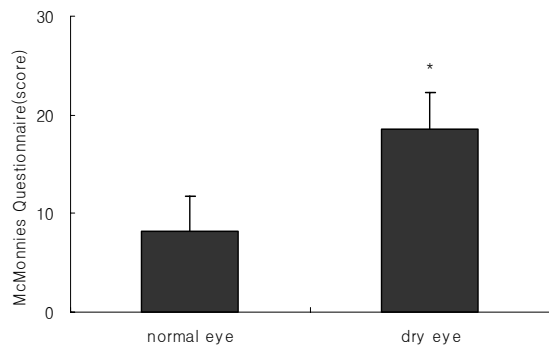


Fig. 1. The score of McMonnies Questionnaire in normal eye and dry eye group

3. 누액 프리즘 높이(Tear prism height) 측정

NIBUT와 TBUT 측정결과에 의해 정상안으로 판정된 피검자의 누액 프리즘 높이는 평균은 0.32 mm, 건성안의 경우는 0.23 mm 이었으며, 정상안과 건성안에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Fig. 2).

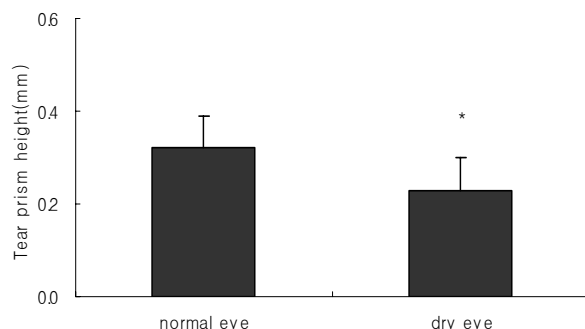


Fig. 2. Tear prism height in normal eye and dry eye group

4. 건빵 검사

정상안군 20명의 평균은 181.0초 이었고 건성안군 10명의 평균은 245초로 건성안인 경우 건빵을 용해시키는 데 더 많은 시간이 필요한 경향을 보

이기는 하였으나 통계적으로 유의한 증가는 아니었다(Fig. 3).

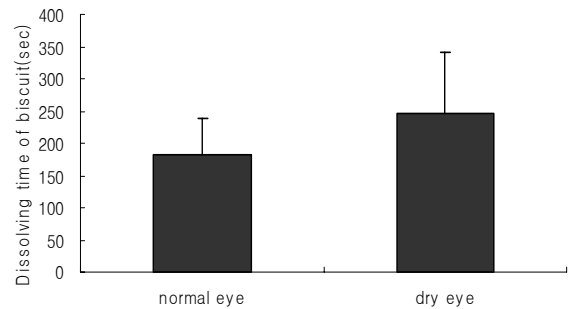


Fig. 3. The Hardtack test in normal eye and dry eye group

5. 순목 횟수 측정

NIBUT와 TBUT 측정결과에 의해 정상안으로 판정된 피검자의 순목 횟수 평균은 19.7 회이었고, 건성안의 경우는 27.3 회이었다(Fig. 4). 순목 횟수 역시 건성안에서 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 의미없는 차이였다.

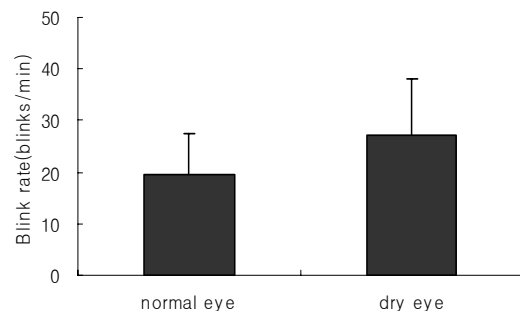


Fig. 4. Blink rates in normal eye and dry eye group

6. 쉬르머 검사

NIBUT와 TBUT 측정결과에 의해 정상안으로 판정된 피검자의 쉬르머 검사 평균은 18.5 mm/5min이었고 건성안은 15.5 mm/5min이었으며 통계적으로 유의하지 않은 차이를 나타냈다(Fig. 5).

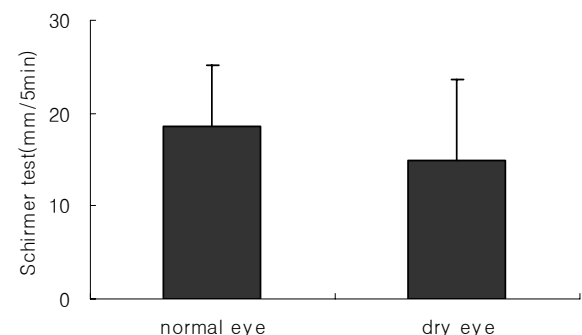


Fig. 5. Schirmer test in normal eye and dry eye group

결 론

1. NIBUT와 TBUT를 측정하였을 때 두 방법 모두에서 정상안으로 판정된 피검자는 20명, 건성안으로 판정된 피검자는 10명으로 실험대상자 중 10명은 두 방법에서 상이한 결과가 나왔다.
2. NIBUT 및 TBUT 측정 결과 모두에서 정상안 및 건성안으로 판정된 피검자를 대상으로 하여 검사결과를 비교하여 보았을 때
 - 1) McMonnies 설문 조사시 정상안은 평균 8.19 점, 건성안은 평균 18.5 점으로 두 군간의 점수는 통계적으로 유의하게 차이가 있었다.
 - 2) 건빵 용해 검사시 정상안의 평균은 181.0 초 이었고 건성안은 245 초로 통계적으로 의미 있는 차이는 아니었다.
 - 3) 순목 횡수 검사시 정상안은 평균 19.7 회이었고, 건성안은 27.3 회로 통계적으로 의미 있는 차이는 아니었다.
 - 4) 누액 프리즘 높이 측정시 정상안은 평균 0.32 mm, 건성안의 경우는 0.23 mm 이었으며, 정상안과 건성안에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.
 - 5) 국소마취제를 사용하지 않은 쉬르머 검사시

정상안으로 판정된 피검자의 쉬르머 검사 평균은 18.5 mm/5min이었고 건성안은 15.5 mm/5min이었으며 통계적으로 유의하지 않았다.

참고문헌

- [1] Begley CG, Caffery B, Nichols KK, and Chalmers R, "Responses of contact lens wearers to a dry eye survey.", *Optom. Vis. Sci.*, 77(1):40-46 (2000).
- [2] Riley C, Chalmers RL, and Pence N, "The impact of lens choice in the relief of contact lens related symptoms and ocular surface findings", *Cont. Lens Anterior Eye*, 28(1):13-19(2005).
- [3] Thai LC, Tomlinson A, and Doane MG, "Effect of contact lens materials on tear physiology", *Optom. Vis. Sci.*, 81(3):194-204(2004).
- [4] Mengher LS, Bron AJ, Tonge SR, and Gilbert DJ, "A non-invasive instrument for clinical assessment of the pre-corneal tear film stability", *Curr. Eye Res.*, 4(1):1-7(1985).

굴절률에 따른 안경렌즈의 물리적·광학적 특성

정지현 · 신상희 · 이해련 · 최은정

전양대학교 안경광학과

서 론

굴절률이란 빛이 어떤 매질 내를 전파하는 속력에 대한 진공 중에서의 속력의 비이다. 빛이 어떤 매질 내를 전파할 때의 속력은 진공 중의 속력보다 작으므로 굴절률은 1보다 큰 값을 가진다. 광학 플라스틱은 1936년 polymethyl methacrylate(PMMA)인 Igard렌즈의 시작으로 1940년대 Columbia Southern Chemical사에 의해 개발된 allyl diglycol carbonate인 CR-39 이후 Hoya의 Teslalid에 이르기 까지 다양한 형태의 원료로 렌즈가 만들어지고 있다. 플라스틱 렌즈재료는 미래의 정보화 사회에 신경망인 광통신 영역에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있을 뿐만 아니라, 의료용, 가정용 기기 등으로도 그 용도가 점점 증가하고 있는 실정이다. 현재 시중에 유통되고 있는 렌즈는 크게 일반(1.50), 중굴절(1.56), 고굴절(1.61), 초고굴절(1.67)로 나눌 수 있다. 이론적으로는 굴절률이 높을수록 밀도, 경도, 압축강도는 증가하며, 코팅막의 부착력은 감소한다고 나타난다. 시력보정용 안경렌즈에 관한 규격을 보면 공업규격(KS규격)뿐만 아니라 의료용구로서 기준 및 시험 방법을 규정하고 있고, 이 규격의 검사항목은 광학적 요소, 기하학적 허용오차, 외관 및 표면품질에 대한 규격이 있다.

본 연구의 목적은 국내에서 제조된 플라스틱 안경렌즈의 물리적·광학적 특성을 굴절률 별로 평가, 비교, 검토하는데 있다.

검사대상 및 방법

본 연구는 3곳의 제조사별로 일반CR~초고굴절렌즈 11종을 대상으로 실시하였다. 물리적 검사방법으로는 밀도, 연필경도 측정, 압축강도 측정, 코팅막의 부착력 측정을 측정하였고, 광학적 검사방

법으로는 투과율을 측정하였다.

연필경도 시험은 ISO규격을 바탕으로 SPG사의 연필경도계를 사용해 750g의 하중을 가해 10회 측정하였다. 압축강도 실험은 SHIMPO사의 FGS-50V-H 모델을 이용해 초당 120mm의 속도로 측정하였다. 부착력 실험은 ASTM 평가방법을 이용하여 렌즈 가장자리에 1mm 간격으로 10×10으로 십자형으로 칼집을 내어 3M 스카치 테이프를 부착한 후 바로 떼어내어 표면을 평가하였다. 투과율 측정은 UV-VISIBLE Spectrometer(UV-2450, SHIMADZU)를 이용하였다.

결 과

부피를 측정된 렌즈를 밀도로 계산하였다. 전반적으로 1.1~1.4 g/cm³의 범위에 있는 것으로 나타났다. C사의 경우에 있어서는 굴절률이 증가함에 따라 밀도가 증가하는 경향을 보였다. 그러나 A, B사67의 경우에 있어서는 그러한 경향이 나타나지 않았다. 이러한 이유가 렌즈에 사용된 재료와 관련된 것인지 아니면 측정상의 오차에 원인이 있는지는 보다 정밀한 실험을 통하여 밝혀야 할 사항으로 판단된다.

연필경도의 경우 1.50 굴절률을 가진 렌즈에서 7H로 가장 낮은 경도가 측정되었으며, 1.55, 1.60, 1.67로 굴절률이 증가할수록 한 단계 정도씩 경도도 비례하여 증가하였다. 실험에 사용된 렌즈들은 하드코팅이 되어 시중에 판매되고 있는 렌즈들이기 때문에 큰 차이를 보이지는 않았으나 굴절률 증가에 따른 약간의 경도 차이를 확인할 수 있었다.

120mm/s의 속도로 압축강도를 측정한 결과, 굴절률 1.50과 1.56에서는 큰 차이를 보이지 않았으나 1.60의 굴절률에서는 압축강도가 크게 증가하는 것을 볼 수 있다. 이것은 굴절률의 차이도 있을

수 있겠지만 재질에서도 차이가 나타날 수 있다. 일반이나 중굴절의 경우 아크릴 재질이 대부분이나 고굴절부터는 우레탄 재질이다. 우레탄은 높은 압축강도와 경도를 가지고 있다. 따라서 위의 연필경도 측정값에도 해당되는 사항이다. 반면에 초고굴절(1.67) 렌즈는 압축강도 값이 고굴절에 비해 낮게 측정된 데이터도 있고, 약간 높게 측정된 데이터도 있는데 이것은 중심두께와 렌즈 디자인 차이라고 볼 수 있다. 초고굴절의 경우 중심두께가 얇아지고, 렌즈 디자인에 있어서 비구면 렌즈가 많다. 비구면은 한 부분에만 집중적으로 힘이 가해져 압축강도가 낮게 측정 될 수 있다.

코팅막의 부착력은 11개 모든 렌즈에서 최상의 평가(5B/0)를 받았다. 이번 실험에 사용됐던 렌즈들은 널리 알려진 회사의 렌즈들이었고, 시중에 판매되어지고 있는 렌즈를 이용해 실험했던 것이므로 코팅막의 부착력이 모두 좋았던 것으로 판단된다.

UVC와 UVB의 경우 1%도 되지 않는 작은 투과율값을 가졌지만, 백내장이나 각막염, 실명까지 유발할 수 있는 UVA의 경우 B사를 제외하고는 1%가 넘는 투과율을 보였으며, C사는 4.75%로 거의 5%에 가까운 투과율을 보였다. B사의 경우 UVA가 거의 차단됐지만 가시광선 투과율이 72.1%로 매우 낮아 안경렌즈로서 적합하지 못하였다.

결 론

밀도는 C사만 굴절률과 비례관계를 보였다. A와 B사는 측정상의 오차인지 렌즈에 사용된 재질과 관련된 것인지 보다 정밀한 실험을 통해 밝혀야 할 사항으로 판단된다. 연필경도와 압축강도는 굴절률에 따라 증가하였지만, 압축강도는 렌즈 재질과 디자인(비구면)의 영향을 많이 받았으며, 굴절률 증가에 따라 감소를 예상했던 코팅막의 부착력은 11종 렌즈 모두 최상의 평가를 받았다. 마지막으로 투과율은 B사의 경우 UVA가 거의 차단됐지만 가시광선 투과율이 72.1%로 매우 낮아 안경렌즈로서 적합하지 못하였다.

참고문헌

- [1] 박문찬, 정부영, 주경복, 이화자, 문희성, 황보창권, “타원법을 이용한 안경렌즈 하드코팅막의 광학상수 연구”, 대한시과학회지, 8(2):37-38 (2006).
- [2] Kelvil G. Wakefield, “Bennett's ophthalmic Prescription Work,” Butter Worth-Heine mann, London, UK. pp18-21(2000).
- [3] 유동식, 문병연, 하진욱, “안경렌즈 코팅의 평가 방법에 관한 비교 연구”, 한국안광학회지, 11(1):7-13(2006).
- [4] 김상연, “플라스틱 안경렌즈에 관한 고찰”, 한국안광학회지, 1:65-72(1996).

소프트콘택트렌즈 건조에 따른 렌즈의 형태 변화

이유나 · 강규은 · 이민하 · 박미정

서울산업대학교 안경광학과

서 론

대부분의 렌즈 사용자가 렌즈 관리를 위해서 케이스에 보존용액을 채운 후, 렌즈를 담가두는 동안 렌즈가 건조되는 경우가 생긴다. 예를 들면, 렌즈 사용 후, 케이스에 용액을 채워 렌즈를 담가두는 것이 일반적이지만 장기간 사용하지 않아 용액이 증발하거나, 케이스의 손상 또는 부주의로 인한 용액의 흐름으로 렌즈가 건조되는 경우도 발생한다. 이 경우, 렌즈 사용자의 대부분은 렌즈를 다시 용액이나 식염수에 담가두게 되고 렌즈는 수화되어 표면적으로는 원상태를 찾는 것처럼 보인다. 하지만, 건조되었던 렌즈를 다시 수화시킨 후, 렌즈 착용자의 다수는 불편함을 느낀다. 단순한 심리적 불편함만으로 여기기는 어렵다.

이에 렌즈 건조 및 수화로 인한 렌즈의 형태 변화와 건조 및 수화 과정을 거친 렌즈를 착용하였을 때 눈액의 안정성과 움직임에 대해 알아보았다. 본 연구결과는 콘택트렌즈 관리부주의로 인한 문제점 유발뿐만 아니라 건성안에서 간헐적으로 오랜 시간 콘택트렌즈가 건조한 상태로 있을 때의 콘택트렌즈의 변화에 대해서도 동일하게 적용될 수 있는 결과로 국민의 눈 건강을 책임져야 하는 안경사가 콘택트렌즈 사용자에게 렌즈 관리와 관련된 정확한 정보를 제공하고 올바른 관리 방법을 주지시키는데 도움이 되고자 하였다.

재료 및 실험방법

1. 실험에 사용한 렌즈

실험에 사용한 4종의 소프트콘택트렌즈는 다음 Table 1과 같다.

2. 렌즈의 처리

본 연구에 사용한 모든 렌즈는 8시간 건조 후 10

Table 1. SCL used in the experiment

materials	water content (%)	dioptr(D)
HilafilconA	70	-1.00
HilafilconB	59	-1.00
HilafilconB	59	-9.00
LotrafilconB	33	-1.00

시간 수화과정을 거치는 것을 1회 건조 및 수화로 하였다. 렌즈는 종류별로 각각 10개씩 2회 및 4회 건조 및 수화시켰다.

3. 렌즈의 형태 변화 측정

건조와 수화과정을 거친 렌즈의 직경과 Sag값은 초고속 촬영기(FASTCAM ultima 1024, Germany)를 사용하여 측정하였다.

4. 렌즈 착용 상태에서의 BUT측정

눈액의 안정성을 평가하기 위하여 렌즈 착용 5분 후에 케라토크로미터(JP/SO-21, SHIN-NIPPON, Japan)로 눈액층 파괴시간을 측정하였다.

5. 렌즈 착용 후 순간적 움직임 변화

렌즈 착용 후의 렌즈 움직임 변화를 평가하기 위하여 초고속촬영기로 3회 촬영 후 이동거리를 측정하였다.

6. 통계처리

실험 결과는 $\text{mean} \pm S. D$ 로 표시하였으며, Student T-test 및 one-way ANOVA test에 의해 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. SCL 직경 및 Sag값 변화

1) 함수율에 따른 변화 비교

70% 함수율을 가진 SCL의 직경은 2회 건조 시에 0.01 mm, 4회 건조 시 0.05 mm 감소하였고, 59%의 함수율을 가진 SCL은 2회 건조 시 0.03 mm, 4회 건조 시 약 0.08 mm 감소하여 함수율이 더 낮은 SCL에서 직경의 변화가 더 컸다. Sag 값의 변화는 70% 함수율의 SCL은 2회 건조 시 0.89%, 4회 건조 시에 1.78%, 59% 함수율의 SCL은 2회 건조 시 0.69%, 4회 건조 시 1.69% 감소하여 함수율이 더 큰 SCL의 감소정도가 더 컸다. 두 종류의 SCL은 함수율에 관계없이 직경 및 Sag 값이 모두 통계적으로 유의하게 감소하여 렌즈의 전체적인 크기가 줄어들었음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 건조 후에 충분한 수화과정을 거치더라도 원래 형태로 회복되지 않는다는 것을 의미한다.

함수율 59%의 SCL은 건조횟수가 증가함에 따라 베이스커브가 증가하여 렌즈의 형상이 플랫해졌으며, 함수율 70%의 SCL은 4회 건조시에 베이스커브가 크게 증가하여 플랫해졌다.

이상에서 건조된 후 충분한 수화과정을 거치더라도 함수율과 상관없이 SCL의 베이스커브가 변화되며 이로 인하여 착용감 또한 변화될 것으로 사료된다.

2) 중심두께에 따른 변화 비교

-1.00 D 렌즈와 -9.00 D 렌즈 모두 2회 건조 시 직경이 0.03 mm, 4회 건조 시에는 각각 0.08 mm, 0.07 mm 감소하였다. 4회 건조 시에 -1.00 D 렌즈의 직경의 감소 정도가 더 컸으며, -1.00 D와 -9.00 D의 건조횟수에 따른 직경의 변화는 통계적으로 유의하였다. 즉, 건조된 SCL은 수화과정을 거치더라도 직경이 더 감소하게 되며 중심두께가 얇을수록 직경의 감소 정도가 더 컸다.

-1.00 D 렌즈의 Sag값이 2회 건조 시 약 0.69%, 4회 건조 시 약 1.69%의 통계적으로 유의한 감소를 보인 반면, -9.00 D 렌즈의 Sag값은 통계적으로 유의한 증가를 보이지 않았다.

베이스커브는 -1.00 D 렌즈가 건조횟수가 증가함에 따라 증가한 반면, -9.00 D 렌즈는 2회 건조 시는 베이스커브가 8.74 mm까지 증가하였다.

이상에서 -1.00 D 렌즈나 -9.00 D 렌즈 모두 건조에 의해 형태의 변화가 나타났으나 그 정도에서 차이가 나타나 중심두께에 따라 각기 다른 변화가 유발되었음을 알 수 있었다.

3) 재질에 따른 변화 비교

일반 HEMA 재질의 소프트콘택트렌즈인 Hila-

filcon B 렌즈의 직경이 2회 건조 시에 0.03 mm 만큼, 4회 건조 시 0.08 mm 감소한 반면, 실리콘 하이드로겔 렌즈 재질인 Lotrafilcon B 렌즈는 2회 건조 시 0.03 mm, 4회 건조 시 약 0.05 mm만큼 감소하여 통계적으로 유의하지는 않았으나 건조 횟수가 많아질수록 직경이 감소하는 경향을 보였다.

