

2011

한국안광학회 하계학술대회 논문집

2011년 7월 8일~9일

전북과학대학 1관 5층



한국안광학회
The Korean Ophthalmic Optics Society

The Korean Ophthalmic Optics Society

한국안광학회

◆ 논문투고

한국안광학회지는 학술연구재단등재지(2009.12.28)로 회원이면 누구나 논문투고 할 수 있으며, 원고작성에 대한 세부사항은 한국안광학회 홈페이지(www.koos.or.kr)를 확인하시기 바랍니다.

◆ 논문투고처

730-739 경북 구미시 산동면 인덕리 55
경운대학교 안경광학과 한국안광학회 학술이사 손정식
홈페이지 주소 : www.koos.or.kr
E-Mail : 손정식 <jsson1@nate.com>

◆ 편집위원회

위원장 : 박문찬(신흥대학)

부위원장 : 이옥진(동남보건대학)

위원장 : 김재민 (건양대학교)

위원장 : 김진숙 (김천대학교)

위원장 : 김혜동 (대구보건대학)

위원장 : 김효진 (백석대학교)

위원장 : 박미정 (서울산업대학교)

위원장 : 박성종 (순천청암대학)

위원장 : 박현주 (동강대학)

위원장 : 심현석 (광주보건대학)

위원장 : 유동식 (경운대학교)

위원장 : 이지영 (대구산업정보대학)

위원장 : 전영윤 (원광보건대학)

편집간사 : 손정식(경운대학교)

정세훈(신흥대학)

한국안광학회(KOOS)사무소

369-703 충청북도 음성군 감곡면 단평리 154-1번지
극동정보대학 안경광학과 한국안광학회

사무실 전화 (043)879-3387

홈페이지 주소: www.koos.or.kr

2011

한국안광학회
하계학술대회 논문집

| 2011년 7월 8일~9일
| 전북과학대학 1관 5층

한국안광학회

The Korean Ophthalmic Optics Society

모시는 글

존경하는 한국안광학회 회원 여러분!

여러분을 모시고 2011년 한국안광학회 하계학술대회를 개최하게 된 것을 영광스럽게 생각합니다.

먼저, 바쁘신 중에도 학회의 발전을 위해 혼신의 노력을 기울여 주신 회원님들의 노고에 경의를 표합니다. 아울러 우리 학회의 발전에 도움을 주시고 귀한 시간을 내어 참석해 주신 대한안경사협회장님을 비롯한 내빈 여러분께도 감사의 말씀을 올립니다.

우리 학회는 1996년 창립 이래 우리나라 최초의 안경광학 관련 분야의 학회라는 긍지와 자부심을 가지고 지금까지 안경광학 분야의 학문적 연구와 함께 안경관련 산업체와의 학문적 교류를 위해 지속적인 노력을 경주하여왔습니다.

한국안광학회는 우리나라 안경광학 관련 분야의 학문적 발전을 주도하면서 학문적 연구의 양적, 질적 향상을 이루어 왔습니다. 한국안광학회지는 2009년 12월에 안경광학 관련 학회로는 최초로 한국연구재단 등재지로 선정되어 학문적 발전과 안경 산업의 발전에 기여하고 있습니다. 아울러 우리 학회는 춘계와 추계 학술대회를 통하여 학술연구와 학문적 교류의 장을 제공하여왔으며, 특히 춘계학술대회는 DIOPS의 주관 학회로서의 역할을 수행하여왔습니다. 2011년도에는 지난 2011년 5월 6일부터 7일까지의 2011 DIOPS 한국안광학회 컨퍼런스 이외에도 하계학술대회를 새롭게 개최하게 되었습니다.

이번 하계학술대회에는 안경광학 및 안경 산업과 관련된 다양한 분야의 30여 편의 논문이 발표될 예정입니다. 이번 하계학술대회가 우리 학회에는 학문적 연구를 주도하고 세계적인 연구동향에 발맞춰 나가는 계기가 되고 회원님들에게는 학문적 욕구를 충족시키고 학술적 의견 교류의 장으로서의 역할을 수행할 것을 믿어 의심치 않습니다.