Hilafilcon B 렌즈의 Sag값은 2회 건조시에 0.69%, 4회 건조시에 1.69% 감소하여 건조횟수가 많아질수록 감소되는 정도도 현저하였다. Lotrafilcon B 렌즈는 2회 건조 시에 0.95%감소, 4회 건조 시에 1.06%정도 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 베이스커브는 Hilafilcon B 재질이 건조횟수에 따라 증가하는 반면 Lotrafilcon B는 변화가 거의 없었다.

2. 건조되었던 SCL 착용 시 BUT변화

SCL을 착용하지 않았을 때의 BUT는 평균 11.5 초로 모두 정상안의 범주에 들어가는 피검자를 대상으로 실험을 실시하였다. 각 SCL을 착용시킨 후에는 모두 BUT 값이 감소하였는데 이는 누액과 각막 사이에 SCL이 끼어들어가 있는 상황에서 렌즈 표면의 누액층이 얇아져 나타나는 결과로 여겨진다.

함수율 70%의 SCL은 건조되지 않은 SCL 착용시의 BUT와 비교하여 보았을 때 2회, 4회 건조시 BUT 값이 각각 107.6%, 79.4%로 감소하였다. 즉, 건조된 렌즈의 착용으로 누액층이 깨지는 시간이 빨라져 렌즈의 표면이 더 잘 마르게 되는 결과를 초래하였다. 함수율이 59%인 SCL은 BUT의 변화 폭이 더 증가하여 각각 82.7%, 59.4%에 달하였다.

SCL의 두께에 따라서는 -9.00 D 및 -1.00 D의 렌즈가 2회 건조로 인해 79.1%, 82.7%, 4회 건조로 인해 64.1%, 59.4%로 두꺼운 렌즈에서 BUT의 감소폭이 다소 적었다.

일반 HEMA 재질의 렌즈와 실리콘 하이드로겔 렌즈에서도 건조 횟수가 2회, 4회로 증가함에 따라 BUT가 감소하였으며, 재질간 차이는 없었다.

이상에서 건조되었던 SCL을 착용하였을 때 누액층이 깨지는 시간이 감소하여 렌즈 표면이 건조하게 되어 착용감 저하의 근본적인 원인이 될 수 있을 것으로 사료된다.

3. 건조 및 수화과정을 거친 렌즈 착용 시 순간적 움직임 변화

건조되었던 렌즈를 착용시에 나타나는 렌즈의 움직임 변화를 순목시의 순간적인 렌즈의 이동거

리를 측정하여 알아보았다.

렌즈를 착용한 직후 렌즈의 순간적인 움직임은 중심두께별, 재질별 차이는 나타나지 않았으나, 함수율에 의한 차이가 나타났다. 건조되었던 함수율 70% SCL은 7.65 mm로 건조되지 않았던 SCL의 7.13 mm보다 통계적으로 유의한 순간적인 움직임 증가를 보였다.

결 론

이상에서와 같이 렌즈가 건조되었을 때 수화 과정을 거치면 외면상 원상태 처럼 보이나 실제로는 직경, Sag값, 베이스커브가 변하는 결과를 초래하였다. 또한 렌즈를 착용시에는 BUT가 감소하여 렌즈 표면의 습윤상태의 변화가 초래되며, 렌즈의 순간적인 움직임도 증가하는 경우가 있는 것으로 밝혀졌다. 이러한 여러 요인들이 복합되어 건조되었던 렌즈를 착용하였을 때 불편감을 느끼게 되는 것이라 여겨진다.

본 연구는 실험을 위해 인위적으로 건조 및 수화상태를 반복시켜 렌즈를 처리하였지만 실제로 건안인 착용자가 렌즈를 착용하였을 때 이와 유사한 상태에 있게 된다. 렌즈 착용 시 눈물 부족으로 인해 렌즈가 지속적으로 건조한 상태로 있게 되는 것이 반복되므로 건안인 환자들은 단순히 누액양

의 부족으로 인한 불편감외에 건조로 유발된 렌즈의 형태 변화에 의해서 렌즈 표면의 습윤성 저하, 렌즈의 피팅 상태 변화가 유발되며 그로 인하여 불편감이 가중되게 된다.

이렇듯 렌즈의 건조는 착용자의 관리 부주의로 인한 발생 외에 건안 렌즈 착용자에게 유발되는 문제이므로 이를 방지하기 학문적인 노력이 경주되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 성아영, 김태훈, 공정일, “산소투과성이 뛰어난 Hydrogel 콘택트렌즈 합성”, 한국안광학회지, 11(1):49-53(2006).
- [2] 김태훈, 예기훈, 권영식, 성아영, “AA(Acrylic acid)와 BMA(Butyl Methacrylate)를 이용한 실리콘 콘택트렌즈에 관한 연구”, 한국안광학회지, 11(3):259-265(2006).
- [3] 유근창, 김인숙, “콘택트렌즈 착용에 따른 실태조사”, 한국안광학회지, 7(1):15-20(2002).
- [4] 박미정, 조규태, 신성환, 이흠숙, 김대수, “단백질 침착에 의한 소프트콘택트렌즈의 직경 및 곡률반경 변화”, 한국안광학회지, 10(3):165-171 (2005).

소프트콘택트렌즈의 건조 후 재습윤에 따른 특성 변화

서 원 · 손재욱 · 한혜진 · 김재민

전양대학교 안경광학과

서 론

일반적으로 콘택트렌즈의 함수율의 변화, 사용 기간 및 렌즈 세척 및 관리 습관, pH를 포함한 관리용품의 화학적 특성, 외부환경에의 노출 등은 콘택트렌즈의 parameter에 영향을 미칠 수 있다. 건조되어 딱딱해진 소프트콘택트렌즈를 식염수에 침지하여 재습윤시켜 다시 말랑말랑해진 콘택트렌즈는 눈에 착용하여도 아무런 영향이 없을 까? 소프트콘택트렌즈가 건조로 인하여 렌즈의 물리·화학적 구조가 변화한다면 렌즈의 굴절력과 직경, 투과율에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 그러므로 일단 완전 건조된 소프트콘택트렌즈를 재습윤시킴으로써 외형상 처음과 비슷한 모양으로 복원된다 하더라도 parameter 및 렌즈 표면의 변화로 인해 그 콘택트렌즈를 다시 눈에 착용하면 눈에 악영향을 미칠 수 있을 것이다. 본 연구는 FDA의 Group I, Group IV 그리고 Silicon Hydrogel의 세 종류의 소프트콘택트렌즈를 대상으로 하여 건조 전과 완전 건조시킨 후 재습윤시켰을 때의 렌즈의 굴절력 측정, 직경 측정, 투과율 측정, 표면구조 등을 조사하였다. 이로써 렌즈 초기의 수화상태의 소프트콘택트렌즈가 완전 건조된 후 재습윤되었을 때 어떠한 렌즈의 구조적 변화가 일어나는지를 조사해봄으로써, 그 렌즈를 착용하였을 때 우리 눈에는 어떠한 영향을 미칠지를 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구에서는 가장 대중적인 소프트콘택트렌즈를 대상으로 렌즈 재질에 따라 BAUSCH & LOMB의 Optima SP(polymacon, FDA Group I), Johnson & Johnson의 ACUVUE(etafilcon A, FDA Group IV), BAUSCH & LOMB의 PUREVISION

(balafilcon A, Silicon Hydrogel)의 세 종류를 선정하여 각 렌즈별 굴절력, 직경, 투과율, 표면구조 등의 특성평가를 시행하였다. 정상상태, 건조상태 그리고 재습윤 상태에서의 렌즈 굴절력은 렌즈미터(VITZRO LM-9, Dongyang Optics, Korea)을 사용하여 측정하였고, 렌즈의 직경 측정에서는 간격 2mm인 방안지(section paper)를 이용하였다. 투과율 측정을 위해 UV-VISIBLE Spectrometer(UV-2450 SHIMADZU, JAPAN)를 사용하였고, 주사전자현미경(SEM, scanning electron microscopy)을 사용하여 콘택트렌즈의 표면구조를 관찰하였다.

결과 및 고찰

소프트콘택트렌즈의 건조 전 · 후 및 재습윤 시의 렌즈 굴절력은 모든 그룹에서 $\pm 0.50D$ 정도로 약간의 변화를 보였다. 렌즈 굴절력의 변화는 높게 측정된 경우, 낮게 측정된 경우, 작게 측정된 경우로 분류되었으며 이런 변화의 차이는 콘택트렌즈의 건조 시 환경과 콘택트렌즈 자체의 변수로 인하여 각 콘택트렌즈별로 차이를 보이는 것으로 사료된다.

콘택트렌즈의 직경에 대하여 조사한 결과, 모든 그룹에서 초기상태의 직경과 재습윤 상태의 직경은 변화가 나타나지 않았다.

콘택트렌즈의 투과율은 그룹별로 차이를 나타냈는데 FDA Group I에서는 6.7%의 변화율을 보였고, FDA Group IV 렌즈의 투과율에서는 변화량이 0.5%로 미비하였다. 그러나 Silicon Hydrogel 렌즈의 경우 다른 그룹 렌즈들과는 달리 투과율의 변화량이 14.4%로 크게 나타났다.

주사전자현미경(SEM)을 이용한 표면구조 관찰 시 FDA Group I의 표면구조는 건조되면서 부서진 듯한 작은 파편들을 많이 볼 수 있었고 또한 패인 흔적들이 많은 것으로 보아 건조로 인하여 구

조의 결합이 변화가 나타난 것으로 판단된다. FDA Group IV 렌즈의 경우 다른 그룹 렌즈들과는 달리 표면구조가 매끄러운 면을 보였다. Silicon Hydrogel 렌즈의 표면 구조는 FDA Group I 과 Group IV의 중간으로 어느 정도 부드러운 면을 보여주면서 약간의 균열이 관찰되었다.

결 론

1. 소프트콘택트렌즈에서 건조 전·후 및 재습윤 시 렌즈의 굴절력과 직경은 변하지 않았다.
2. 건조된 소프트콘택트렌즈를 재습윤시켰을 때 렌즈 표면구조의 변화가 일어나 콘택트렌즈의 표면에 균열이나 작은 흠이 나타나며, 가시광선의 투과율도 변화하였다.
3. 소프트콘택트렌즈를 건조시킨 후 재습윤시켰을 때 렌즈 굴절력, 투과율, 표면구조 등은 렌즈의 재질에 따라 변화량의 차이를 보였으며 렌즈 직경은 변화가 나타나지 않았다.

참고문헌

- [1] 김덕훈, “소프트 콘택트렌즈 표면의 미세구조에 대한 연구”, 안경광학연구소 논문집, 2(1): 9-13(2000).
- [2] 이상준, “미생물로 인한 소프트 콘택트렌즈의 오염양상: 주사전자현미경연구”, 대한안광학회지, 23(3):356-364(2000).
- [3] 박미정, 조규태, 신성환, 이흥숙, 김대수, “단백질 침착에 의한 소프트콘택트렌즈의 직경 및 곡률반경 변화”, 한국안광학회지, 10(3):165-171 (2005).
- [4] 송자옥, 최진숙, 김대수, 박미정, “기초화장품에 노출 시 나타나는 소프트콘택트렌즈의 변화”, 한국안광학회지, 11(2):99-107(2006).

안경테의 구조적 모순에 의한 유발프리즘

김하나 · 김려진 · 심광섭 · 정주현

전양대학교 안경광학과

서 론

최초로 안경의 착용이 이루어지던 13세기 말부터 현재 21세기까지 산업사회의 발달에 따른 환경적 요인으로 안경의 사용율은 점차 증가하고 있다. 대한안경사협회가 한국갤럽연구소에 의뢰한 2005년 18세 이상한국 성인 남녀의 안경 사용율 조사결과현황에 따르면 안경 사용자는 1987년 24%에서 2005년 44%로 매년 꾸준히 증가하고 있으며 성인 남녀의 2명당 1명꼴로 안경을 사용하고 있다고 조사되었다¹.

이렇듯 꾸준한 안경 사용자의 증가에 따라 자연스럽게 안경 사용에 따른 불편함 호소 또한 급증하고 있다. 안경 사용에 따른 불편함의 원인으로 는 굴절력 및 축이 잘못된 경우, 동공중심점과 광학중심점의 불일치로 인한 프리즘 발생의 경우, 정점간 거리가 달라진 경우 등 여러 가지의 경우가 있다².

편안한 안경을 착용을 위해서는 안경사의 정확한 조제가공과 숙련된 피팅이 중요하지만 그에 앞서 우선적으로 자신의 얼굴에 적합한 안경테를 선정하는 것이다.

여기서 얼굴형태 적합한 테는 머리너비, 얼굴너비, 귀구슬사이거리, 해부학적 동공거리, 눈썹최고점 직선거리, 형태적귀너비, 귀구슬경사각 등이 안경테 전면부와 다리부 설계와 일치해야 하며³ 특히 안경테의 종류 중 코받침 지지가 따로 부착되어 있지 않은 optyl 재질 테의 경우에는 안경테의 코받침 간격과 사람의 피팅포인트 간격이 일치해야만 더 좋은 피팅 상태를 갖출 수가 있다.

코받침 지지가 부착되어 있는 금속 재질 테의 경우는 조정 플라이어를 이용한 코받침부의 정확한 피팅을 통하여 테의 코받침부를 사람의 피팅포인트에 정확하게 위치시켜 경사각을 재조정 하고 정점간 거리를 조정할 수 있어 안경 착용의 불편

함을 쉽게 줄일 수 있다.

코받침 지지가 따로 없는 고정된 코받침인 optyl 재질 테의 경우 히터(Heater)와 나무젓가락 또는 줄(File)과 버퍼(Beffer), 덧붙임패드(Build-Up Pad)를 붙이는 방법으로 어느정도 조정할 수 있으나 이미 코받침 지지가 부착되지 않고 코받침 간격이 이미 설계되어 고정된 상태이기 때문에 코받침부의 피팅에 한계가 있다. 따라서 코받침지지 미부착 optyl 재질 테에서는 코받침의 간격의 자체적인 설계가 코뿌리근과 코날개근 사이의 근육주행이 없는 곳인 피팅포인트에 접촉하게끔 이루어 지는 것이 매우 중요하다.

본 연구에서는 코받침지지 미부착 optyl 재질 테의 코받침간격에 착안하여 안경테의 구조적 모순에 의한 동공중심점과 광학중심점의 일치 여부를 파악, 그로 인한 유발 프리즘을 측정하고 그 개선 방향에 대해서 알아보려고 한다.

검사대상 및 방법

사시, 사위 등 안위이상 없이 현재 착용 중인 안경을 장용한 상태에서 교정시력이 1.0 이상 대학생 남녀 각각 38명씩, 76명을 대상으로 하여 총 152안을 검사하였다.

대상자의 원거리 주시 때의 동공간 거리는 각막 반사를 이용한 방법과 PDmeter를 이용한 방법 두 가지 모두를 사용하여 오차를 최대한 줄이는 방법을 사용하여 피검사자의 동공간 거리를 단안씩 측정하였다. 또한 각막 반사를 통해 인점된 동공 중심점에서 하부림까지의 거리를 mm 단위로 측정하였다.

렌즈미터를 이용하여 안경렌즈의 양쪽 굴절도를 수평·수직으로 나누어 각각 측정함과 동시에, 광학중심점에 인점하여 조제 가공된 안경의 광학 중심간 거리를 좌우 각각 따로 나누어 측정하였으

며 그 광학중심에서 하부림까지의 거리를 mm 단위를 측정하였다.

대상자의 동공간 거리와 렌즈의 광학중심점 사이의 거리의 차, 하부림에서 동공중심점사이의 거리와 하부림에서 광학중심점 사이의 거리의 차를 각각 이용하여, 대상자와 대상자가 사용하고 있는 안경의 광학중심간 수평·수직 편차 mm의 단위로 구하였다.

또한 이 편차를 Prentice's식을 이용하여 수평·수직 프리즘 효과를 구하였다.

Optyl 재질 테는 피팅포인트에 접하는 부분을 PD자를 이용하여 측정하였고 사람의 피팅포인트 간격은 버니어캘리퍼스를 이용하여 mm의 단위로 측정하였다.

결 과

1. 대상자의 착용 안경테의 분포 현황

코받침지지가 부착된 금속 재질 테를 착용하고 있는 대상자는 남녀 모두 16명으로 동일하였고, 코받침지지 미부착테인 optyl 재질 테를 착용하고 있는 대상자 역시 남녀 모두 22명으로 안경의 코받침지지 부착 유무에 따른 남녀의 안경 착용 비는 동일하였다.

또한 대상자의 코받침지지 부착 유무에 의한 재질에 따른 착용 안경테 분포는 금속 재질 재질 테가 총 32명(42.11%), optyl 재질 테가 총 44명(58.89%)으로 나타났다.

대상자가 패션과 유행에 민감한 대학생임을 고려해 볼 때, 최근 optyl 재질 테의 유행으로 젊은 세대에게 금속 재질 테 보다 optyl 재질 테가 더 선호됨을 알 수 있다^{5,6}.

2. 코받침지지 부착 유무에 따른 수평·수직 편차량

수평방향 편차량, 즉 PD meter로 측정한 단안 동공거리와 브릿지 중심에서부터 광학중심까지 거리의 수평편차는 코받침지지 부착 금속 재질 테에서 1.04mm이었고 코받침지지 미부착 optyl 재질 테의 경우에서 1.14mm이었다.

수직방향 편차량, 즉 하부림에서 동공중심까지의 거리와 하부림에서 광학중심까지 거리의 수직 편차는 금속 재질 테에서 1.14mm이었고 optyl 재질 테에서 2.70mm이었다.

금속 재질 테의 수평수직방향 편차의 평균량은 1.09mm이었고 optyl 재질 테의 수평수직방향 편

차량의 평균은 1.92mm이었다.

수평방향 편차량과 수직방향 편차량을 비교했을 때 금속 재질 테와 optyl 재질 테 모두 수평 편차량보다 수직 편차량이 더 큰 값을 나타냈다. 수직 편차가 크게 발생하는 이유로는 조제 가공 상의 문제와 안경테 전면부의 높낮이 조정이 잘못된 경우가 있다. 조제 가공 상의 문제는 안과 의사 및 전문 안경인들의 좀 더 세심한 검토가 요구되며⁶, 안경테 전면부의 높낮이가 너무 높거나 낮게 놓여 있는 경우는 코받침 사이 간격, 좌우 코받침지지대, 다리의 귀받침부의 꺾임부 조정을 통해 전면부의 높이를 조정하여 수직방향 편차량을 줄일 수 있다⁴.

금속 재질 테와 optyl 재질 테의 평균적인 편차량을 비교하였을 때 optyl 재질 테의 편차량이 0.83mm 더 크게 나타났다. 편의상 테의 종류에 따른 조제 가공상의 편차가 동일하다고 보았을 때, 이는 금속 재질 테에 비해 optyl 재질 테의 안경테 전면부의 좌우 수평위치 및 높낮이의 차이가 더 크다는 것을 알 수 있었다. 이를 통해 optyl 재질 테의 코받침 설계가 동양인의 피팅포인트에 접촉하지 않도록 이루어져 있어 코받침부 조정이 불가능한 코받침 지지 미부착 optyl 재질 테의 특성상 문제로 optyl 재질 테의 편차량이 더 크게 나타났음을 알 수 있다³.

3. 코받침지지 부착 유무에 따른 굴절력별, 안경 렌즈의 수평·수직 편차량

굴절력별 수평·편차량, 즉 PDmeter로 측정한 단안 동공거리와 브릿지 중심에서부터 광학중심까지의 거리의 굴절력별 편차량은 코받침지지가 부착된 코받침 지지 금속 재질 테의 경우에 3D이내에서 0.67mm, 3D이상 6D미만에서 1.15mm, 6D이상 9D미만에서는 1.14mm으로 나타났고, 코받침지지 미부착테인 플라스틱테의 경우에는 3D이내에서 1.08mm, 3D이상 6D미만에서 0.93mm, 6D이상 9D미만에서 1.31mm, 9D이상에서 1.83mm으로 나타났다.

굴절력별 수직·편차량, 즉 하부림에서 동공중심까지의 거리와 하부림에서 광학중심까지 거리의 굴절력별 편차량은 코받침지지 부착테인 코받침 지지 금속 재질 테의 경우에 3D이내에서 0.60mm, 3D이상 6D미만에서 2.10mm, 6D이상 9D미만에서는 1.90mm으로 나타났으며, 코받침지지 미부착테인 플라스틱테의 경우에는 3D이내에서 2.13mm, 3D이상 6D미만에서 2.52mm, 6D이상 9D

미만에서 3.78mm, 9D이상의 경우에는 1.86mm으로 나타났다.

디오퍼에 따른 안경렌즈의 조제가공PD와 생리학적PD사이의 편차량, 프리즘량은 수평방향의 굴절이상도가 증가할수록 증가함을 알 수 있다. 굴절이상도가 9D 이상으로 높게 나타났을 경우 수평방향 편차량이 급격히 증가한 것을 볼 수 있는데 이는 높은 굴절이상도의 환자에게 안경의 조제가공을 할 때에 미관을 고려하여 생리학적 PD와 조제가공 PD를 일치시키지 않고 조제가공PD를 FPD에 근접하도록 조정하여 조제가공 한 것으로 굴절이상도가 클수록 편차량이 더 크게 나타난 것임을 알 수 있다⁸.

4. 안경테의 코받침 부착 유무에 따른 안경렌즈의 수평·수직 유발프리즘량

총 수평 유발프리즘량, 즉 PD meter로 측정한 단안동공거리와 브릿지 중심에서부터 광심까지의 거리의 편차에서 오는 안경렌즈의 총 수평 유발프리즘량은 코받침지지 부착테인 금속 재질 테에서 0.59△이었고 코받침지지 미부착테인 optyl 재질 테의 경우에서 0.90△이었다.

총 수직 유발프리즘량, 즉 하부림에서 동공중심까지의 거리와 하부림에서 광심까지 거리의 편차에서 오는 안경 렌즈의 총 수직 유발프리즘량은 금속 재질 테에서 1.41△이었고 optyl 재질 테의 경우에는 1.81△이었다.

전체 평균 금속 재질 테의 유발프리즘량은 1.01△이었고 optyl 재질 테의 유발프리즘량은 1.36△이었다.

5. 성별에 따른 코받침지지 미부착 플라스틱 테에서의 평균 코받침 사이 간격과 착용자의 피팅포인트 간격과 편차정도

코받침지지 미부착 optyl 재질 테를 사용하는 남자의 안경테 코받침 사이의 평균 간격은 21.58mm이었고 버니어캘리퍼스를 통해 측정한 평균 피팅포인트 간격은 17.17mm이었다. 여자의 경우에 안경테 코받침 사이의 평균 간격은 20.45mm이었고 평균 피팅포인트 간격은 16.80mm이었다.

이때 코받침사이 간격과 피팅포인트 간격 사이의 편차가 남자는 4.41mm로, 여자는 3.55mm로 나타났다.

이로 미루어 현재 시중에서 유통되고 있는 코받침 미부착 optyl 재질 테의 평균 코받침 사이의 간

격을 사람의 피팅포인트 간격과 비교하였을 때 남자가 약4.5mm, 여자가 약 3.5mm 넓게 설계되어 있음을 알 수 있다.

금속 재질 테에 비해 optyl 재질 테에서 더 큰 편차량과 유발프리즘이 발생한 것이 optyl 재질 테에 설계된 코받침부가 사람의 피팅포인트에 정확히 접촉하지 못하는데 원인이 있음을 알 수 있다. 따라서 유통되는 코받침 미부착 플라스틱테의 남자 평균 코받침 간격의 설계를 21.58mm에서 17~18mm로, 여자 평균 코받침 간격의 설계를 20.45mm에서 17.5~18.5mm로 조정할 필요가 있다.

결론

본 연구에서 76명의 152안을 대상으로 코받침지지 부착 유무에 따라 분류하여 동공의 거리, 피팅포인트 간격, 안경렌즈의 광심 거리 등을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 76명의 대상자 중 금속 재질 테가 총 32명 (42.11%), 코받침지지 미부착 optyl재질 테가 총 44명(58.89%)이었다.
2. 대상자의 생리학적 단안 PD와 착용 안경의 조가 PD 사이의 평균 수평 편차, 대상자의 동공중심점에서 하부림까지 거리와 착용 안경의 조가 OH 사이의 수직 편차를 금속 재질 테와 optyl 재질 테로 편차값을 평균낸 결과 금속 재질 테의 경우는 1.09mm이었고 코받침지지 미부착 optyl 재질 테의 경우는 1.92mm이었다.
3. 금속재질 테의 수평수직 평균 유발프리즘량은 1.01△이었고 코받침지지 미부착 optyl 재질 테의 경우는 1.36△이었다.
4. 코받침지지 미부착 플라스틱테를 착용한 대상자 중 남자의 안경테 코받침 사이의 평균 간격은 21.58mm이었고 평균 피팅포인트 간격은 17.17mm이었다. 여자의 경우 안경테 코받침 사이의 평균 간격은 20.45mm이었고 평균 피팅포인트 간격은 16.80mm이었다.
5. optyl 재질 테의 코받침 사이 간격과 피팅포인트 간격 사이의 편차가 남자는 4.41mm로, 여자는 3.55mm로 나타나 optyl 재질 테의 코받침부와 사람의 피팅포인트는 일치하지 않는다.

참고문헌

- [1] 한국갤럽연구소, “2005년 전국안경사용율”, 보도자료 2005.
- [2] 진용한, “굴절검사와 처방”, 증보판, 울산대학교 출판부, pp.417-427(1996).
- [3] 이군자, 마기중, 임현성, “한국 성인에 적합한 안경테 설계 I: 안경테 전면부 및 다리부 설계를 위한 계측적 연구”, 대한시과학회지, 2(2): 185-195(2000).
- [4] 성풍주, “안경 조제 및 가공”, 대학서림, p 43-47, p89-130, p391-396(2006).
- [5] ‘돈이 보이는 리얼타임 뉴스머니 투데이’, http://star.moneytoday.co.kr/view/star_view.php?news_id=N1000207829.
- [6] http://news.sbs.co.kr/section_news/news_read.jsp?news_id=N1000207829.
- [7] 이미영, 김만수, 김재호, “안경의 광심간 거리와 착용자의 동공간 거리에 대한 임상적 고찰”, 대한안과학회지 30(4):130-134(1989).
- [8] 김혜동, 박은규, 김기홍 “안경광학중심과 동공중심의 일치에 관한 임상적 고찰”, 한국안광학회지, 8(2):19-24(2003).
- [9] 강현식, “안경재료학”, 신광출판사, pp.55-89 (2005).

근업에 따른 시기능 변화(조절, 폭주, 개산)

황지혜 · 하나리 · 현수진 · 김재민

전양대학교 안경광학과

서 론

정보화 시대를 살아가는 우리는 보다 많은 정보 습득을 위해 컴퓨터작업과 독서 등의 근거리 시각업에 많은 시간을 보내고 있다. 이로 인해 노안이 아닌 젊은 사람들도 장시간 근업으로 인한 시기능의 문제를 호소하고 있다.

근업을 함에 따라 우리 눈에서는 근접반사(Near reflex)가 일어나게 되며, 이는 일반적으로 근업 시에 조절과 폭주, 축동이 동시에 일어나는 현상을 말한다. 조절(Accommodation)이란 가까운 곳을 선명하게 보려할 때 수정체의 굴절력을 증가시키는 기능을 말하며, 조절기능은 조절을 계속 유지시킴으로써 변화하는 조절력(Amplitude of accommodation)과 조절용이성(Accommodative facility)으로 평가될 수 있다. 양안의 주시선이 외계의 한 물점을 향해 집중시키는 눈의 기능을 폭주(Convergence)라 하고, 이와 상반되는 개념으로 근거리 물체를 보고 있는 폭주상태에서 다시 원방에 있는 물체를 보려할 때 양안의 주시선이 귀쪽으로 벌어지는 것을 개산(Divergence)이라 한다. 본 연구에서는 근업시간동안 조절과 폭주 상태를 유지시킴에 따른 조절, 폭주, 개산 능력의 변화를 비교함으로써 지속적인 근업이 시기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

특별한 안질환이 없는 20세 초반의 남녀 30명을 대상으로 하여 공부하기, 독서, 휴대폰게임하기 등으로 3시간동안 피검자의 근업위치를 유지하도록 하였고 근업을 하기전과 3시간 근업 후의 조절용이성, 최대조절력, 폭주근점, 상대조절력을 측정하였다.

+2.00D/-2.00D 렌즈가 장착된 Flipper를 사용하

여 조절용이성검사를 하였고, Push-Up Technique를 선택하여 조절력을 검사하였다. 또한 끝이 뾰족한 펜과 측정자를 이용하여 폭주근점검사를 하였고, 포롭터를 활용하여 음성상대조절력검사 및 양성상대조절력검사를 실시하였다.

결과 및 고찰

근업에 따라 양안 조절용이성이 증가된 경우는 33%, 감소된 경우는 64%, 변화가 없는 경우는 3%였고, 평균 0.97cpm 감소하였으며, 이는 근업과 함께 조절을 지속적으로 유지시킴으로 조절이완이 보다 어렵게 되어 횡수가 줄어드는 경향을 보인 것으로 사료된다. 또한 우위안과 비우위안에 따른 조절용이성의 변화를 비교한 결과 조절용이성은 우위안에서 더 큰 변화량을 보였는데, 이는 조절시 우위안의 비중이 더 크기 때문이라 생각된다.

장시간 근거리 시각업에 따라 조절력이 증가한 경우는 80%, 감소한 경우는 17%, 변화가 없는 경우는 3%였다. 조절력은 근업시 선명하게 보기 위해 필요한 굴절력으로 근업 내내 유지하게 되는데 이런 조절긴장상태가 오래 지속되어 긴장상태가 풀리지 않아 조절력이 더 증가한 것으로 생각된다.

근업으로 인한 폭주근점의 변화는 폭주근점이 멀어진 경우는 57%, 줄어든 경우는 37%, 변화가 없는 경우는 6%였으며, 이는 지속적인 폭주로 인해 그 능력이 감소되어 폭주근점이 늘어난 것으로 사료된다.

장시간 근업으로 인해 음성상대조절력이 증가한 경우는 27%, 감소한 경우는 50%, 변동이 없는 경우는 23%였으며, 이 결과는 조절을 장시간 유지시켜 그 능력이 감소됨을 보여준다. 또한 양성상대조절력은 증가한 경우가 48%, 감소한 경우가 52%였으며 일정한 방향으로의 증가 또는 감소가 나타나지 않았다, 이는 검사순서가 맨 마지막으로

근업효과가 선행 방법들보다 떨어졌을 가능성을 시사한다.

결 론

특별한 안질환이 없는 성인 남녀 30명을 대상으로 3시간 근업을 시행한 후, 근업 전·후 시기능(조절, 폭주, 개산)의 변화는 다음과 같다.

1. 조절력은 증가하였다.
2. 조절용이성은 감소하였다.
3. 폭주근점은 늘어났다.
4. 음성상대조절력은 감소하였다.

참고문헌

- [1] 신진아, 이옥진, “근업시 자각 증상과 양안시 기능의 관계”, 한국안광학회지, 12(3):125-130 (2007).
- [2] 박현주, 조영래, 김재민, “조절평가시 조절용이성 검사의 적용”, 한국안광학회지, 9(1):167-171(2004).
- [3] 정지원, 이기석, 김태훈, 성아영, “자각적 검사를 이용한 조절력에 관한 임상적 연구”, 한국안광학회지, 11(2):137-141(2006).

ez NANOsence RGP(Blue Color) 콘택트렌즈의 시기능에 미치는 임상적 연구

김덕훈 · 이동희 · 배한용 · 한명교 · 차정원

마산대학 안경광학과, 을지대학교 안경광학과, 부산대학교 병원,
(주)이지 소프트, 신홍대학 안경광학과

서 론

굴절이상은 시력 교정을 통해서 좋은 시 생활을 가질 수 있다. 최근 시력 교정에는 광학적 방법으로 콘택트렌즈를 많이 이용한다. 콘택트렌즈는 굴절교정, 미용, 스포츠, 치료 등 다양한 목적으로 사용되기 때문이다¹⁻². 더욱이 눈의 굴절 교정에서 산소 투과성이 우수한 RGP 콘택트렌즈의 사용이 증가하는 경향이다.

렌즈의 개발에는 대개 광학적 검증³이 먼저 이루어진다.

그러나 최근에는 렌즈의 광학적 검증을 임상적 검증을 통해 학술적으로 입증⁴이 되고 있다.

콘택트렌즈의 임상 연구는 렌즈 착용에 따른 자각과 타각증상의 연구가 있다⁵.

본 연구는 굴절이상을 가진 피검자의 눈에서 ez NANOsence RGP(Blue color) 콘택트렌즈의 시기능에 미치는 영향을 사용 기간에 따라 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2007년 3월부터 2008년 1월까지 19세부터 25세 사이의 굴절이상 눈을 가진 성인 102명(남성 31명, 여성 71명)의 204개 눈을 대상으로 하였다. 굴절상태는 -1.75diopter에서 -5.50 diopter 사이와 2.50 diopter 이하의 난시를 가진 자로 하였다. 피검자는 전신질환, 정신질환, 눈 질환 등의 없는 건강한 사람으로 하였다.

2. 검사방법

본 연구는 ez NANOsence RGP(Blue color) 콘택

트렌즈를 사용하여 굴절이상 피검자 시각 기능에 어떤 영향을 아래와 같이 조사하였다.

1) 문진과 육안 검사

피검자의 가족과 친척을 대상으로 눈과 전신의 유전병에 대한 가계도 조사를 하였고, 문진을 통해서 자각증상을 조사하였다. 또한 시진으로 외안부의 타각증상을 검사하였다.

2) 굴절검사와 시력검사

굴절검사는 타각적인 방법으로 자동 굴절검사기(Huvitz, Korea)를 사용하였다.

시력검사는 타각적 굴절 값을 이용하고, 자각적 굴절검사는 시험렌즈를 이용해서 교정 한 후, 원거리 시표(Snellen chart, USA)를 사용해서 콘택트렌즈를 착용하여 시력을 측정하였다.

3) 입체시 검사와 대비감도 검사

입체시 검사는 Titmus fly(Stereo Optical, USA)를 사용하여 근거리에서 콘택트렌즈 착용 후 실시하였다.

대비감도 검사는 1m 거리에서 피검자 눈 높이에서 대비감도 차트(Pelli-Robson, USA)를 사용해서 콘택트렌즈를 착용 한 후 실시하였다.

결 과

ez NANOsence RGP(Blue color) 콘택트렌즈를 착용 한 후 시 기능에 미치는 연구결과는 다음과 같다.

1. 문진과 육안 검사

시력 편안함의 우수함은 착용 후 하루 61.1%, 4주 68.2%, 12주 77.1%이며, 시력 선명함은 착용 하루 85.2%, 4주 86.5%, 12주 88.1%이며, 시야 선명함은 착용 하루 90.8%, 4주 94.0%, 12주 95.1%로 나타났다.

한편 렌즈 착용 후 눈의 부작용에서 이물감이 전혀 없는 경우는 하루 67.1%, 4주 72.7%, 12주 73.4%이며, 건조감이 전혀 없는 경우는 하루 63.1%, 4주 63.2%, 12주 65.4%이며, 유루가 전혀 없는 경우는 하루 86%, 4주 88.2%, 12주 89.4%이며, 소양감이 전혀 없는 경우는 하루 68.2%, 4주 73.9%, 12주 75.2%이며, 눈부심이 전혀 없는 경우는 하루 86.5%, 4주 87.7%, 12주 88.2%이며, 충혈이 전혀 없는 경우는 하루 70.7%, 4주 72.2%, 12주 73.2%이며, 안정피로가 전혀 없는 경우는 하루 70.4%, 4주 71.5%, 12주 73.5%로 나타났다.

2. 굴절

1) 굴절상태

굴절상태는 착용 하루, 4주 후, 12주 후 각각 단순근시는 11.7%, 12.4%, 12.8%이며, 근시성복난시는 88.3%, 87.6%, 87.2%로 변화는 거의 없었다(그림 1).

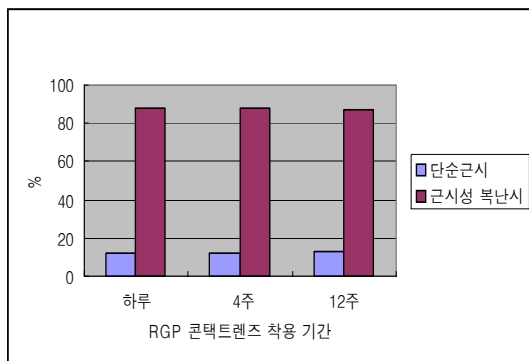


그림 1. 피검자의 굴절 상태

2) 굴절의 등가구면

렌즈 착용에 따른 피검자의 근시 등가구면의 값은 -3.00 diopter가 가장 높고, -6.00 diopter가 가장 낮으며, 착용 기간이 길수록 등가구면의 값은 감소로 나타났다(그림 2).

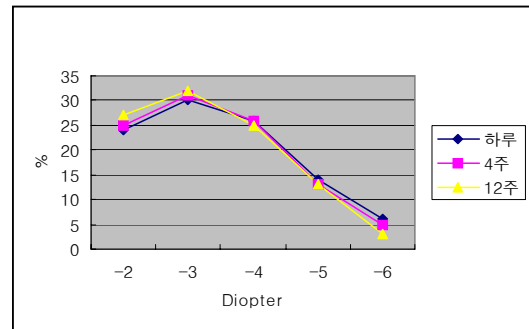


그림 2. 근시 구면 등가의 변화

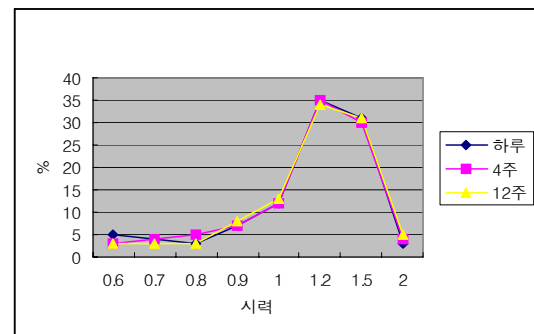


그림 3. 렌즈 착용 후 교정시력

4. 입체시

ez NANOsence RGP(Blue color) 콘택트렌즈를 사용한 교정시력 상태에서 Titmus fly를 이용한 착용 하루, 착용 4주, 착용 12주의 입체시 변화는 거의 없으며, 대개 정상 입체시 값을 가진다(그림 4).

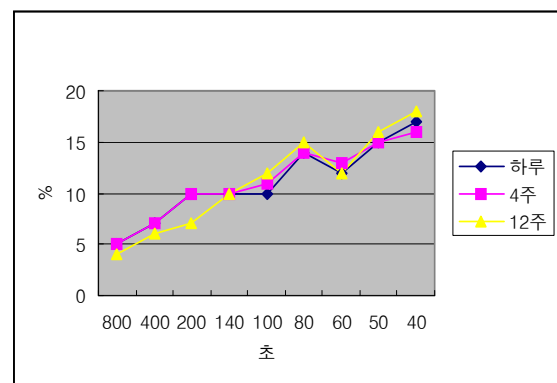


그림 4. 렌즈 착용 후 Titmus 검사

3. 시력

피검자의 원거리에서 ez NANOsence RGP(Blue color) 렌즈를 사용한 교정시력은 착용기간이 길수록 1.0 이상의 시력이 증가되며, 대부분은 1.0 이상의 시력을 유지하고 있다(그림 3).

5. 대비감도

ez NANOsence RGP(Blue color) 콘택트렌즈를 착용한 교정시력 상태에서 착용 하루, 착용 4주, 착용 12주의 대비감도 빈도를 비슷하였다(그림 5).

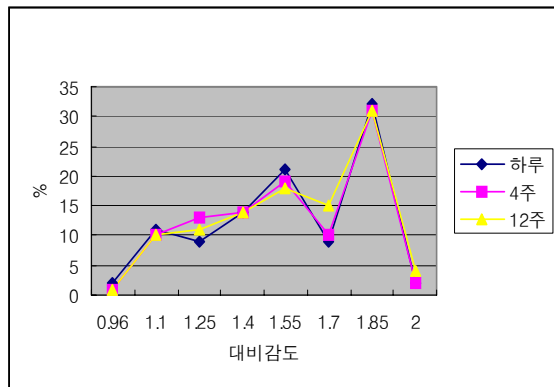


그림 5 렌즈 착용 후 대비감도

고 찰

굴절 이상은 시력과 시기능에 좋지 못한 영향을 주므로, 교정을 위한 여러 방법이 이용되고 있다.

시력 개선을 위한 방법은 주로 안경과 콘택트렌즈가 많이 사용되고 있으며, 이러한 렌즈에 대한 광학적 검증³과 임상 평가들이 보고되고 있다⁴.

임상에서 주로 사용되는 시기능 평가는 입체시와 대비감도 방법이 이용되고 있다⁸.

콘택트렌즈의 착용에 대한 굴절변화에서 Nichols 등⁹은 렌즈 착용 후 타각적 검사와 자각적 검사에서 구면 굴절 값이 감소 한 것은 시력개선과 일치하며, 이런 개선의 결과는 소프트 렌즈 보다 RGP 렌즈가 좋다는 결과라고 하였다. 본 연구에서 렌즈 착용 기간이 길수록 구면등가 굴절 값이 약간 감소하고, 시력 약간 개선되는 것은 구면등가 굴절 값과 시력과는 상호 연관이 있다고 여겨진다. 그 현상은 착용기간이 길수록 시기능은 개선되고 부작용은 감소하는 것을 확인 할 수 있었다.