안경광학 전 분야에 걸쳐 폭 넓은 연구결과를 내주신 회원님들과 본 학술대회를 위해 헌신해주신 정맹식 부회장, 심상현 부회장, 이승원 총무이사, 신진아 교육이사, 이정영 재무이사, 강성수 관리이사 및 임원 여러분께 감사의 말씀을 전합니다. 또한, 2011년 한국안광학회 하계학술대회를 지원해주신 학계 및 업계에 감사의 말씀을 드립니다.

끝으로, 한국안광학회의 발전과 더불어, 회원 여러분들과 내빈 여러분들의 가정마다 건강과 행운이 충만하시기를 바랍니다. 감사합니다.

2011년 7월 8일
한국안광학회장 임 현 선

축 사

존경하는 한국안광학회 회원여러분!

안광학분야의 학문과 기술 그리고 안경업계의 발전을 위하여 출범한 한국안광학회가 2011년도 하계학술대회및 임시총회를 개최하게 된 것을 전국 4만여 안경사를 대표하여 진심으로 축하드리는 바입니다.

그리고 행사를 빛내주시기 위해 바쁘신 와중에도 참석해주신 내외귀빈 여러분께 감사드리며, 오늘 행사 준비에 만전을 기하신 한국안광학회 임현선 회장님과 관계자 여러분께도 감사드리는 바입니다.

안광학회 회원 여러분

우리 협회는 ‘교육이 미래다’라는 슬로건으로 안경사의 전문성 강화를 위하여 노력하는 한편, 오는 9월 28일, 29일 양일간에 걸쳐 2011 안경사 국제학술대회 개최를 통해 학술 상호교류 및 전문분야에 대한 새로운 지식을 얻을 수 있는 하나의 장을 마련하고자 합니다.

무엇보다 세계적인 학술의 흐름을 한 눈에 볼 수 있는 자리가 마련된다는 것은 안경사의 업무 능력 향상 뿐 만 아니라, 학계에 새로운 자극을 불어 넣을 수 있는 계기가 될 것으로보입니다.

앞으로 시력보호 및 안보건 전문가로서 안경사의 위상을 높여 나가기 위해서는 국제교류를 확대하고 더 많은 지식을 습득할 수 있는 기회가 지속적으로 마련되어야 할 것입니다. 그러기 위해서는 안광학회 여러분들의 꾸준한 연구와 노력, 적극적인 참여가 필요합니다.

존경하는 안광학회 회원 여러분!

지금은 우리 안경업계의 발전을 위하여 새로운 전기를 마련해야 하는 중요한 시기입니다. 이에 협회는 지속적으로 정부와 국회에 지속적으로 다양한 정책을 건의해 왔습니다.

지난 6월 23일 시력보정용 안경·콘택트렌즈 인터넷 판매 금지라는 법안이 국회 본회를 통과하면서 안경업계의 새로운 전환점이 될 수 있는 기틀을 마련했습니다. 앞으로 더욱 안경업계가 진일보하기 위해서는 산학연이 힘을 합쳐 노력해 나간다면 보건의료인으로서의 안경사의 사회적 책임과 사명을 다하고 국민들로부터 신뢰를 받을 수 있으며, 나아가 우리의 위상을 굳건히 세워 나가야 할 것입니다.

이처럼 우리 모두가 한마음 한뜻으로 안경사의 권익을 강화해 나아가고, 우리 업계가 발전해 나갈 수 있는 바탕을 마련하기 위해서는 협회는 학계와 함께 노력해 나갈 것입니다.

오늘 한국안광학회 하계학술대회및 임시총회가 학회의 발전과 안경사의 위상강화 등 모두에
게 유익하고 뜻 깊은 자리가 될 수 있기를 바라며, 학회 회원 여러분의 건승과 행복이 늘 함께
하시기를 진심으로 기원합니다. 감사합니다.

2011년 7월 8일
사단법인 대한안경사협회
회 장 손진영

2011년 한국안광학회 하계학술대회 및 임시총회 일정

7월 8일 (금)

10:00-12:00 ————— 포스터발표 |

12:00-13:00 ————— 등록, 중식시간

13:00-13:30 ————— 개회식

- 국민의례

- 내빈소개

- 개회사 및 환영사

- 축사

- 사진촬영(내빈 및 회원)