이런 결과로부터 생각할 수 있는 것은 렌즈의 연속 착용에 의한 구면등가 굴절 값과 난시 값의 감소는 콘택트렌즈가 각막의 형태와 생리에 미친 영향⁹ 때문이라 여겨진다. 각막에 영향은 소프트 렌즈는 많은 변화를 주므로 각막 부종, 신생혈관, 지각저하 등 좋지 못한 영향을 주나, RGP 렌즈는 이런 변화⁹가 최소화 된다. 본 연구에 사용한 RGP 렌즈는 산소 투과성이 좋아 각막의 구조와 기능 변화를 좋게 하여 시각 개선, 각막난시 감소, 부작용 경감 등이 일어난 것으로 여겨진다.

콘택트렌즈는 인공 물질이므로 잘못된 착용은 여러 부작용을 유발한다¹⁰. 본 연구에서는 렌즈의 착용기간이 길어도 시력 불편함, 이물감, 충혈, 소양감 등의 부작용이 거의 없는 것은 RGP 콘택트

렌즈를 장기 착용한 경우도 시각 기능에 적합한 것이라 여겨진다.

본 연구에서 렌즈 착용 후 입체시 검사에서 대부분 착용기간이 길수록 정상 값을 유지함을 알 수 있다. 이는 김 등⁴이 렌즈 평가에서도 이 같은 방법으로 시력의 변화가 없는 것을 증명 하였다.

본 연구에서 대비감도 감소가 없으므로 렌즈의 장기 착용에 의한 시 감도는 정상이라 생각된다.

이상에서 본 연구의 굴절이상을 가진 피검자에게 ez NANOsence RGP(Blue color)콘택트렌즈 착용한 후 눈에서 시기능 개선이 있다고 여겨진다. 피검자의 렌즈 착용 후 자각과 타각적 검사에서 시기능의 개선이 이루어진 것은 착용한 RGP 렌즈가 각막의 형태와 생리에 좋은 영향을 주기 때문이라 생각된다.

결 론

굴절이상을 가진 피검자를 대상으로 ez NANO-sence (Blue color) RGP 렌즈를 착용하여 시기능에 대한 임상적 좋은 시각 기능을 나타낸 것은 굴절 이상 눈의 교정에 적합한 렌즈라고 사료된다.

참고문헌

- [1] Nicula C., Blidaru M., Nicula D., "Correction of refractive errors in children with contact lenses", *Oftalmologia*, 48(4):77-81(2004).
- [2] Melnik JD, "Eye cosmetic for wearer of contact lenses", *Cutis*, 39(6):549-550(1987).
- [3] 이동희, 김대진, "네즈팩 렌즈의 광학적 특징", *한국안광학회지*, 8(1): 85-90(2003).
- [4] 김덕훈, 배한용, 김선태, "시력개선을 위한 Netspec 렌즈의 임상적 검증", *한국안광학회지*, 11(3):281-291(2006).
- [5] 김덕훈, 김정숙, 문정학, "한국 대학생들의 소프트 콘택트렌즈 착용에 대한 실태", *한국안광학회지*, 9(2):233-239(2004).
- [6] 김덕훈, "Rigid Gas Permeable Contact Lens의 미세구조에 대한 연구", *한국안광학회지*, 2(1):259-262(1998).
- [7] Auffarth GU, Wang L, Volker HE., "Keratoconus evaluation using the ORBscan Topography System. J. Cataract Refract Surg., 26:222-2228 (2000).
- [8] Nicgols JJ., Marsich MM., Mguyen M., "Over-

- night orthokeratology”, *Optom. Vis. Sci.*, 77: 252-259(2000).
- [9] Liesegang TJ., “physiologic changes of the cornea with contact lens wear”, *CLAO J.*, 28(1): 12-27(2002).
- [10] Ky W., Scherick K., and Stenson S., “Clinical survey of lens care in contact lens patients”, *CLAO J.*, 24(4):218-219(1998).

시기능과 조절용이성훈련을 통한 조절근점 변화

김예향 · 박현주 · 김용근

동강대학 안경광학과

서 론

시기능이란 시각을 얻기 위해 필요한 눈의 총괄적인 기능으로 조절과 폭주의 균형이 중요하다. 조절용이성이란 다양한 주시거리에서 수정체 굴절력을 빠르게 변화시키는 능력을 이르는데, 조절용이성 훈련이 조절 근점에 어떤 영향을 주는지 알아보려고 하였다.

본 론

조절용이성 검사는 단안 또는 양안 주시 하에서 조절자극에 대해 얼마나 빨리, 그리고 정확히 조절변화를 일으킬 수 있는지의 속도를 측정하는데 있다. Barbara(2002)등은 조절용이성 평균이 11.2 cpm로 보고하였는데, 10-30세 사이의 환자에 대한 조절 용이성과 조절 및 양안시 이상의 관계에 대한 연구에서 13명은 조절이상, 11명은 양안시 이상, 12명은 조절이상, 11명은 양안시이상, 12명은 조절이상과 양안시 이상이 같이 있으며, 12명은 단순 굴절이상이라고 하였다.

양안시와 조절이상은 정상군에 비해 단안 및 양안조절 용이성이 더 낮았는데, 단안 조절 용이성은 양안 조절 용이성보다 환자가 가진 문제를 더 잘 나타낸다고 한다. 이것은 조절 용이성이 감소되거나 양안시 이상을 판단할 때 조절 용이성 검사가 중요함을 보여주는 것이다. 조절용이성부족이란 조절자극에 대해 조절변화를 민첩하게 일으키지 못하는 것이다. 조절용이성부족이 있는 환자의 자각증상은 독서나 근거리 작업을 할 때 두통, 안통, 안정피로가 발생하거나, 또는 물체가 흐려 보이거나, 원거리에서 근거리를 보거나 근거리에서 원거리로 볼 때 처음에는 흐려 보이다 점차 선명하게 되는 증상을 호소한다. 조절용이성부족을 해소하기 위해 눈 훈련(vision training)에 의한 비전 테라

피(vision therapy)를 실시한다.

대상 및 방법

특별한 안질환이 없는 동강대학 안경광학과 2학년 재학 중인 사람들을 대상으로 하였고, flipper는 대상이 젊은층임을 감안하여 조절력이 다소 요구되는 ± 2.00 D 렌즈를 사용하였다.

1. 40cm의 거리에서 6point 크기의 시표를 피검사자에게 서서히 눈앞으로 이동 시켜 언제 시표가 처음으로 흐려지는지 또는 흐린 상태로 유지되는지 물어보고, 시표가 처음으로 흐려지는 지점에서 시표를 멈춘다.
2. 시표로 부터 피검사자의 안경표면까지 거리를 cm 단위로 측정하여 조절근점으로 하였다. 만약 안경착용을 하지 않는다면 시표에서 각막정점까지의 거리를 측정하였다.
3. Flipper를 이용해서 먼저 눈 앞에 + 렌즈로 시표가 선명해질 때까지 보고 선명해지면 - 렌즈로 돌려 보고 다시 시표가 선명해지면 + 렌즈를 대는 식으로 번갈아 가면서 1분 동안 훈련을 한다 (+ 렌즈부터 댔으면 다시 + 렌즈로 돌아와서 볼 때가 1사이클이다).
4. 훈련이 끝난 후 1번을 다시 반복한다.

결과 및 고찰

남녀 각 13명을 실험한 결과 평균적으로 남자는 0.61cm가 조절근점이 짧아졌고, 여자는 0.42cm가 조절근점이 짧아졌다. 그리고 조절근점이 늘어난 경우는 총 7명, 조절근점이 변동 없는 경우는 2명, 조절근점이 줄어든 경우는 17명이었다.

결 론

조절 용이성은 조절 변화능력이므로 조절력에

영향을 주어 조절력이 정상이라면 조절근점이 짧아지는 결과를 보였다. 그러나 조절용이성 훈련 후 조절근점이 떨어진 경우는 조절부족이나 조절유지부족 등의 조절 증가 능력 불충분이 있을 것으로 판단되었다.

이러한 경우는 독서나 근거리 작업 시 쉽게 눈이 피로해 지고 두통, 안통, 안정피로가 발생할 수 있다. 또 물체가 흐려 보이거나, 원거리에서 근거리를 볼 때와 근거리에서 원거리를 볼 때에 처음에는 흐려 보이다 점차 선명해 보이는 증상을 호소한다. 그래서 이를 해소하기 위해서 이런 조절부족인 사람은 물체의 원근을 번갈아 보거나 플리

퍼를 이용하여 지속적인 조절자극 변화로 조절운동을 가하는 방법을 사용하면 효과를 볼 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 김재도, “임상검안과 안기능이상 처방”, 신광출판사, 서울, pp214-243(2003).
- [2] 박현주, 조영래, 김재민, “조절평가시 조절용이성 검사의 적용”, 한국안광학회지, 9(1):167-171(2004).

양안시검사의 조절평가 연구

박용신 · 박현주 · 김용근

동강대학 안경광학과

서 론

시기능 평가는 조절과 폭주 검사로 이루어지는데, 예비 검사나 문진에서 파악된 환자의 증상에 따라 필요한 검사를 하게 되며 폭주와 조절의 균형이 중요 하게 된다. 이 연구의 목적은 조절검사를 통한 조절평가가 환자의 시 기능과 어떤 상관관계가 있는지 연관성을 파악하고 여러 가지 조절 검사 중 조절평가에 가장 유용하게 사용 될 수 있는 방법을 찾는 것이다.

이론적 배경

Bertil sterner는 plano와 $\pm 2.00D$ flipper를 이용한 조절용이성 훈련을 통해 NRA/PRA값과 조절용이성을 현저히 향상시켰다고 했고 David A. Goss는 단안 검사 값에 비해 양안 검사 값이 적게 검출될 경우 양안 시 이상임을 쉽게 진단 할 수 있다고 했다.

Gall은 안정 피로의 특징을 보이고 사위와 시력은 정상이라면 진단시 버전스 . 또한 최근의 경향은 조절 용이성 검사의 중요성이 커지고 있다고 하였다. 비노시 , 상대 조절력, 조절용이성, 조절레그, 조절 자극량과 반응량이 자극량 자극량과 반응량이 자극량의 조절레그와 조절 lag검사는 반암실, cr +2.00D 를 이용하여 최대한 조절을 이완

하여 검사하는데 원거리구면도수 확인이나 난시 교정 상태를 확인 할 때도 이용할 수 있으면 가입도 처방 시에는 상한도수 기준이 되기도 한다. 가입도 lag값보다 더 많은 경우는 드물며, 조절평가 시 조절레그량이 lag량이 적거나 (-)도수로 검출되는 경우는 조절과다 등으로 판단한다.

조절 과다는 flipper에서 (+)렌즈에 대한 반응은 늦고 조절력은 정상인데 비해 상대 조절의 감소를 보이는 특징을 보이고 vision training으로 개선한다. 조절 부족은 (-) 렌즈에 대해 반응이 느리고 조절력이 감소되어 나타난다. 그리고 이 경우 가장 적합한 처방은 (+) 렌즈 안경처방이다.

대상 및 방법

1. 조절 lag검사

격자 시표와 완전교정 도수에 +2.00D 추가하고 시행하며, 조명은 반 암실에서 간접조명을 한다. 가로선과 세로선 중 진한 선을 판단하게 한 후 가로선과 세로선이 모두 선명하게 될 때 말하라고 지시한다. 가로가 진할 경우는(+)도수를 추가하고, 세로가 진할 경우는(-)도수를 추가한다. 기댓값은 +0.75~+1.25D이다.

2. 근방외전검사

완전교정상태 하에서 근방 1.0시표를 사용하고,

Table 1. 조절이상의 분류

종류	증상	징후
조절부족	노안과 관련된 증상과 매우 비슷하다. 근거리 물체가 흐려 보이고 독서 시 주의력이나 집중력 저하가 나타난다.	조절력이 낮다 근거리 내 사위를 가진다.
조절지속능력부족	조절부족과 같은 증상을 가진다.	조절력이 유지되지 못하고 시간이 지날수록 감소한다.
조절과다	원거리 물체가 가끔 흐려 보인다.	(+)렌즈에 의한 단안 및 양안 조절용이성 검사 실패

BO프리즘을 부가하여 흐린점과 분리점, 회복점을 기록한다. 기댓값은 11-15/19-23/10-16이다.

3. 근방내전검사

완전교정상태 하에서 근방1.0시표와 BO프리즘을 부가하여 흐린점과 분리점, 회복점을 기록하고, 조명은 밝게 한다. 기댓값은 14-20/18-24/7-15이다.

4. 허성상대조절력검사

근거리에서 볼 수 있는 가장 작은 시표를 +0.25D 씩 추가해서 흐려 보일 때 도수와 다시 보일 때 도수를 기록한다. 기댓값은 +1.75~+2.25D이다.

5. 실성상대조절력검사

근거리에서 볼 수 있는 가장 작은 시표를 사용하며, 가로 일렬의 1.0 시표를 -0.25D씩 추가해서 흐려 보일 때의 도수와 다시 보일 때의 도수를 기록한다. 기댓값은 -1.75~-3.00D이다.

6. 최대조절력검사(Push-up)

근거리에서 볼 수 있는 가장 작은 시표를 사용하여 간접 조명으로 검사하고, 40cm의 거리로부터 시표의 흐림을 느낀 곳까지의 거리를 기록하고 거리를 D로 환산하며, 기대 값은 연령에 따른 조절력을 계산하여 기록한다.

7. 조절 용이성 검사

대상은 특별한 안질환이 없는 대학생 20명으로 $\pm 2.00D$ 렌즈가 장착된 flipper, 근거리 시표, 편광안경, 편광 bar reader, 적록안경, 적록 bar reader를 사용하며 Fig. 1에 나타내었다. 환자는 밝은 조명에서 원거리 교정 안경을 착용한 후, 근거리 시표를 40cm 앞에 두고 실시하였고, 편광안경과 적록안경은 양안으로만 검사하고 모든 검사는 3회씩 하였다.

결과 및 고찰

조절용이성 검사에서 느린 쪽은 거의 (+)방향이었는데, 이것은 근거리에서 원거리로 시선을 이동시킬 때 조절이완에 어려움을 갖고 있어 일시적으로 원거리 시력저하를 느낄 것으로 보인다. 또한 (+)렌즈에 대한 반응이 늦고, 조절력은 정상인데 상대조절력이 낮은 경우가 많았다. 이것은 조절과 다인 사람이 많은 것을 의미하며 추가적으로 vision training이 필요할 것으로 보인다.

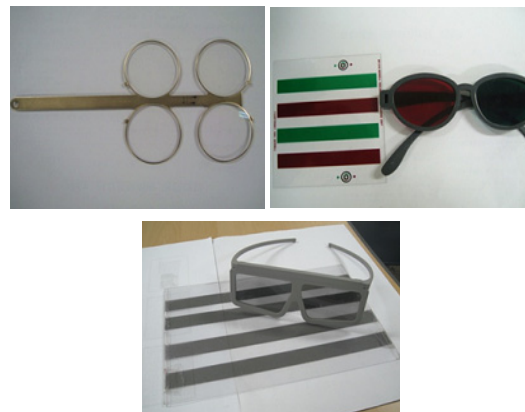


Fig. 1. Apparatus

Table 1. Results

Test	High	Normal	Low
A. 조절Lag	30	55	15
B. 근방외전	30	30	40
C. 근방내전	30	45	25
D. 허성상대조절	45	45	10
E. 실성상대조절	20	25	65
F. 최대조절력	5	5	90

조절용이성 검사는 다른 조절검사에 비해 간단하면서도 유용하게 조절평가에 이용될 수 있는데, 조절lag량은 정상 값이 가장 많았다. 조절용이성 검사 시 (+)렌즈에 대한 반응이 늦고 조절력은 정상인데, 상대조절력이 낮은 경우가 많은 것으로 보아 대상자의 연령이 낮기 때문에 조절과다인 사람이 많은 것으로 보였다. 조절용이성 검사에서 적록안경과 편광안경 검사 시 양안조절용이성은 편광이 더 높게 측정되었다.

참고문헌

- [1] 박현주, 조영래, “양안시검사의 조절평가 적용”, 한국안광학회지, 12(1):61-67(2007).
- [2] J. Boyd Eskridge, Jhon F. Amos, and Jimmy D. Bartlett, “Clinical Procedures in Optometry,” USA, pp.688(1991).
- [3] Bertil Sterner, Maths Abrahamsson, and Anders Sjostrom, “The effect of facility training on a group of children with impaired relative accommodation-a comparison between dioptric treatment and sham treatment Ophthal”, Physiol. Opt., 21(6):470-76(2001).
- [4] David A. Goss, “The relation between accommodative facility and general binocular vision problem”, Opt., 21(6):484-485(2001).

양안시이상-폭주과다 교정의 임상사례

박 현 주

동강대학 안경광학과

서 론

양안시이상의 원인은 굴절 이상, 신경과 근육의 이상, 선천적 또는 기계적 이상 등이 있는데, 그 처방법은 광학적 처방(안경처방)으로 완전교정, 그리고 AC/A가 높을 경우에는 bifocal 또는 progressive lens를 처방한다. 또한 약물치료로 조절마비제나 축동제 등을 사용하기도 하고, 환자의 징후에 따라 시기능 훈련(orthoptics)을 실시하거나, 프리즘 처방을 완전처방 또는 1/2, 1/3 이하로 처방한다.

Francisco 등의 연구에서 결과를 보면 대상자 중 양안시이상이 12.9%, 조절이상이 9.4%인데 그 중 폭주과다가 4.5%로 0.8%인 폭주부족보다 더 많거나 조절과다(4.5%)가 조절부족(3.0%)보다 더 많다고 하여 양안시이상 중 폭주과다의 빈도가 높음을 보여주었다¹.

폭주과다는 긴장성 폭주가 높아 원거리에서 낮거나 중도의 내사위를 가지며, AC/A 비가 높은 특징을 보이므로 근거리 내사위도가 원거리보다 상당히 높게 측정된다. 폭주과다의 특징은 안정피로와 두통, 흐림, 복시, 장시간 독서 등의 근거리 작업에 어려움을 느끼며, 집중력이 떨어지며, 졸림, 이해력 저하 등을 보이는데 주로 근거리 작업 수행능력과 관계가 있다. 원거리에도 내사위를 나타내는 경우는 원거리를 주시할 때도 가끔 복시를 보이거나, 흐림, 안정피로 등을 보인다.

징후는 원거리보다 근거리에서 높은 내사위를 보이고, 원거리와 근거리에서 음성융합성버전스가 감소되어 있으며, (-)렌즈를 이용한 조절이용도 검사에서 실패하며, MEM 및 fused cross cylinder 검사에서 높은 플러스값을 나타낸다. 또한 양성상대조절력이 낮고, 음성상대조절력은 높으며, 원거리와 근거리에서 내방주시차를 가진다².

폭주과다의 AC/A와 조절력과의 관계에 대한

연구를 보면 고 AC/A비와 정상적인 조절력을 가진 군은 전체 중 51%, 정상적인 AC/A비와 정상적인 조절력을 가진 군은 48%, 그리고 정상적인 AC/A비와 낮은 조절력을 가진 군은 1%로 매우 낮게 조사되었다³.

일반적으로 폭주과다 환자는 음성융합성폭주력을 향상시키는 시기능 훈련과 (+)렌즈 가입도나 프리즘 BO 처방 등을 취할 수 있는데, 이러한 시기능 훈련은 광학적 교정과 함께 처방될 때 더 효과적이라고 알려져 있다².

폭주과다는 고 AC/A비가 원인인 경우(조절성 폭주), 비정상적으로 높은 긴장성 폭주(비조절성 폭주), 또는 감소된 조절력(저 조절성 폭주과다)이 원인인 경우 등이 있다. 이 세 가지를 구분하려면 gradient AC/A와 조절력을 측정해야 한다.

치료도 각각 다른 방법으로 접근하는데, 고 AC/A비가 원인이 되어 이차적으로 폭주과다가 된 경우는 이중초점렌즈 처방이 효과적이며, 비조절성 폭주과다는 수술을 하여 교정하고, 저 조절성 폭주과다는 안경으로 교정한다³.

아직 국내에서는 양안시이상 진단 및 처방과 결과 등에 대한 임상사례가 아직 많지 않으므로 이에 대한 연구가 다수 필요한 실정이다. 이 연구의 목적은 증상을 호소하는 폭주과다 환자의 시기능 교정을 위해 안경 교정과 함께 시기능 훈련을 실시하여 그 효과를 알아보려고 하였다.

임상사례

환자는 24세의 대학생으로 원거리나 근거리 모두 오래 주시할 경우 피로감을 많이 느끼고, 흐림과 복시 현상 등이 나타났으며, 특히 근거리에서 어지러움과 집중력 저하나 졸림이 나타나 10분 이상 책을 보기가 어렵다고 하였다.

검사값은 다음과 같았다.

폭주근점: 2 cm
 원용안경처방값
 OD: S-3.00 C-0.75, Ax 180°
 OS: S-2.25 C-1.00, Ax 135°
 원거리 수평/수직사위: 8△BO/ 0
 원거리 외전검사: X/5/3
 원거리 내전검사: 30/32/21
 근거리 수평/수직사위: 14△BO/ 0
 AC/A(Gradient): 7
 단안 조절lag: +1.75 D/ +1.75 D
 양안 조절lag: +1.50 D
 근거리 외전검사: X/4/-1
 근거리 내전검사: X/40/35
 음성상대조절력: +2.00 D
 양성상대조절력: -1.50 D
 Push-up에 의한 단안조절력
 OD: 20 D
 OS: 20 D

그래프는 돈더즈선을 기준으로 우측으로 많이 기울어져 있으며 전체적으로 음성상대폭주력이 양성상대폭주력보다 감소되어 있어 불균형과 비대칭을 보이고 있었다. 주시시차 곡선의 type는 제 1type를 보이고 있으며 가파른 기울기를 가지고 있었다.

분석 및 처방

환자의 폭주근점은 2cm로 폭주과다 환자에서 보이는 것처럼 매우 짧았고, 예상대로 실성상대폭주력은 원거리와 근거리에서 매우 높게 측정되었다. 검사값에서 원거리보다 근거리에서 높은 내사위를 보이고, 원거리와 근거리에서 허성융합성버전스가 감소되어 있으나 상대적으로 실성융합성버전스는 높으며, 조절래그 검사에서 높은 플러스값을 나타내었다. 또한 양성상대조절력이 낮고, 음성상대조절력은 높으며, 근거리에서 실시한 주시시차검사에서 BO 프리즘 처방값이 필요함을 나타내었다.

일반적으로 긴장성 폭주가 높은 폭주과다에서 가입도와 프리즘 처방이 효과적인 것으로 알려져 있는데, 음성융합성버전스가 낮은 반면 내사위가 아주 높고, 처방 후에도 불편감이 남아 있을 때는 시기능 훈련을 처방하는 순서를 따른다²⁾.

이 경우 프리즘 처방을 한다는 가정을 하면 처방 프리즘량은 Sheard나 Percival의 기준을 따르면

원거리 3~10△ 이상의 BO 처방, 근거리 7~10△ 이상의 BO 처방이 필요하므로 매우 많은 양을 처방해야 하는 부담이 생긴다.

환자의 AC/A가 높으므로 원용안경 처방에서 프리즘 처방량만큼을 구면굴절력을 변화시킨다고 한다면 최소 구면값이라 하더라도 원거리는 대략 +0.50~1.00 D 이상, 근거리는 +1.00~1.50 D 이상의 근시를 저교정 하는 처방을 해야 하므로 근거리는 덜 하지만 원거리는 교정시력 저하라는 불편함을 감수해야 한다.

그래서 환자에게 구면 굴절력을 (+)0.75 D 가한 원/근 양용의 안경을 새로 처방하고 음성융합성버전스를 증가시키는 시기능 훈련을 처방하였다.

방법과 항목은 첫 주부터 2주까지의 1단계에서는 단기간에 양적으로 많은 변화를 주기 위해 8△ BI prism goggle을 주로 장시간 근업시 착용하도록 하였고, 때때로 난이도를 증가시키기 위해 원거리 물체를 주시하도록 하였다.

2단계에서는 난이도를 증가시키기 위해 16△ BI prism goggle을 착용하도록 하였다. 그리고 Aperture rule을 사용하여 치료에 변화도 주고, 개산력을 이용하여 융합력을 증가시키고자 하였다.

그리고 개산력이 충분히 증가되면 Mirror stereoscope를 이용하여 마지막으로 융합력을 증가시키는 훈련을 하고 버전스용이성 훈련을 실시하여 폭주력과 개산력에 균형을 맞추고자 하였다. 방법^[2]은 다양한 주시거리에서 개산여력을 증가시켜 융합하는데 도움을 주고자 하였다.

결과 및 고찰

환자는 안경을 착용한 상태로 시기능 훈련을 실시하였는데, 훈련의 난이도가 낮은 것에서 높은 것으로 점차 높였다. 시기능 훈련은 날마다 일정 시간 실시하였고, 시기능실시 시간, 횟수, 변화된 검사값, 그리고 그 때의 증상을 일지로 기록하도록 하였다. 처음 실시 1주까지 환자는 검사값도 별 변화가 없었고, 시기능 훈련을 계속 실시함에 따라 안구통과 복시, 메스꺼움 등의 증상이 나타났다. 2주가 지날 무렵부터는 음성융합성폭주력이 근거리에 비해 낮은 원거리에서만 주로 복시가 나타나고 눈피로가 다소 느껴졌으나 시기능 훈련에 대한 저항이 많이 줄었다고 하였다.

그리고 2주까지는 주로 근업을 할 때 양안 8 △ BI goggle을 착용하고 하여 음성융합성폭주력을 증가시키도록 하였고, aperture rule로 융합력을 높

이도록 하였다.

그리고 5-6주에는 비교적 융합하기 쉬운 mirror stereoscope로 양안의 다른 상을 합쳐보도록 하였다. 이 때 mirror stereoscope를 바깥쪽으로 벌려 BI 훈련 효과가 나도록 하였다. 환자는 자각적으로 복시는 원·근거리 모두 나타나지 않았고, 불편감을 느끼지 않았으며, 다른 시기능 훈련법에 비해 수행하기 쉬웠다고 하였다. 그리고 책보는 거리도 조금 멀어진 듯한 느낌을 받았다고 하였다.

원·근거리 모두 높은 내사위를 보이고, 개산력이 저하된 환자에 대해 시기능 훈련을 처방하고 7주 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

환자는 처음 시기능 훈련을 시작한 후 2주 정도까지는 안구통증과 메스꺼움, 복시 등이 나타났으나 점차적으로 근거리에서 독서를 할 수 있는 시간이 늘어났으며, 안정 피로도 많이 줄어들었다고 하였다. 집중하지 않을 때 자주 출현하던 복시현상도 만족스러울 만큼 호전되었다.

그래서 독서 및 TV 시청 시 10분 이상 집중이 어려웠으나, VT 실시 후 장시간 집중이 가능하였다.

교정 후 검사값은 교정 전 원거리 개산여력이 X/5/3에서 X/7/3으로 약간 늘었는데, 폭주여력이 30/32/21이 13/28/25로 많은 양이 감소되어 개산여력의 적은 변화에도 원거리 8△ 내사위가 2△으로 줄었다.

근거리 검사값에서는 특히 음성용상성폭주량이 X/4/-1로 매우 낮아 회복점은 BI 프리즘의 반대방향인 BO에서 회복이 되어 환자가 복시 후 회복이 지연되는 증상을 보였을 것으로 보였다. 이것은 환자가 원·근거리 모두 프리즘 처방이 효과를 볼 수 있을 것이라는 것을 보여주기도 한다.

음성용상성폭주 증가 시기능 훈련 후 음성상대폭주력은 X/4/-1에서 X/14/7로 늘고, 양성상대폭주력이 X/40/35에서 X/32/27로 줄어 사위량도 내사위 14△에서 6△으로 감소되었다.

또한 음성용상성폭주량은 양성상대조절력과 비례하는데, 양성상대조절력은 -1.50D에서 -2.00D로 적은 값이지만 변화가 있어서 음성용상성폭주량에 영향을 주었을 것으로 보인다.

내사위 환자에게는 일반적으로 (+)가입도 처방, 프리즘 BO 처방, 그리고 음성용상성폭주력을 증가시키는 등의 처방이 있다.

환자는 AC/A도 높고, 내사위이므로 (+)가입도를 처방하는 것이 조절성 폭주를 이용하여 사위를 줄이는 방법으로 쓰일 수 있어 시기능 훈련의 효과를 높이기 위해 원·근거리 처방 안경 굴절력의 조절을 하였다.

Daum(1983)은 양안시이상과 조절에 문제가 있던 환자의 치료 시 대상군을 나누어 플러스 렌즈 처방과 함께 시기능 훈련을 하거나, 시기능 훈련만, 또는 플러스 렌즈 처방만 한 경우를 각각 비교한 결과, 대부분의 경우(90%)에서 증상이 완화되었는데, 치료기간도 평균 3.7주 동안의 치료기간 후 약 53%가 자각적 증상과 타각적 검사 값 모두 해결되었다고 하였다⁵.

이 사례에서 시기능 교정은 검사 및 분석, 시기능 훈련까지 7주 정도에 걸쳐 이루어 졌는데, 계속적인 치료는 본인의 의지와 역할로 남겨두었으며, 추가적인 장기적 관찰이 필요한 것으로 생각된다.

결론

폭주과다를 가진 대상자에 대해 안경처방 및

Table 1. Findings of before and after vision therapy

Test	Before	After
Phoria(far)(Lateral/vertical)	8△BO/ 0	2△BO/ 0
Negative relative convergence(far)	X/5/3	X/7/3
Positive relative convergence(far)	30/32/21	13/28/25
Phoria(near)	14△BO/ 0	6△BO
AC/A(Gradient)	7	6
Accommodative lag(binocular)	+1.50 D	+1.50
Accommodative lag(monocular)	+1.75 D/ +1.75 D	+1.50
Negative relative convergence(near)	X/4/-1	X/14/7
Positive relative convergence(near)	X/40/35	X/ 32/27
Negative relative accommodation	+2.00 D	+2.00 D
Positive relative accommodation	-1.50 D	-2.00 D
Amplitude of accommodation (monocular, push-up)	20 D	20 D

시기능 훈련을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 시기능 훈련은 폭주과다 치료에 효과가 있었다.
2. 폭주과다의 교정 시기능 훈련은 증상을 개선시키고, 음성융합성버전스를 증가시켜 내사위를 감소시키는 효과가 있었다.
3. 음성융합성버전스 증가 훈련은 실성상대조절력 증가 등의 동반 효과가 있었다.

참고문헌

- [1] Francisco Lara, Pilar Cacho, Ángel García, and Ramón Megías, “General binocular disorders: prevalence in a clinic population,” *Ophthalmic and Physiological Optics*, 21(1):70-74(2001).
- [2] 박현주, “시기능교정과 vision training”, 시보출판사, 한국, pp. 278-95(2004).
- [3] Kyle A. Arnoldi, “Convergence Excess: Characteristics and Treatment”, *Am. Orthopt. J.*, 49:37-45 (1999).
- [4] Mitchell Scheiman, Bruce Wick, “Clinical management of binocular vision”, Lippincott-Raven, USA, pp.56(1994).
- [5] Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, Borsting E, London R, and Wensveen J., “A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children”, *Arch. Ophthalmol.*, 123(1):14-24 (2005).

조도가 시력에 미치는 영향

윤맑음 · 김용근

동강대학 안경광학과

서 론

시력측정에 영향을 미치는 요소들은 여러 가지가 있는데, 안경사가 행할 수 있는 시력검사는 각각적인 검사법이므로 시력에 영향을 미치는 외부 요인들은 정확하게 지켜져야 한다. 그럼에도 현실적인 여러 여건들 때문에 지켜지지 못하고 있는 실정이다. 이번 연구에서는 시력측정에 영향을 미치는 여러 요인들 중에서 조도가 시력에 미치는 영향을 알아보았다.

이론적 배경

시력에 영향을 미치는 요인은 유전적 요인, 환경적 요인, 검사실의 조명(조도), 시표의 청결/대조, 시표의 종류, 정확한 측정거리, 감정의 변화, 알코올의 영향, 측정시간 등이다.

조도란 일정한 면(面)이 일정한 시간에 받는 빛의 양으로 광원의 방향에 따른 밝기인 광도를 말하는 것이 아니고 그 광원에 의해 빛을 받은 장소의 밝기를 의미하며, 단위는 룩스(lx)나 포토(ph)이다.

조도 측정방법은 거리에 관계없이 밝기를 측정하고 싶은 장소를 측정하는데, 예를 들어 도서관의 조도를 측정하기 위해서는 책을 형광등을 향해 높이 들고 읽는 것이 아니라 책상에 수평으로 놓고 책을 읽기 때문에 책 위의 글자가 있는 지점과 같은 높이에 조도계의 센서를 평평하게 놓고 측정한다.

실내 공간의 적정 조도는 300lux, 작업이나 독서에 필요한 조도는 600lux, 검사실의 조도는 50~60 lux 범위인데, 검사규정상 시표조도는 200 lux 이상, 검사실 조도는 50 lux 이상으로 되어있다.

시력표 조도 변화의 첫번째 타입은 가장 많은 타입으로 30lux까지는 일정하게 시력 변화를 보이

다가 시력한계점 한 단계 아래 시력은 lux 변화에 가장 둔하다. 시력표조도 변화 두번째 타입은 낮은 조도에서도 높은 시력을 가진다. 시력표조도 변화 세번째 타입은 조도가 낮은 곳에서는 시력이 낮은 것으로 보아 약도의 야맹증이 있을 것으로 판단된다.

실내조도와 시력표 조도에 따라 시력변화가 있는데, 실내조도보다 시력표 조도에 따른 시력변화가 더 크다. 실내조도 100lux 기점으로 해서 조도를 올리더라도 시력은 한계점에 도달한다. 시력표 조도 500lux를 기점으로 해서 조도를 올리더라도 시력은 한계점에 도달한다. 조도가 낮을 때 먼저 Rod cell이 반응하여 최초반응 시력을 얻고, 조도가 높아짐에 따라 cone cell도 반응하여 최고시력을 얻을 수 있다. Rod cell이 많이 반응할수록 적은 조도에서도 높은시력을 기대할 수 있다.

대상 및 방법

대상은 안질환이 없는 20대 대학생으로 교정시력이 1.0이상인 자로 하였고, 실험에 사용된 장치는 Lux meter(ILLUMINANCE METER T-10), 시험렌즈 세트(동양광학, 한국), SLIDE-AC(슬라이드스)이며 Fig. 1에 나타내었다.



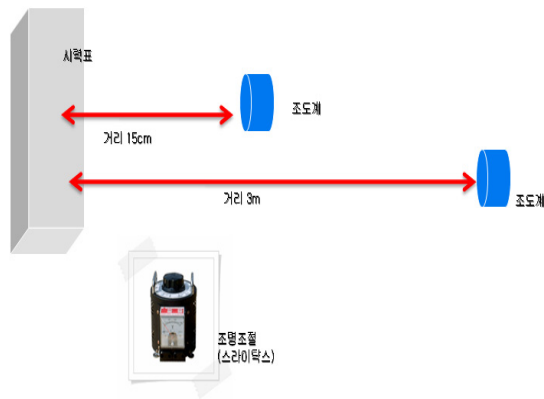


Fig. 1. Apparatus

실험 방법은 실내 조도와 시력표의 조도 중 하나의 조도를 고정시키고, 다른 하나의 조도를 일정하게 변화 시키면서 조도의 역치 값을 구하고 시력이 최대가 될 때의 시력표의 조도를 알아보았다.

결과 및 고찰

1. 시력표 조도 변화 첫 번째 타입

실험대상중 가장 많이 나왔고, 30lux까지는 일정하게 시력 변화를 보이다가 시력한계점 한 단계 아래 시력은 lux변화에 가장 둔하였다.

2. 시력표조도 변화 두 번째 타입

낮은 조도에서도 높은 시력을 가졌다.

3. 시력표조도 변화 세 번째 타입

조도가 낮은 곳에서는 시력이 낮게 검출되었다.

4. 실내조도 변화 첫 번째 타입

실험대상중 가장 많이 나왔고, 조도에 따라 일정하게 올라오고 50lux에서 시력한계점의 한 단계나 두 단계 아래 시력을 보여주었다.

5. 실내조도 변화 두 번째 타입

시력한계점이 50lux이고, 낮은 조도에서도 높은 시력이 검출되었다.

6. 실내조도 변화 세 번째 타입

낮은 조도에서 낮은 시력을 나타내었다.

결론

실내조도와 시력표 조도에 따라 시력변화가 있다.

실내조도보다 시력표 조도에 따른 시력변화가 더 크다.

실내조도 100lux기점으로 해서 조도를 올리더라도 시력은 한계점에 도달한다.

시력표 조도 500lux기점으로 해서 조도를 올리더라도 시력은 한계점에 도달한다.

조도가 낮을 때 먼저 Rod cell이 반응하여 최초 반응 시력을 얻고, 조도가 높아짐에 따라 cone cell도 반응하여 최고시력을 얻을 수 있다.

Rod cell이 많이 반응할수록 적은조도에서도 높은 시력을 기대할 수 있다.

참고문헌

- [1] 김재도, “안경사를 위한 안기능검사 및 처방”, 신광출판사, 서울, pp.23~30(2006).
- [2] 이창환, “조도가 시력 및 입체시에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 43(10):122~132(2002).
- [3] 이동욱, “양안의 망막 조도 차이가 입체시에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 44(8):102~112 (2001).

조도에 따른 자동굴절검사기의 측정값 변화

이희영 · 서지혜 · 이해정 · 최은정

전양대학교 안경광학과

서 론

자동 굴절 검사기는 시력 교정을 위한 교정 굴절도를 타각적으로 측정하는 장비로 사용자의 숙련이 필요 없고 초심자라도 쉽게 사용할 수 있도록 조작을 간단하게 하여 일정 위치만 맞추어 측정단추를 누름으로써 약 0.05초에서 0.5초 사이의 극히 짧은 시간에 기계 내에서 교정렌즈의 처방값을 나타내준다¹.

이러한 사용상의 간편함과 측정시간단축의 이점으로 인해 자동 굴절 검사기는 안경원은 물론 안과병원에서도 흔히 사용되어지고 있다. 그러나 검사 대상자나 검사 방법 등에 따라 결과는 실제 처방값과는 차이가 나는 것으로 많은 연구 논문들이 발표되었다. 특히 소아의 경우 조절이 많이 유발되어 자동 굴절 검사값이 실제 굴절 검사값과 차이가 많이 난다고 보고된 논문도 있고 자동 굴절 검사기의 측정 결과와 검명법의 측정 결과가 다르므로 자동 굴절 검사기에만 의존함은 위험하며 반드시 정확한 확인 검사가 필요하다는 보고도 있다².

일반적으로 시력에 영향을 미치는 인자로서는 조도, 시표와 배경의 대비(조명 및 대비), 동공 크기, 굴절이상도 등등이 있다. 따라서 검사실의 환경 요인 중 검사실의 조도는 동공의 크기에 영향을 미침으로써 시력에 영향을 주게 된다. 검사실의 밝기는 동공의 크기가 2~5mm가 적당하고 동공의 크기가 2mm보다 작아지면 회절 효과로 인해 오히려 시력이 저하되고 5mm이상이면 굴절 이상을 교정을 했거나 굴절 이상이 없는 경우라도 수차에 의해 시력이 저하된다³. 일반적으로 생활 속에서 접할 수 있는 조도의 기준으로는 자연광의 영향이 많은 곳의 조도는 1000lux 정도이며, 야외 정도나 학습시 필요한 조도는 500lux, 밝은 실내 조도가 200lux이다. 일몰 후 활동하는 곳의 조도가

그보다 더 낮으며 야간의 도로나 자동차 안 등이 이에 해당한다.

현 안경원 등에서는 자동 굴절 검사기의 위치가 정해져있지 않고 공간 효율에 의존해서 설치된 것이 대부분이며 전면의 유리 옆나 검사실이 노출된 상황이거나 밝은 검사실에서도 검사가 이루어지기도 한다.

본 연구에서는 자동 굴절 검사 시 굴절 이상도에 대한 환경적 영향 인자로서 조도의 영향을 알아보고자 성장을 마친 20대 성인을 대상으로 하여 인위적으로 검사실 조도를 변화시킴으로써 대상자의 현재 원용 완전 교정 처방값과 조도의 변화에 따른 굴절 이상도를 비교하였다. 그 결과로써 자동 굴절 검사기의 굴절 이상도가 원용 안경 완전 처방값과 가장 유사한 값이 나오는지 조도를 확인함으로써 적정 검사실 조도를 알아보고자 하였다.

검사대상 및 방법

본 연구는 시력장애를 일으킬만한 원인과 안질환이 없는, 성장을 마친 20대 성인 18명을 대상으로 하여 남자 8명과 여자 10명의 36안을 검사하였다. 검사 대상자의 현재 원용 완전 교정 처방값을 등가구면 굴절력으로 변환하여 +0.50D 이상을 원시안, +0.50D 미만에서 -0.50D 이하를 정시안, -0.50D 초과에서 -2.00D 이하를 약도근시안, -2.00D 초과에서 -6.00D 이하를 중등도 근시안, -6.00D 초과를 고도근시안으로 분류하였다. 원시안은 1안, 정시안은 8안, 약도근시안은 2안, 중등도근시안은 23안, 고도근시안은 2안으로 구분하였다. 난시안의 경우 검사 대상자의 원용 완전 교정 처방값의 난시축을 TABO 각 방향으로 $180^{\circ} \pm 30^{\circ}$ 까지를 직난시, $90^{\circ} \pm 30^{\circ}$ 를 도난시, $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 를 사난시로 분류하였다. 연구에서 조도를 항상 동일한 위치에서 조

도계(ILLUMINANCE METER)로 측정하였으며 측정 오차를 줄이기 위해 5차례 측정 후 평균값의 범위가 180~200lux인 경우 조도를 200lux, 역시 480~500lux를 500lux, 980~1000lux를 1000lux로 인정하였다.