회장: 임현선
(사)대한안광학회회장

13:30-14:00 ————— 구연발표 |

14:00-14:30 ————— 구연발표 ||

14:30-14:40 ————— Coffee Break

15:00-16:00 ————— 특별강연

16:00-17:00 ————— 포스터 발표 ||

17:00-17:20 ————— Coffee Break

17:20-17:30 ————— 우수논문 표창 및 시상식

- 학술상 시상 (단체 1기관, 우수논문 3편)

17:30-18:30 ————— 임시총회

7월 9일 (토)

9:30-12:00 ————— 포스터발표 |||

12:00-13:00 ————— 중식

13:00-16:00 ————— 산업체 견학 및 간담회

16:00-16:30 ————— Coffee Break

16:30-17:00 ————— 폐회식

2011년 한국안광학회 하계학술대회

특별강연

1. 누진렌즈의 이해 1
신나진(에실로코리아)

구연발표

1. 양안시 이상자에 대한 새로운 시기능 훈련장치의 효과 연구 5
/ 이창선·전영기·김영미*·김기홍**
(건동대학교 안경광학과, *양산대학교 안경광학과, **대구가톨릭대학교 안경광학과)
2. 실리콘하이드로겔 콘택트렌즈의 전자빔 처리 효과 9
/ 황광하*·정근승*·신중혁**·전 진*(*동신대학교 대학원 안경광학과, **한국원자력연구원)
3. 컬러필터렌즈를 이용한 읽기능력향상에 대한 연구 12
/ 박지훈·이석주·김진수·윤광석·유근창(동신대학교 대학원 안경광학과)
4. 콘택트렌즈와 착용에 따른 사용자의 실태조사 14
/ 이석주·송우진·유근창(동신대학교 대학원 안경광학과)

포스터발표

1. 4~17세 성장기대상자에서 굴절이상과 안광학 성분의 상관관계 연구 19
/ 하나리·김현정(건양대학교 보건복지대학원 안경광학과)
2. 각막지형도를 이용한 각막형상 분석 21
/ 김소라·길지연·이가연·박은혜·임신규·박미정(서울과학기술대학교 안경광학과)
3. 비구면 RGP렌즈 피팅을 위한 각막형상 분석 23
/ 김소라·길지연·이가연·박은혜·박정주·박미정(서울과학기술대학교 안경광학과)
4. 누진 다초점 렌즈 마크 제거 방법이 코팅에 미치는 영향 25
/ 김지윤·김가영·김지혜·김소라·박미정(서울과학기술대학교 안경광학과)
5. Anaglyph영상 시청 후 나타난 색각이상의 변화 28
/ 이옥진·박경주·손정식*·곽호원*·유동식*(선린대학교안경광학과, *경운대학교 안경광학과)
6. 역제가 동반된 폭주부족 임상사례 31
/ 유동식·김동수·손정식·문병연*·조현국*(경운대학교 안경광학과, *강원대학교 안경광학과)
7. 부산지역 양안시검사 실시에 관한 실태조사 34
/ 신장철·박상철·권오주(부산정보대학 보건웰빙학부 안경광학과)