각각의 조도에서 자동 굴절 검사기는 동일한 위치에 고정하여 검사하였고 대상자는 6m 떨어진 곳의 시표를 사용하여 원거리 검사만을 시행하였고 시표를 주시하도록 계속 지시하였다. 측정자는 우안, 좌안을 각각 3회씩 측정하고 그 대표값을 이용하여 대상자의 원용 완전 교정 처방값과 비교하였다. 자동 굴절 검사기는 양안이 개방되어 자연시 상태에서 굴절이상을 측정할 수 있는 Shin-nippon사의 Nvision-K5001였고, 사용된 조도계는 KONICA MINOLTA사의 T-10M을 사용하였다. 각각의 검사실 조도하에서 자동 굴절 검사기로 측정된 굴절 이상도를 대상자의 원용 완전 교정 처방값과 구면 굴절력, 난시 굴절력으로 나누어 비교하고 대상자의 원용 완전 교정 처방값의 난시안을 대상으로 난시축의 변화를 비교하였다.

결 과

1. 조도에 따른 구면 굴절력 측정값의 변화

조도 200lux와 500lux, 1000lux에서 자동 굴절 검사기를 측정하였다. 각각의 조도에 따른 대상자의 측정값을 원용 완전 교정 처방값에서 비교하면 구면굴절력은 200lux와 500lux에서 일치하는 경우는 22.2%로 같게 나왔으나, 조도가 높아진 경우 1000lux에서는 절반이 감소한 11.1%로 나타났다. $\pm 0.25D$ 이상 $\pm 0.50D$ 의 미만 오차를 허용한 비율은 200lux에서는 33.3%이며 500lux는 41.7%, 1000lux는 47.2%로 나타났고, $\pm 0.75D$ 이상의 오차는 200lux는 19.4%, 500lux는 16.7%, 1000lux는 27.8%로 나왔다.

200lux는 $\pm 0.75D$ 미만의 오차에서 80.5% 신뢰도를 가지고, 500lux는 같은 오차 범위에서 83.3%의 더 높은 신뢰도를 나타냈고, 1000lux는 72.2%로 가장 낮은 신뢰도가 나타났다. $\pm 0.75D$ 이상 $\pm 1.00D$ 미만의 오차역시 조도가 증가함에 따라 8.3%, 11.1%, 22.2%로 증가하여 1000lux에서 가장 많은 차이를 보였다.

2. 조도에 따른 난시 굴절력 측정값의 변화

측정된 난시 굴절력이 대상자의 원용 완전교정 처방값과 비교해 $\pm 0.50D$ 이하의 오차를 가지는 경

우는 200lux는 86.1%, 500lux는 83.3%, 1000lux는 77.8%로 나타나 역시 200lux에서 난시 굴절력이 가장 유사했다.

난시 굴절력이 $\pm 0.75D$ 이상의 오차는 조도가 증가할수록 높게 나타나 200lux는 13.9%, 500lux는 16.7%, 1000lux는 20.2%로 난시 굴절력은 1000lux에서 가장 오차가 컸다.

3. 조도에 따른 난시축(Ax)의 변화

조도에 변화에 따라 측정된 난시 축을 대상자의 원용 완전 교정 처방값과 비교하였을 경우 $\pm 20^\circ$ 의 범위 내에서 차이를 보인 경우는 200lux는 65.4%이며, 500lux는 61.6%, 1000lux는 57.7%이며, 조도 200lux에서 난시축이 조도에 따른 변화가 가장 작게 보였다.

이를 좀 더 세분화하면 측정된 난시축이 대상자의 처방값과 비교하였을 경우 $\pm 10^\circ$ 이내의 오차를 200lux에서는 42.3%, 500lux는 57.7%, 1000lux는 50%로 측정되었다. $\pm 10^\circ$ 초과 $\pm 20^\circ$ 이하의 오차는 200lux에서 23.1%이며, 500lux는 3.9%, 1000lux는 7.7%로 나왔다.

결 론

각 조도에 따라 측정된 굴절 이상도와 대상자의 원용 완전 교정 처방값이 구면 굴절력과 난시 굴절력이 모두 일치하는 경우는 200lux에서 가장 높은 빈도를 나타내고 1000lux에서 가장 낮게 나타났으며, $\pm 0.50D$ 이하의 오차 범위를 가지는 구면 굴절력과 난시 굴절력의 경우도 역시 1000lux에서 가장 낮게 나타났다.

이로써 자동 굴절 검사기를 사용할 때 관여하는 여러 가지 요인 중 조도가 관련되는 것을 확인할 수 있었으며 조도가 높을수록 측정 오차는 커짐을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] 심현석, 이성욱, 심문식, 최선미, 장성주, “양안 개방형 자동굴절검사기를 이용한 조절반응량 검사”, 한국안광학회지, 10(4) : 323-328, (2005).
- [2] 김용식, 안효숙, 진용한, “자동굴절검사기의 정확도에 대한 연구”, 한국안광학회지, 36(12) : 142-143, (1995).
- [3] 김재도, “안경사를 위한 임상검안과 안기능이상 처방”, 신광출판사, 서울, pp.11-12 (2004).

조절이상의 사례 연구

하학송 · 서은선 · 성정섭

동강대학 안경광학과

서 론

조절부등이 있는 것으로 판단되는 대상자의 검사값을 분석하고 진단하여 치료계획을 수립하고자 하였다.

임상사례

1. Case 1

-이름: 하OO

-연령: 24 세

-안경: 미착용

-자각증상: 없음

-생활습관: 평소 누워서 책을 보는 등 책을 보는 시간이 많은 편으로 바른 자세를 유지하지 않은 상태에서 가까이에서 책을 본다.

2. Case 2

-이름: 정OO

-연령: 27 세

-안경: 착용

-자각증상: 눈의 통증, 이물감, 눈부심 등이 심함

-생활습관: 렌즈 착용 시 장시간 착용하는 경향이 있으며, 렌즈 착용 상태에서 취침을 하는 경우도 있음

검사 및 분석

1. MEM 검영법

근거리 작업거리에 대한 조절 반응을 타각적으로 측정하기 위해 실시하며, 양안시기능 이상을 감별치료 방법의 효과를 예측하는데 유용하다.

환자 1 : 검사거리에서 검사시 좌우 모두 동행의 움직임이 있었고, 우안에서는 +1.00D, 좌안에서

는 +0.50D의 중화값을 얻어 양안의 조절력 차이가 있다는 걸 알 수 있었다. 조절 부등의 징후를 보였다.

환자 2 : 검사거리에서 검사 시 좌우 모두 동행의 움직임을 보이고 +1.75 D에서 중화되었다.

2. 버전스 용이성 검사, 조절용이성 검사

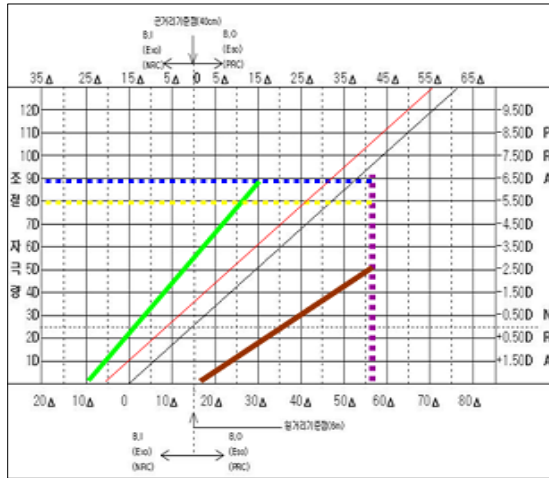
근거리 작업거리에 대한 조절 반응을 타각적으로 측정하기 위해 양안시기능 이상을 감별치료 방법의 효과를 예측하는데 유용하다.

환자 1: 12△BO과 3△BI 프리즘 플리퍼로 검사시 5cpm이고, BI 방향에서 느리다. ±2.00D 플리퍼에 의한 단안 조절용이성은 우안 22cpm, 좌안 19cpm이었고, 모두 (-) 방향에서 느렸다. 양안조절용이성은 적녹필터에서 측정시 6cpm 으로 (-)방향에서 느렸다. 편광필터에서는 11cpm 으로 (-)방향에서 느렸다. 조절용이성과 버전스용이성 검사값으로 양안시이상이 존재함을 알 수 있었다.

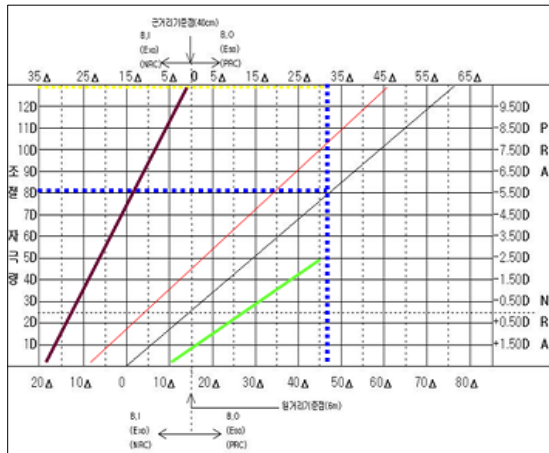
환자 2: 12△BO과 6△BI 프리즘 플리퍼로 검사시 3cpm이고, BO 방향에서 느리다. ±2.00D 플리퍼에 의한 단안 조절용이성은 우안 9cpm, 좌안 14cpm이었고, 모두 (-) 방향에서 느렸다. 양안조절용이성은 적녹필터는 4cpm 으로 (+)방향에서 느렸다. 편광필터에서 10cpm 으로 (-)방향에서 느렸다. 조절용이성과 버전스용이성 모두 기대 값에 못 미치는 결과를 보였는데, 버전스용이성은 BO 방향이 느렸으므로 폭주력이 감소되어있음을 알았다. 편광필터에서 처음 검사 시 (+)쪽이 느렸는데, 2회 검사 시에는 (-)쪽이 더 느려졌다. 방향이 바뀌는 것은 시간이 지나면 초점을 맞출 수 없게 되어 조절 유지가 되지 않았던 것으로 조절유지부족으로 보였다.

3. 그래프

환자 1



환자 2



그래프에서 환자1은 기본적 외사위를 보이고, 환자2는 기본적 외사위이지만 폭주력이 낮은 것으로 보였으며, 허성상대폭주력이 높고, 실성상대 폭주력이 낮아 전형적인 외사위 징후를 보였고, 또한 조절력이 낮아 조절부족의 징후를 보였다.

계산에 의해 환자2는 Sheard 방법에 의해 2.7△ BI이 필요하나, VT 처방이 외사위 처방에 효과가 있으므로 폭주력 증가 훈련을 해도 좋은 결과를 보일 것으로 생각된다.

또한 그래프상으로 외사위가 있고, AC/A가 높으므로 구면가입도 처방도 고려할 수 있으나 조절부족이 보이므로 바람직하지는 않을 것으로 보인다.

결론

MEM 검영법, 버전스용이성 검사, 조절용이성 검사, 그래프분석법에 의해 조절이상을 판단하였다.

참고문헌

- [1] 박현주, “시기능교정과 vision training”, 시보출판사, 한국, pp. 278-95(2004).
- [2] Kyle A. Arnoldi, “Convergence Excess: Characteristics and Treatment”, Am. Orthopt. J., 49: 37-45(1999).

주시 거리에 따른 사위량 변화

박지후 · 성정섭 · 박동화

동강대학 안경광학과

서 론

사위검사는 흔히 근거리와 원거리에 대해 실시하는데, 흔히 사무직 종사자들은 중간거리를 작업거리로 사용하는 경우가 많다. 이런 중간거리 사용자들을 고려하여 1m와 2m에서 사위량을 검사하여 기존의 사위 측정도와 차이가 나는지 비교하고자 하였고, 본 연구를 통해 중간거리에서의 사위 측정의 유용성 뿐만 아니라 우세안의 빈도, 양안시이상을 알고자 하였다.

본 론

1. 사위의 정의

사위는 안근의 기능이 정확히 이루어지지 않은 경우로, 사위안은 양안시를 하지 않을 때에는 안구가 편위되어 있으나, 양안시를 하고 있을 때에는 항상 두 눈의 시선을 고시점을 향해 인위적으로 나란하게 정렬을 하기 위한 교정운동을 하고 있기 때문에 안구 편위가 나타나지 않는다.

2. 사위와 안정 피로

안정피로는 눈의 자각증상으로서 안통, 두통, 눈의 피로 감, 눈부심 등의 증상이 나타나고, 심하면 시력장애, 복시, 구토 등이 동반되며, 보통 분류는 원인에 따라 조절성, 근성, 징후성, 신경성, 전신반응성으로 나뉜다.

외사위는 안정피로, 두통, 열감 및 유루, 독서시 졸림, 독서속도 느림, 근업시 지속적 집중 어려움을 보인다. 내사위는 원&근업 시 가끔 흐리게 보이거나, 하루 중 시간이 지날수록 증상이 악화된다.

3. 사위의 처방

외사위는 근거리 사위는 허용범위가 0~6△, 원

거리 사위는 허용범위가 0~2 △이므로, 허용 범위 이상으로 벗어나면 처방한다. 내사위는 원·근거리 허용범위는 0△이므로 허용범위 이상 벗어나면 처방한다.

대상 및 방법

대상은 특별한 안질환이 없는 대학생 30명으로 검사는 회전프리즘이 장착된 마독스로드, 레이저 포인터 등을 사용하여 실시하였다.

검사방법은 조명은 반암실로 하고, 레이저포인터가 보일 벽과 피검사자의 거리를 각각 40cm, 1m, 2m, 5m로 놓고 표시를 한 후, 피검사자에게 우세안을 통해 마독스로드를 보도록 한다. 피 검사자가 보이는 선의 위치를 말하면 검사자는 마독스로드에 달린 회전 프리즘을 돌려서 점과 선이 일치하게 되게 맞춘다. 같은 방법으로 거리 각각을 측정하고 기록한다.

결과 및 고찰

사위검사를 주시거리를 다르게 하여 측정한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 원거리와 근거리의 사위 값이 같은 빈도 사람은 8명이고, 근거리보다 원거리일 때 내사위 쪽으로 치우친 사람은 19명으로 이런 결과를 보이는 사람들은 개산 부족 증상을 보였다. 근거리보다 원거리일 때 외사위 쪽으로 치우친 사람은 2명으로 이런 결과를 보인 사람들은 개산 과다 증상을 보였다. 그 외 1명은 원거리 5m 검사 시 억제제가 나타나 측정을 중단하였다.

중간거리사위값을 비교하면 30명중 8명의 사람의 사위 값이 같게 나왔으며, 차이가 나더라도 약간의 차이가 보였던 사람이 15명으로 23명이 사위 값의 허용오차에 들었다. 그리고 7명이 근거리와

원거리의 사위도가 중간거리와 비교하여 많은 차이를 보였다.

이런 점을 감안하여 보면 거리가 얼마나 변하는가에 관계없이 사위량은 거의 비슷한 값을 가지고 있었다.

결 론

30명을 대상으로 실험한 결과 원거리로 갈수록 내사위의 빈도가 높아지는 사람이 19명이었고 반대로 근거리로 갈수록 내사위도가 높아지는 사람이 3명이었다. 이중에 처방을 요하는 사람은 원거리와 근거리를 비교하여 3Δ 이상 차이가 나는 사람으로 폭주부족의 증상을 보인 사람 5명, 폭주과다를 보인 사람은 없었다.

중간거리사위값 비교시 중간거리의 사위 측정도가 기존의 원거리와 근거리사위가 정확하게 같지는 않으나 거의 허용범위에 들어가 비슷한 값을 보였다. 그래서 처방시 중간거리 사위측정도 필요하다는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] 김정희, 이동희, “사위를 가진 정시안의 안정피로에 영향을 미치는 요인”, 한국안광학회지, (2005).
- [2] 김정희, 류경호, 김인숙, “수평사위의 안정피로와 융합여력과 관계”, 한국안광학회지, (2005).

The change of the accommodative amplitude depending on the color of the spectacle lens or object

오병하 · 이재호 · 박상일 · 정세훈* · 박미정

서울산업대학교 안경광학과, *신홍대학 안경광학과

서 론

눈을 보호하거나 혹은 미용의 목적으로 유리 또는 플라스틱 안경렌즈의 내면이나 표면에 필터를 가입시키거나 착색하여 사용하고 있다. 안경렌즈에 착색을 할 경우엔 색상이나 농도에 따라 렌즈의 분광투과율이 달라지며 이에 따라 색의 좌표와 주파장이 달라져 광선에 대한 눈의 반응이 달라지게 된다. 또한, 여러 가지 색으로 이루어진 시표를 바라볼 경우 조절반응이 변한다. 안경렌즈의 색상을 선택하는데 미적요소만 고려할 경우 미세한 조절력의 변화로 인해 눈의 피로도가 달라지는 경우가 발생할 수 있다. 본 연구에서는 안경렌즈의 색상에 따라 최대 조절력에 어떤 변화가 유발되는지 밝히고자 하며, 물체 색상과 배경 색상의 차이에 의해 최대 조절력의 변화가 유발되는 지를 알아보아 착색 렌즈 선택에 도움이 되고자 하였다.

연구방법

안질환, 색각이상이나 사시가 없으며 교정시력이 1.0 이상인 정시나 근시인 20대 성인남녀 40명을 대상으로 연구하였으며 최대 조절력 측정은 40cm 거리에 떨어진 시표를 이용하여 (-)렌즈를 부가하여 판독하지 못한 시점을 최대 조절력으로 측정하였다. 실험에 사용한 시표는 흰색 배경에 검은색 숫자의 시표를 대조군으로 하여, 흰색 배경에 숫자의 색상을 적색과 녹색으로 교환한 시표 및 검은색 숫자의 적색, 녹색 바탕의 시표를 사용하였다. 사용된 렌즈는 포롭터에 내장된 무착색 렌즈와 가시광선 투과율 20%, 농도 85%의 회색, 갈색, 녹색의 안경렌즈(CR-39, HOYA, Japan)를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 안경 렌즈 색상에 따른 최대 조절력의 변화

1) 흰색 배경에 검정색 숫자를 볼 때 렌즈의 색상에 따른 최대 조절력의 차이

흰색 배경에 검정색 물체를 볼 때 무착색렌즈는 최대 조절력이 6.15 D, 회색렌즈는 6.68 D, 갈색렌즈는 6.88 D, 녹색렌즈는 7.24 D로 갈색렌즈 또는 녹색렌즈 착용시 무착색 렌즈와 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

2) 물체의 색상이 다를 때의 최대 조절력 변화

흰색 배경에 빨간색 혹은 녹색 물체를 볼 때도 착색렌즈를 착용하였을 때가 무착색렌즈를 착용하였을 때보다 최대 조절력이 모두 증가하였다. 그 중 녹색렌즈는 물체의 색상과 관계없이 통계적으로 유의하게 최대 조절력이 증가하였다. 또한, 어떤 색상의 렌즈를 착용하였을 때라도 녹색 물체를 볼 때 최대 굴절력이 가장 컸다.

3) 배경의 색상이 다를 때의 최대 조절력 변화

빨간 배경의 물체를 볼 때는 어떤 색상의 렌즈를 착용하더라도 배경색이 흰색인 시표를 볼 때보다 최대 조절력이 낮았다. 녹색 배경의 물체를 볼 때는 무착색 렌즈 6.91 D, 회색렌즈 7.01 D, 갈색렌즈 7.01 D, 녹색렌즈 7.71 D로 적색 배경일 때와 흰색 배경일 때 보다 모두 최대 조절력이 컸다.

2. 물체 색상에 따른 착색 렌즈의 최대 조절력 개인별 분포도

회색렌즈를 착용하였을 때 최대 조절력이 낮은 쪽에 분포된 피검자가 많아, 9 D이상의 최대 조절

력을 나타낸 경우가 다른 색상의 렌즈를 착용한 경우보다 적었으나, 녹색렌즈를 착용하였을 때 모든 색상의 시표에서 최대 조절력이 높은 쪽에 분포된 피검자의 수가 많았다. 최대 조절력이 9 D 이상인 피검자의 수는 녹색 배경에서는 회색렌즈를 사용하였을 때 12.5%, 갈색렌즈는 21.3%, 녹색렌즈는 22.5 % 이었으나, 빨간색 배경에서는 각각 5%, 6.5 %, 6.5%이었다.

결 론

본 연구의 결과에서 나타나는 최대 조절력 증가는 피로도가 감소하였다는 것을 의미하고, 최대 조절력의 감소는 피로도의 증가를 의미하는 것으로 녹색렌즈를 착용시 다른 렌즈에 비해 그만큼 피로도가 감소하게 된다는 것을 알 수 있었다. 또한, 어떤 색상의 렌즈를 착용하였을 때라도 녹색 숫자를 볼 때 최대 굴절력이 가장 컸다는 사실을 보아 녹색렌즈가 가장 피로를 덜 느끼게 하며, 녹색 사물을 볼 때 역시 가장 피로도가 적음을 알 수 있었다. 배경색상이 다를 때의 최대 조절력의 변화 실험 결과 물체 주변의 색상에 따라 최대 조절력에 차이가 발생하며 이로 인하여 시각 작용시 피로도에 차이가 나타날 수 있음을 알 수 있었다.

물체 색상에 따른 착색렌즈의 최대 조절력의 개

인별 분포도는 착색 렌즈와 물체의 색상에 따라 그 정도의 차이는 있으나 최대 조절력의 변화가 나타난다는 것을 알 수 있다. 빨간 색상의 물체, 혹은 빨간 배경에서는 착색 렌즈의 색상과 상관없이 최대 조절력이 낮게 측정되긴 하였으나, 무착색렌즈나 회색렌즈에 비해 녹색렌즈는 최대조절력의 크게 증가시킬 수 있었다. 따라서 사용자가 어떤 환경에서 사용할 것인지와 사용자의 조절 능력 등을 고려하여 착색 렌즈를 선택하는 것이 바람직할 것이다.

참고문헌

- [1] Simmers AJ, Gray LS, and Wilkins AJ, "The influence of tinted lenses upon ocular accommodation", Vision Res., 41(9):1229-1238(2001).
- [2] Huang L, Seiple W, Park RI, Greenstein VC, Holopigian K, Naidu SS, and Stenson SM, "Variable tinted spectacle lenses: a comparison of aesthetics and visual preference", CLAO J., 27(3):121-124(2001).
- [3] Wold JE, Hu A, Chen S, and Glasser A, "Subjective and objective measurement of human accommodative amplitude", J. Cataract Refract. Surg., 29(10):1878-1888(2003).

난시 축 변화에 따른 교정시력의 변화

박은진 · 박동화 · 고은경

동강대학 안경광학과

서 론

단순 근시, 원시와는 다르게 난시는 교정시 축 결정이 중요하다. 사람에 따라서 축이 잘못 조제 되었다 하더라도 적응을 쉽게 하거나 혹은 오차 범위가 아주 적은데도 적응을 못하는 경우도 있으므로, 이러한 경우를 최소화하기 위하여 난시 축 결정의 중요성과 축의 오차가 교정시력에 얼마만큼의 영향을 주는지 알아보고자 한다.

이론적 배경

1. 난시의 정의

난시는 근시나 원시와 같이 비정시의 분류에 속하지만 근시와 원시는 안구의 맺히는 상이 하나의 점으로 되어있는 반면 난시는 이와 다르게 정선의 굴절력이 일정하지 않아서 여러 개의 초선으로 맺힌다.

2. 난시가 눈에 미치는 영향

난시를 저 교정 하였거나 미 교정 하였을 경우 선명한 물체를 보기 위해 조절을 유발하게 되는데 이는 눈에 심한 안정피로를 유발하게 된다. 이러한 상태가 지속되면 시력저하는 물론이고 두통, 눈의 피로감이 오게 된다. 그러므로 난시안의 시력 검사 시에 정확한 교정은 매우 중요하다고 할 수 있다.

3. 축변화에 따른 시력변화

A.H.tunnacliffe는 난시 교정 과정에서 구면과 원주렌즈의 굴절력이 정확하게 교정되고 축만 실제와 다를 경우 최소착란원이 망막에 오는 새로운 혼합난시가 발생하게 되어 시력에 영향을 미치며 교정원주렌즈의 축 이탈은 물체의 형태를 흐리고 일그러지게 만든다고 하였으며 안경을 착용했을

때 잘 안 보인다고 할 경우 축의 오류를 발견할 수 있고 안경을 조제 가공할 때 축이 어긋나게 되면 시력에 영향을 주며 만약 구면과 원주 굴절력이 정확한데도 시력이 떨어진다면 축을 확인할 필요가 있다고 하였다.

대상 및 방법

대상은 특별한 질환을 가지고 있지 않은 남녀 중학생과 고등학생, 대학생 10명 (남자가 3명, 여자가 7명)을 대상으로 측정하였다. 이들은 모두 콘택트렌즈를 착용하지 않으며 최종시력이 1.0이상인 사람들이다. 이들 중 직난시가 8명, 도난시가 2명이 있었다. 방법은 완전교정 후 난시 축을 10°씩 변화하여 보이는 시력과 안정 피로에 대해 연구하였다.

결과 및 고찰

난시 축 5°를 변화시켰을 때 단 20%가 시력변화를 일으켰는데, 10°이상이 되었을 때 검사 시표 1단계가 떨어졌고, 20°이상이 되었을 때 2단계~3단계 정도가 감소하였다. 90°만큼 변화를 시켰을 때는 앞의 시력표가 아주 희미하게 보인다고 했다. 이것은 난시 축이 변함에 따라 사람마다 변하는 정도는 달랐어도 교정시력은 일정하게 줄어든다는 것을 알 수 있었다.

교정 축 이탈에 따른 이상 변화는 검사가 끝난 후 시험테를 착용하였더니 5° 변화가 있을 시 별다른 이상이 보이지 않았고, 10° 정도 차이가 있을 경우 사람에 따라서 어지럽다는 사람도 있었고 별다른 이상이 없다고 하는 사람도 있었다.

50°의 이상 변화가 있었을 때는 앞의 사물이 뚜렷하지 않고 머리가 매우 어지러우며, 바닥이 움직여 보인다고 했다. 90°의 변화를 주었을 때는 앞

이 흐릿하여 보이지 않는다고 하였다.

결 론

축변화는 대상자에 따라 약간의 차이는 있어도 교정시력의 많은 감소를 보였다. 안정피로는 사람마다 각기 다른 증상을 보였는데, 단순 흐림만 보고하거나, 약간의 난시축 변화에도 두통을 호소하기도 하거나, 땅이 올라와 보인다는 사람들도 있었다.

이러한 결과를 본다면 난시축을 결정하는 검사

에는 물론이고 안경조제가 끝나고 나서도 반드시 축 확인을 거치는 것이 중요하다.

참고문헌

- [1] 박현주, “시기능교정과 vision training”, 시보출판사, 한국, pp. 299-334(2004).
- [3] Kyle A. Arnoldi, “Convergence Excess: Characteristics and Treatment”, Am. Orthopt. J., 49:37-45(1999).

원거리에서 검사 방법에 따른 안위이상 비교

유경석 · 성정섭 · 박동화

동강대학 안경광학과

서 론

굴절이상, 조절력 쇠퇴, 사시, 사위가 있는 경우 양안시 기능에 장애가 발생하게 되는데, 공간감각이나 원근감의 저하, 안정피로, 두통, 복시의 발생이 나타나게 된다. 눈의 편위 상태를 정확히 평가하기 위하여 융합이 제거하게 되는데, 융합을 제거하기 위한 방법에 따라 일반적으로 cover test, von Graefe법, Maddox rod법, Pola test 등이 있다. 사위측정은 모든 검안의 기본으로, 양안시 진단과 조절성 이향운동 장애의 처치에 중요하다.

사위검사방법에 따른 결과값의 비교에 대한 연구는 국내에서도 이루어졌는데, 프리즘분리법, 마독스로드법, 편광검사법에 대한 비교 연구에서 프리즘분리법에 의한 수평과 수직방향 모두 정위인 사람은 14.3%, 수평사위가 없는 경우는 4.8%, 수직사위가 없는 사람은 69.7%로 마독스로드법과는 비슷한 수치를 보였으나 편광검사법에서는 수평사위보다 수직사위가 더 많이 검출되는 결과를 보였다¹.

Sorderberg(1968)는 원·근거리에서 프리즘분리법, 마독스로드법을 비교하여 검사값의 결과에 차이가 없음을 보고하기도 하였다². 유 등(2001)은 연구에서 굴절이상과 양안시이상을 검사한 결과 근방수평사위 46%, 모간분석법에 의한 분석결과 폭주기능저하가 21.7%, 조절기능저하가 29.7%라고 하였다³.

국내에서도 근업시에 증상을 보이는 양안시 이상이 점점 증가하는 추세이므로 양안시검사와 처방에 있어서 굴절이상의 정확한 교정의 중요성은 더욱 커지게 되며, 또한 한국인에 대한 양안시 연구가 부족한 현실을 감안하면 한국인 표준을 제정해야 한다는 필요성도 커지게 된다.

본 연구의 목적은 외국의 사례처럼 젊은 남녀대 학생을 대상으로 양안시검사값의 양상을 파악하여

외국인에 대한 기댓값과 비교하고 향후 한국인에 대한 양안시검사와 처방에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

조절력에 이상이 없고, 양안교정시력이 1.0이상이며, 사시나 약시를 가지고 있지 않는 대학생 50명(남 28명, 여 22명)을 대상으로 원거리 때의 수평사위 및 수직사위를 각각 검사하였다. 원거리시력은 투영식 시시력표(Shinnippon Co, CP-30)를 사용하였는데, 포롭터(Shinnippon Co, VT-10)에 완전교정값을 장입하고 검사하였다.

1. 마독스로드법(수평사위 측정)

- 1) 원용 PD, 원용 교정도수를 장입한다.
- 2) 투영식 시표의 점광원, 반암실 상태, 우안 앞에 보조렌즈 RMH를 세팅한다.
- 3) 보이는 상태를 확인한다(동측성-내사위, 교차성-외사위, 포개짐-정위).
- 4) 좌안 앞에 회전프리즘을 세팅(0의 눈금이 12시 방향, BI: 코 방향 회전, BO: 귀 방향 회전)한 후 초당 1△씩 증가하며 측정한다.

2. 마독스로드법(수직사위 측정)

- 1) 위와 동일하며, 우안 앞에 보조렌즈 RMV를 세팅한다.
- 2) 보이는 상태를 확인한다.
- 3) 좌안 앞에 회전프리즘 세팅(0의 눈금이 귀 방향으로 세팅, BU: 위 방향 회전, BD: 아래 방향 회전)한 후 초당 1△씩 증가하며 측정한다.

3. 본그라페법(수평사위 측정)

- 1) 원용 PD, 원용 교정도수를 장입한다.
- 2) 투영식 시표의 수직일렬 시표를 투영하고, 우안 앞에 보조렌즈 6BU를 세팅한다.

- 3) 보이는 상태를 확인한다(아래시표가 우측-내사위, 아래시표가 좌측-외사위 일직선-정위).
- 4) 좌안 앞에 회전프리즘을 세팅(0의 눈금이 12 방향, BI: 코 방향 회전, BO: 귀 방향 회전)한 후, 초당 1△씩 증가하며 측정한다.

4. 본그라페법(수직사위 측정)

- 1) 원용 PD, 원용 교정도수를 장입한다.
- 2) 투영식 시표의 수평일렬 시표를 투영하고, 좌안 앞에 보조렌즈 10BI을 세팅한다.
- 3) 보이는 상태를 확인(좌우시표 높이가 같음-정위, 우측시표가 낮다-우안상사위(=좌안하사위), 좌측시표가 낮다-우안하사위(=좌안상사위))한다.
- 4) 우안 앞에 회전프리즘 세팅(0의 눈금이 귀 방향으로 세팅, BU: 위 방향 회전, BD: 아래 방향 회전)한 후 초당 1△씩 증가하며 측정한다.

5. 편광법(Pola test)

- 1) 원용 PD, 원용 교정도수 장입한다.
- 2) 투영식 시표의 십자 시표, 우안과 좌안 앞에 보조렌즈 P 세팅한다.
- 3) 한쪽 눈을 가리고 보이는 상태 확인(동측성 - 내사위, 교차성-외사위, 정확한 십자-정위) 후 어느 한 쪽에 프리즘을 세팅하고 안위의 형태에 따라 위의 방식으로 프리즘을 처방한다.

결과 및 고찰

마독스로드법은 대상자 중 내사위가 가장 높고, 외사위, 정위 순이었으며, 본그라페법에서는 내사위가 많고 정위, 외사위 순이었으며, 편광법에서는 수평사위의 빈도가 낮고, 사위 중에서는 내사위보다 외사위의 빈도가 더 높았다.

마독스로드법이 내사위 방향으로 높게 나오는 이유는 선조광이 근치감을 더 느끼는 것이 원인으로 보인다. 본그라페법은 같은 시표를 융합범위 이상으로 분리시킨 방법으로 같은 시표이기 때문에 부정확할 수 있다. 편광법은 양안개방의 자연 상태로 융합을 제거하기 때문에 가장 정확한 방법으로 알려져 있다.

사위를 측정하는 방법은 여러 가지가 있으며, 측정된 값은 항상 일치하는 것이 아니다. 동일한 피검사자에 대한 검사일지라도 검사방법이나 검사자, 피검사자의 반응, 어떤 검사기법에 대한 선호나 편견, 기계적인 오차 등에 따라 서로 다른 결과가 나올 수 있다.

결 론

본 연구에서는 Maddox rod법과 von Graefe법은 수평사위가 편광법보다 더 높게 측정되었고, 안위 형태가 외사위>내사위>정위 순으로 측정되어 Morgan의 조사에 의한 결과와 경향은 일치하지 않았다.

참고문헌

- [1] 김혜동, 김대년, 박은규, “검사방법에 따른 수평·수직사위량의 비교”, 한국안광학회지, 8(2):14-18(2003).
- [2] T. L. Sorderberg, “Reliability and Comparisons of methods of measuring dissociated phoria”, CRC press, New York, pp.123-231(1968).
- [3] 유근창, 박현주, 성정섭, 김재민, “한국인의 양안시기능이상에 관한 고찰”, 한국안광학회지, 9(1):147-154(2001).

자각적 굴절검사와 타각적 굴절검사 측정치 비교

류제현 · 고은경 · 성정섭

동강대학 안경광학과

서 론

굴절이상의 측정방법은 환자가 시력표를 보고 선명도 유무를 판단하는 굴절검사로 자각적 굴절검사인 포롭터, 시험렌즈 셋트 등이 있고, 환자의 자각없이 검사자의 기술이 요구되는 타각적 굴절검사가 있으며 검영법, 자동안굴절력 검사기가 있다. 정적 검영법은 환자가 양안으로 무한거리에 있는 표적을 주시하게 하여서 조절휴식상태에서 측정하거나 조절마비제를 검안한 후에 측정하는 방법이며, 동적 검영법이란 환자의 양안으로 일정한 거리를 주시하게 한 후에 실시하는 검영법이다.

본 연구에서는 굴절검사 시 자각적인 방법과 타각적인 방법의 차이와 상관관계를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

대상은 2000년 3월~11월 삼성서울병원 안과를 내원한 환자 중 시력에 장애를 가져올만한 안질환이 없는 30세 이하의 환자 122명의 244안에 대해 실시하였다.

방법은 Snellen식 시시력표를 이용하여 6m에서 자각적 굴절검사를 시행하였고, 조절마비하 검영법으로 확인하였다.

결과 및 고찰

1977년 Mohindra는 근거리검영법을 실시하여 자각적 굴절검사와 비교한 결과 구면 굴절력의 차이는 1.25D라고 하였다. 1980년 Owen은 눈앞 50cm에서 근거리 검영법을 실시한 결과 조절반응은 대개 0.70D 라 하였다.

조절마비후 검영법과 자각적 굴절검사의 구면 굴절력의 차이는 근시도는 0.49D 감소하였고 원시도는 0.76D 증가하였다. 조절 마비하지 않은 검

영법과 자각적 굴절검사의 구면 굴절력의 차이는 근시도는 0.92D 감소하였고, 원시도는 1.05D 증가하였다.

결 론

조절마비 후 검영법과 자각적 굴절검사에 의하여 측정한 구면 굴절력의 차이는 0.59D, 근거리 검영법과 자각적 굴절검사로 측정한 구면 굴절력의 차이는 0.97D이었다. 위 두 방법 모두 원주 굴절력의 차이는 각각 0.07D와 0.11D의 차이가 발생했다. 거의 변하지 않았다고 보아도 무방하다. 위의 차이는 암실에서 검영기의 불빛이 효과적인 조절을 유발 시키지 못하며 피검사자의 눈이 조절 휴식 상태에 있기 때문이다.

굴절 검사시 자각적인 방법과 타각적인 방법은 확실한 차이를 보여 어느 한 방법으로 측정 후 그 결과를 안경의 조제가공에 이용할 수는 없으며 상호보완적인 관계라 할 수 있다. 각 방법의 차이를 염두에 두고 굴절 검사 시 이용한다면 조금 더 신속한 검사가 진행될 것 같다. 정확한 교정과 편안한 교정은 상호 보정을 통해 환자의 상태를 충분히 고려해야 한다.

참고문헌

- [1] 성공제, 최억, “근거리 검영법 조절마비후 검영법 및 자각적 굴절검사로 측정한 굴절이상의 비교 관찰”, 대한안과학회지, 28(1), (1987).
- [2] 최상일, 정의상, 김우중, “여러 방법에 의한 굴절검사 측정치의 비교”, 대한안과학회지, 42(12), (2001).
- [3] 김용은, 백혜정, 정지웅, “소아에서 자동굴절검사와 수동굴절검사의 연령대별 비교”, 대한안과학회지, 46(11), (2005).

칼라에 따른 시력과 대비감도의 변화

신혜진 · 이 샘 · 이은애 · 정주현

전양대학교 안경광학과

서 론

인체의 감각기관 중 가장 중요한 부분인 눈을 통해서 물체가 인식되는 과정은 주시점인 object point 포롭터 visible ray가 발산하여 각막-방수-수정체를 통과하여 주시점에서 발산된 광선이 한곳으로 수렴되는 지점인 망막에 상이 맺히게 되고 시세포에서 전기적 신호를 형성하여 대뇌에서 신호를 해독하여 주시점이 인식되는 것이다. 이러한 눈의 중요한 감각기능 중 하나로 사람의 눈은 외계(外界)를 색과 형태에 의해서 지각(知覺)하므로 색은 시각의 기본적 요소 중 하나로 되어 있다. 빛은 눈에 들어와서 색지각을 일으키게 된다. 눈의 망막(網膜)에는 원추세포(圓錐細胞)·간상세포(桿狀細胞)라는 두 종류의 시세포(視細胞)가 있는데, 원추세포는 600만개이고, 간상세포는 1억개의 수를 가진다. 태양이나 전등과 같은 밝은 조명 밑에서는 원추세포가 작용하여 색지각을 만들고, 달빛과 같은 어두운 조명 밑에서는 간상세포가 작용하여 흑백사진과 같은 무채색(無彩色)의 시각을 만든다. 빛은 전자기적 진동, 즉 전자기파(電磁氣波)이며, 그 파장이 400nm(1nm=10⁻⁹m)에서 약 700nm 사이가 가시광선(可視光線)이다. 이렇듯 우리 눈은 우리가 무엇인가를 볼 수 있도록 도와주는 가시광선의 많은 부분을 투과시키고 각막과 망막에 손상을 입히는 유해광선인 자외선을 100%차단할 수 있는 보조 기구가 바로 안경이다. 안경은 시기능 이상 및 유해광선으로부터 눈을 보호해주는 의료 용구로서 테와 렌즈로 구성되었다. 안경렌즈는 광학상을 만드는 역할로써 눈의 굴절 이상, 안위 이상, 조절기능의 보안과 더불어 유해광선으로부터 눈을 보호하며, 미용, 패션, 스포츠, 안질환 등의 용도로 널리 쓰이고 있는데 때에 따라 본인의 요구에 따라 색을 입혀 쓰이는 경우가 있다. 때문에 우리의 눈에서 일어나는 색지각 능력에 각각의

착색렌즈 색상이 우리의 눈에 긍정적이거나 혹은 부정적인 어떠한 시각적인 영향을 줄 것이고, 그러한 변화를 시력의 변화와 대비감도의 변화를 검사하여 알아보기로 한다. 또한 나안과 비교하여 착색렌즈를 착용하였을 때 시력의 변화와 대비감도의 변화를 알아보고, 착색렌즈가 우리 눈에 어떤 영향을 주어 어떠한 변화를 일으키는지에 대해 알아보하고자 한다.

검사대상 및 방법

본 연구는 교정시력이 1.0이상인 대학생 37명(74안)을 대상으로 실시하였다. 착색에 이용된 렌즈는 coating이 없고, 중심두께가 1.90mm, 굴절률 1.498, 굴절력은 0.00Dptr인 CR-39(Allyl-diglycol-carbonate)이다.

렌즈는 세척하여 건조기에 5분간 건조시킨 후 90°C로 가열 유지한 염료에 동일한 시간동안 착색하였다. 착색된 렌즈는 투과율 분석과 칼라분석을 실시한 후 동일한 안경테로 가공하였다. 시표와의 거리는 한천식 시력표를 사용하여 4m에서 측정하였고, 대비감도는 대비감도 시력표를 이용하여 3m에서 단안씩 우안에서 좌안 순서로 검사하였다. 모든 검사는 조건하에 검사를 실시하였다. 시력은 같은 줄의 모든 숫자를 읽게 하여 측정을 하였고, 대비감도는 방향을 정확히 인지할 수 있는 곳까지를 측정하였다.

결 과

본 연구에서 사용된 lens는 BPI 염료를 사용하여 2시간 동안 직접 착색을 하였다. 렌즈의 가시광선 평균투과율은 Black의 경우 32%, Blue의 경우 70%, Red의 경우 47%, Yellow의 경우 68%로 측정되었다. 칼라렌즈에서도 각 색상별로 투과율

이 차이가 많이 나는 것을 볼 수 있는데 Black의 경우 32%로 가장 낮은 것으로 보아 Black이 가시광선 전영역의 흡수로 가장 낮은 투과율을 보여 주었다.

1. 색상별 조도 측정 결과

실험실의 빛의 세기를 측정한후 착색렌즈 12mm 떨어진 지점에서 빛의 세기를 측정하였다. 이는 우리 눈에 들어가는 빛의 세기를 착색렌즈에 따라 각각 10번의 측정 후 최고값과 최소값을 제외한 8개 수치의 평균값을 취했다.

빛의 세기는

$$L(cd) = \frac{L_0}{d^2(m)} \Rightarrow \frac{L_0}{(12mm)^2} = \frac{L_0}{(0.012m)^2}$$

* 이론값 = 조도(L) × 칼라렌즈의 투과율(%)

* 실험값 - 평균조도 811.38인 실험실에서 KONIA MINOLTA사의 ILLUMINANCE MERER T-10/T-10M로 렌즈와 12mm 떨어진 거리 (즉, 안경착용시 정간거리 12mm 보정거리에서 측정)

Table 1. Tint lens illumination

	조 도 (cd)			
	Black	Blue	Red	Yellow
Theory	259.64	567.97	381.35	551.74
Experiment	121.63	422.88	194.13	678.88

Table 2. Tint lens illumination

	Black	Blue	Red	Yellow
Intensity	121.63	422.88	194.13	678.88

2. 각 색상렌즈의 색상분석

색도 좌표값을 가지는 칼라렌즈에서 Black의 경우 (0.3083, 0.3157)을 가지고 Blue는 (0.2494, 0.2829), Red는 (0.5941, 0.3462), Yellow는 (0.3910, 0.4634)의 값을 가졌다. 그 중 Black의 경우가 (0.3083, 0.3157)의 원래의 값을 가졌으며 Blue, Red, Yellow의 경우에는 대표하는 좌표값으로 이동하고 있는 중이다.

3. 칼라렌즈별 시력 변화

우안의 시력 변화를 검사한 결과 나안에서 1.60의 수치를 모두 보았지만 Blue의 경우 1.25, Yellow의 경우 1.25, Red의 경우 1.00, Black의 경우 1.00으로 모두 나안일 때 보다 감소하는 경향을 보였다.

좌안의 시력 변화를 검사한 결과 나안에서 1.60의 수치를 모두 보았지만 Blue의 경우 1.00, Yellow의 경우 1.00, Red는 0.8, Black은 1.25로 우안과 마찬가지로 감소하는 경향을 보였다. 시력 분석 결과 나안일 때 보다 착색렌즈를 착용함으로써 약간의 시력저하가 나타남을 알 수 있었고, 검정일때 가장 적은양의 시력 저하가 나타났고, 파랑과 노랑은 비슷한 양상을 나타냈으며, 빨강에서는 가장 큰 시력 저하가 나타났는데, Red의 특성상 사물의 색을 있는 그대로 비춰주지 않아 시력저하의 원인으로 작용한 것으로 생각되어진다.

4. 칼라렌즈 대비감도 결과

모든 영역에서 칼라렌즈를 착용했을 때 보다 나안일 때가 훨씬 더 높은 대비감도를 가지게 된다는 것을 알 수 있었다. 각 영역별로 보았을 때 신경영역에서는 Black색상이 가장 높은 FACT값을 가지어 가장 큰 대비감도를 보였다. Black색상이 눈부신 청색광을 흡수하여 다른 색상 렌즈보다 신경영역에서 높은 FACT값을 가지게 되었다. 망막과 시신경영역에서는 Blue와 Yellow색상이 가장 높은 FACT값을 가지어 가장 큰 대비감도를 보였고 황반영역에서는 Yellow색상이 가장 높은 FACT값을 가졌다. 이번에 실험했던 대다수의 실험 대상들의 우위안이 오른쪽 눈이었는데 우위안인 오른쪽 눈이 나안과 비교했을 때 왼쪽눈보다 모든 영역에서 더 큰 대비감도 차이를 보였다. 특히 신경영역과 망막, 시신경영역에서 큰 대비감도 차이를 보였다.

우리 눈의 모든 영역에서는 우안과 좌안 모두 나안이 가장 높은 강도(intensity)를 보이는 것으로 실험 결과 나타났다. 칼라렌즈 중에서 그 결과 값을 비교해보자면 시신경 영역에서의 강도(intensity)는 Black의 값이 약 50으로 높게 나타났다. 망막과 시신경 영역에서는 Blue(우안: 약 75, 좌안: 약 71), 황반 영역에서는 약 16의 대비감도를 보인 Yellow가 높게 나타났다.

결 론

1. 평균 조도가 811.38(cd)인 실험실에서 측정해 본 결과 이론값에 비해 실험값이 평균 156정도로 낮게 측정이 되었고 Yellow의 경우에만 약 127로 높게 측정되었다.
2. 나안과 비교하여 색상렌즈를 착용하였을 때 시력과 대비감도가 현저히 감소하였다.

참고문헌

- [1] 김덕훈, “시표와 조명 사이의 상호관계에 대한 연구”, 한국안광학회지, 4(2):630-729(1999).
- [2] 임현선·지택상·임봉환, “선글라스 렌즈의 광학적 성능”, 한국안광학회지, 5(1):193-198(2001).
- [3] 이원진, “국내에서 시판되고 있는 선글라스에 관한 연구”, 한국안광학회지, 9(1):125-134(2004).
- [4] 김찬식·김하경, “조도가 대비감도에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 28(4):729-731(1987).
- [5] 임현선·지택상·김봉환, “안경렌즈의 광학적 성능에 관한 연구”, 한국안광학회지, 2(1):31-43(1997).
- [6] 김동인·최억, “시시력표의 종류와 조도에 따른 시력의 차이”, 대한안과학회지, 1983.
- [7] 최혜정·진가현·박문찬·차정원·최경서, “안경 가공·조정학”, 대학서림, 2004.
- [8] 박동화·문연화·황연희·정선지·황윤정, “칼라렌즈의 투과율과 자외선 차단효과,” 한국안광학회지, 9(1):31-43(2004).

크로스실린더법과 적녹검사법을 이용한 조절력 검사

한희훈 · 고은경 · 서은선

동강대학 안경광학과

서 론

크로스실린더법은 정적 굴절상태에서 $Cr \pm 0.50D$ 를 가해서 주경선 균형상태의 혼합난시를 만들어 가까운 곳의 십자시표를 보면 노안은 최대 조절력을 다 사용해도 최소착란원 상이 망막 중심과 뒤에 오므로 전초선이 진하게 보이므로 십자시표의 수평선이 선명하면 (+) 가입도가 필요하다.

적녹검사법은 색수차를 이용하여 적색시표는 후초선, 녹색시표는 전초선을 대신하고 근거리용 적녹시표를 작업거리에서 보여 녹색바탕 시표가 적색바탕보다 더 선명하면 (+) 가입도가 필요하다.

대상 및 방법

20세~27세까지의 대학생 50명(남25명/여25명)을 대상으로 하였고, 안경착용자는 장용하고 있는 안경도수를 교정값으로 하였고, 미착용자는 정시로 간주하고 검사하였다.

검사방법은 크로스실린더법과 적녹검사법을 사용하였다.

1. 크로스실린더법

- 1) 양안개방하 원용교정값을 포롭터에 장입 후, 근용 PD를 맞춘다.
- 2) 근점봉에 십자시표를 40cm에 위치하고 가깝스로 인지할 수 있게 최소 밝기로 조정한다.
- 3) 보조렌즈 ± 0.50 을 세팅 후 십자선의 선명도를 비교하도록 한다.

수평선이 선명하면 노안이므로 양안 동시에 $S+0.25D$ 씩 가입시켜 수직선이 약간 더 선명하게 한 후 다시 줄여 두선의 선명도가 같을 때까지 교정한다. 수직선이 선명하다면 양안 동시에 $S-0.25$ 씩 가해 두 선의 선명도가 같을

때까지 교정한다.

- 4) 숫자 시표로 바꿔 전후로 이동시켜 명시범위를 결정한다.

- 5) 계산은 수평-수직의 명료함이 같을 때의 도수 - 원용 교정값으로 한다.

2. 적녹검사법

- 1) 양안개방하 원용교정값을 포롭터에 장입 후 검사창을 개방한다.

- 2) 근용 PD를 맞춘 후, 반암실 상태로 한 40cm에서 적녹바탕의 검은색 시표의 선명도를 비교하여 녹색바탕의 시표가 선명하면 $S+0.25D$ 씩 가하여 두 바탕색의 선명도가 같을 때까지 교정한다. 적색바탕의 시표가 선명하면 $S-0.25D$ 씩 가하여 두 바탕색의 선명도가 같을 때까지 교정한다.

- 3) 계산은 두 바탕색의 시표의 선명도가 같을 때의 도수 - 원용 교정값으로 한다.

결과 및 고찰

Cr법의 측정결과 안경 장용자(27명)의 경우 기대값($0 \sim \pm 0.25D$)을 보인 인원은 4명으로 기대값을 만족하였으나, 그 외 23명은 $\pm 0.50D$ 이상의 오차를 나타내어 교정도수가 부정확했음을 알 수 있었다. 안경 미착용자(23명)의 경우 기대값($0 \sim \pm 0.25D$)을 보인 인원은 7명으로 기대값을 만족하였으나, 그 외 16명은 $\pm 0.50D$ 이상의 오차를 나타내어 교정이 필요함을 알 수 있었다.

적녹검사법의 측정결과 안경 장용자(27명)의 경우 양시표의 선명도가 같은 경우 3명, $\pm 0.25D$ 5명, $\pm 0.50D$ 6명, $\pm 0.75D$ 4명, $\pm 1.00D$ 이상 9명으로 나타났다. 안경 미착용자(23명)의 경우 양시표의 선명도가 같은 경우 2명, $\pm 0.25D$ 5명, $\pm 0.50D$ 3명, $\pm 0.75D$ 4명, $\pm 1.00D$ 이상 9명으로 나타났다.

Table 1. 검사대상(50명)의 Cr법에 의한 lag 값

Lag값	0	S+0.25	S+0.50	S+0.75	S+1.00	S+1.25	S+1.50	S+2.00
인원	1	6	5	2	2	3	2	4
Lead값	0	S-0.25	S-0.50	S-0.75	S-1.00	S-1.25	S-1.50	S-2.00
인원	1	4	7	7	0	1	5	1

Table 2. 검사대상(50명)의 적록검사법에 의한 lag값과 lead값

Sph	0	S±0.25	S±0.50	S±0.75	S±1.00	S±1.25	S±1.50	S±1.75	S±2.00
인원	5	10	9	8	4	4	3	2	5

명시역 측정결과 평균적으로 최소 8~14cm, 최대 54~67cm로 측정 되었다.

“Diagnostic signs of accommodative insufficiency”, Optom. Vis. Sci., 79(9):614-20(2002).

[2] Daum K.M., “Accommodative insufficiency”, Am. J. Optom. Physiol., Opt. May, 60(5):352-9 (1983).

참고문헌

[1] Cacho P, Garcia A, Lara F, and Segui M.M.,

굴절이상도에 따른 각막굴절력과 안축장의 상관관계 연구

이지선 · 류실아 · 최보미 · 김현정

전양대학교 안경광학과

서 론

여러 보고에 따르면 눈의 발달은 주변 환경에 큰 영향을 받는다고 하며, 현대 사회의 발달과 함께 우리의 눈은 예전에 비해 많이 변화되었다. 일반적으로 성장기에는 다른 신체 부위와 함께 우리의 눈도 성장하면서 각막굴절력, 수정체굴절력, 전방의 깊이와 안축장 등이 서로 상호 보완적인 요소로 작용하여 정시화가 되어가며, 성장을 하면서 정시나 원시보다 대다수가 근시안으로 진행된다. 정시화의 과정에 영향을 미치는 것으로는 크기요인과 확장요인의 2가지 굴절요인이 있으며, 첫째 크기요인인 각막곡률반경과 안축의 길이는 눈이 정시를 유지하는데 작용하고, 둘째 확장요인인 전방의 깊이, 수정체 굴절력, 안축의 길이는 눈의 굴절상태를 결정한다. 본 연구에서는 비슷한 환경을 거쳐 성장한 20대 한국 성인 남녀를 대상으로 안광학적인 요소를 상호 비교함으로써 눈의 굴절이상도에 미치는 영향들을 분석하고 이를 토대로 비정시안의 교정에 대한 광학적인 기초 자료를 제공하기 위해, 크기요인인 각막곡률반경이 아니라 확장요인인 각막굴절력과 안축의 길이를 이용하여 대상자들의 비정시화가 축성인지 굴절성인지 분류해보고, 각각의 안광학적인 요소들을 분석하였다.

재료 및 방법

20대의 안과적 질환이 없는 남녀 대학생 20명(남자 10명, 여자 10명)의 40안을 대상으로 조절마비제를 사용하지 않은 상태에서 Auto-Refractor(NVISION-K5001, Shin-nippon, Japan)를 이용하여 타각적인 눈의 굴절이상도와 각막곡률반경 및 각막굴절력을 검사하였고, SONOMED사의 A-scan을 이용하여 안축장을 측정하였다. 굴절이상의 구

분은 등가구면 굴절력을 구해 +0.50D 이상을 원시, +0.50D 미만에서 -0.50D 이하는 정시, -0.50D 초과에서 -2.00D 이하는 약도 근시, -2.00D 초과에서 -6.00D 이하는 중등도 근시, -6.00D 초과는 고도 근시로 분류하였고, 난시의 경우 TABO식을 기준으로 하여 축방향이 150°~180°(150°이상 180°미만) 및 0°~30°를 직난시, 60°~120°를 도난시, 30°~60° 및 120°~150°를 사난시로 분류하였다. 구면도수와 난시도수의 측정간격은 0.25D로 하였으며 난시축은 1° 단위로 측정하였다.

결과 및 고찰

대상자들의 좌·우안의 평균 각막굴절력은 거의 비슷하였고, 남자가 여자보다 약 1.5% 정도 더 굴절력이 큰 것으로 나타났다. 이들의 평균 각막굴절력은 원시안의 경우 45.75D, 정시안의 경우 42.18D, 약도 근시안의 경우 43.39D, 중등도 근시안의 경우 43.42D, 고도근시의 경우 43.88D 이었다. 이로써 안과적 질환이 없는 경우 좌·우안의 각막은 성장하는 동안 비슷한 굴절력을 유지한다고 볼 수 있다. 또한 대상자가 젊은 연령이라 직난시가 대부분이었으며, 분포비율은 직난시가 72.5%, 도난시가 7.5%, 사난시가 17.5%, 난시가 없는 경우가 2.5%를 차지하였다.

대상자들의 평균 안축장은 원시안의 경우 22.63mm, 정시안은 23.83mm, 약도 근시안은 23.89mm, 중등도 근시안은 25.21mm, 고도 근시안의 경우 27.26mm이었으며, 좌·우안의 안축장 차이는 평균 0.10mm로 근소한 차이를 보였다. 그리고 남자 대학생의 평균 안축장은 24.79mm, 여자 대학생의 평균 안축장은 24.30mm 이었다. 이로부터 성장하는 동안 좌·우안의 안축장은 비슷하게 자란다고 볼 수 있다.

각막굴절력과 안축장의 상관관계를 볼 때 정시

안 중 안축장이 작으면서 각막굴절력이 큰 사람은 3안(33%), 각막굴절력은 작지만 안축장이 정상인 사람은 6안(67%)이었다. 근시안 중 축성이상의 경우 16안(53%), 굴절성이상의 경우 6안(20%), 복합성이상은 8안(27%)이었다. 그리고 약도 근시의 경우는 모두 복합성으로 나타났으며, 중등도 및 고도 근시안 중 53%가 축성이상이었다. 원시안인 경우에는 작은 안구 크기에 비례하여 각막굴절력이 크게 나타났으며 이는 대상자가 약도의 원시를 가졌기 때문인 것으로 시료된다.

결 론

1. 안과적 질환이 없는 대상자들의 좌·우안의 각막 굴절력과 안축장은 비슷하게 자라는 것으로 나타났다.
2. 성장하는 동안 남녀 성별에 따른 각막굴절력과 안축장의 두드러진 차이는 보이지 않았다.
3. 정시안의 경우 안축장과 각막굴절력이 조화로운 상태인 눈과 각막굴절력은 적지만 안축장이

약 24mm인 눈의 두 가지 유형으로 나타났다.

4. 약도 근시안과 약도 원시안의 경우 복합성으로 나타났다.
5. 중등도 및 고도 근시안의 경우 축성이상이 굴절성이상보다 2.65배 많은 것으로 나타났다.

참고문헌

- [1] 이정영, 김재도, 김대현, “굴절이상도와 난시와의 관계 연구, 한국안광학회지, 9(2):439-446 (2004).
- [2] 성덕용, 육도진, “한국인 근시안의 각막 굴절력에 관한 연구”, 한국안광학회지, 6(2):17-22 (1999).
- [3] 최호성, 김덕훈, “각막의 곡률반경, 굴절력, 난시에 대한 성인 남녀의 비교 분석”, 한국안광학회지, 8(2):27-31(2000).
- [4] 서용원, 최영준, “굴절이상과 안축장/각막곡률반경 비와의 관계에 관한 연구”, 한국안광학회지, 6(2):23-31(1999).

한국안광학회입회원서

성 명		한글 :		한문 :		영문 :	
주민등록번호				안경사 면허증 NO.		성 별	남 여
	기관명			부 서 명		직 위	
	주 소					전 화	
	E-mail					FAX	
자 택 주 소						전화 & 핸드폰	
학 력	기 간		대학(교)명			전공 및 학위	
경 력	기 간		근 무 처			직 위	
추 천 인	상임 위원	소 속 :	직 위 :		성 명 :		
		소 속 :	직 위 :		성 명 :		
	정회원	소 속 :	직 위 :		성 명 :		
		소 속 :	직 위 :		성 명 :		
회원 구분		정 회원:	명예 회원:		특별 회원:	준회원:	
본인은 학회의 취지와 목적에 찬동하여 회원이 되고자 입회원서를 제출합니다. 200 년 월 일 신청인 : (인) 한 국 안 광 학 회 회 장 귀하							
회원승인결과 : 입회(), 보류(), 부결() 입회 승인일 : 년 월 일 학회 장 서명 :							

◆ 한국안광학회 8대 집행부

회 장 : 김재민 (건양대학교)

부 회 장 : 김혜동 (대구보건대학)

부 회 장 : 임현선 (극동정보대학)

부 회 장 : 김인숙 (초당대학교)

총무이사 : 박현주 (동강대학)

학술이사 : 정세훈 (신흥대학)

기획이사 : 임용무 (광주보건대학)

교육이사 : 이성욱 (광양보건대학)

섭외이사 : 육도진 (대구산업정보대학)

관리이사 : 정주현 (건양대학교)

홍보이사 : 최운상 (부산여자대학)

국제이사 : 손성은 ((주)한국존슨앤존슨)

재무이사 : 이정영 (대구보건대학)

◆ 일반이사

김용근 (동강대학)

손정식 (경운대학)

이영환 (성화대학)

전영윤 (원광보건대학)

주경복 (초당대학교)

임상현 ((주)미양옵틱스)

감 사 : 조현수 (강릉영동대학)

심상현 (전북과학대학)

박성종 (순천청암대학)

양승필 (동아인재대학)

이옥진 (동남보건대학)

전 진 (동신대학교)

최지영 (제주관광대학)

김인규 ((주)다비치안경체인)

◆ 2008년 DIOPS 국제광학전 및 한국안광학회 학술발표논문집

인 쇄 : 2008년 3월 2일

발 행 : 2008년 3월 5일

발 행 인 : 김재민

편 집 인 : 김인숙

편집간사 : 정세훈, 김현정

발 행 처 : 한국안광학회 (KOOS)

우 : 302-718 대전시 서구 가수원동 685 건양대학교 안경광학과 한국안광학회

전 화 : 042) 600-6332

홈페이지 주소 : www.koos.or.kr