8. 연령별 일일 안구건조의 변화	36
/ 김세진·박지현*·김효진(백석대학교 보건학부 안경광학과, *단국대학교 대학원)	
9. 난시 교정용 Anamorphic Lens	38
/ 김세진·고정휘*·임현선**(백석대학교 안경광학과, *국민대학교 물리학과, **강동대학교 안경광학과)	
10. F/# 2.0의 밝은 폰 카메라 광학계설계	40
/ 김진영·고정휘·최봉주·김규호·김세진*·김봉환**·임현선*** (국민대학교 물리학과, *백석대학교 안경광학과, **춘해대학 안경광학과, ***강동대학교 안경광학과)	
11. Glycol group이 포함된 하이드로젤 렌즈의 습윤성에 관한 연구	42
/ 김동현·김태훈·성아영(대불대학교 안경광학과)	
12. Butanediol이 첨가된 소프트콘택트렌즈의 물성 평가	44
/ 김동현·김태훈·성아영(대불대학교 안경광학과)	
13. Silane 및 urethane group을 포함하는 친수성 콘택트렌즈의 물리적 특성	46
/ 조선아·김태훈·성아영(대불대학교 안경광학과)	
14. 읽기능력과 양안시 상관 관계에 대한 연구	48
/ 김영지·최은정·김현정·정주현(건양대학교 안경광학과)	
15. 빔 프로젝터 투과율 저하에 따른 시력과 대비감도 변화	50
/ 이민아·장아연·김수현·김창진·정주현(건양대학교 안경광학과)	
16. 제한공간과 자유공간에서 Saladin Fixation Disparity card를 이용한 주시시차 값의 비교	52
/ 김창진·이단비·김수현·이민아(건양대학교 안경광학과)	
17. 근시안에서 조도에 따른 동공크기와 조절래그의 비교	54
/ 김창진·장여진·김수현·이민아·정주현(건양대학교 안경광학과)	
18. 근거리 주시방향에 따른 굴절이상의 변화	56
/ 김수현·류태일·김재민*·이민아·김창진·정주현(건양대학교 안경광학과, *한국존슨앤존스 비전케어)	
19. 폭주 부족에 대한 시기능 훈련 효과 임상사례	58
/ 김인규·송우진·전진·유근창(동신대학교 대학원 안경광학과)	
20. 기본형 외사위에 대한 시기능 훈련 효과 임상사례	61
/ 이창하·정경인·유근창(동신대학교 대학원 안경광학과)	
21. 근거리 사위량과 폭주근점의 상관관계	63
/ 성유진·이석주·최현수·이옥희·유근창(동신대학교 안경광학과)	
22. 광학렌즈의 소재성분과 표면미세 구조 분석	65
/ 김덕훈·배한용*·황성주**·이동희*** (마산대학 안경광학과, *부산대학교 병원, **(주)제로옵틱스, ***을지대학교 안경광학과)	

23. 백내장 발생 연령대와 남·여 비율에 따른 수술 전·후 시력 변화 비교	67
/ 임명혁·김혜란(동강대학 안경광학과)	
24. 시기능 훈련이 입체시 변화에 미치는 영향	69
/ 송형석·이봉록·박현주(동강대학 안경광학과)	
25. 시력이상과 색각이상의 교정사례	73
/ 윤맑음·성정섭(동강대학 안경광학과)	
26. 안경 렌즈 김서림 방지 제품의 효율성 조사	76
/ 문호섭·전정호·서재국·김용근(동강대학 안경광학과)	
27. 안경사 근무조건 개선을 위한 연구	79
/ 이동훈·이현노·임지영·고은경(동강대학 안경광학과)	
28. 안경테 선호도 조사에 의한 향후 안경테 시장 전망	81
/ 여세관·김수영·서경석·장동기·나대훈·오행수(동강대학 안경광학과)	
29. 우위안과 나안시력의 관계	83
/ 박내철·박동화(동강대학 안경광학과)	
30. Fovea의 기하학적 모양에 대한 진화적 해석 – 학문 간의 통섭 시리즈 –	85
/ 김용근(동강대학 안경광학과)	
31. RGP의 처방 시 AR값과 완전교정값을 이용한 처방 관계	90
/ 김동민·김용근(동강대학 안경광학과)	

특별초청강연

누진렌즈의 이해

신 나 진
(에실로코리아)

구 연 발 표

<구연발표>

양안시 이상자에 대한 새로운 시기능 훈련장치의 효과 연구

이창선 · 전영기 · 김영미* · 김기홍**,†

건동대학교 안경광학과

*양산대학교 안경광학과

**대구가톨릭대학교 안경광학과

서 론

양안시란 시기능 중 두눈보기 기능을 의미하며, 양안시 이상이란 두눈보기 기능이 선천적 후천적 원인으로 인해 한곳을 편안히 보지 못하는 기능이상 상태를 말한다. 사시성 양안시 이상 중 간헐성 외사시 환자와 비사시성 양안시 이상자 중 폭주부족형 사위 환자는 안정피로, 두통, 멀미 복시등 종종 발생된다. 이러한 환자의 증상을 개선 및 치료하기 위해서는 수술적 방법과 비수술적 방법으로 처치할 수 있다. 하지만 간헐성 사시안의 수술은 사시재발과 속발성 사시 발생의 위험이 높고, 수술에 대한 부작용 및 부담이 매우 크다. 그에 반해 비수술적 방법 중 시기능 훈련 처치는 매우 긍정적인 평가와 부작용에 대한 부담이 거의 없어 위와 같은 양안시 이상자들에게 희망적인 개선 및 치료 대안이 될 수 있다. 시기능 훈련은 양안시 이상자들에게는 시기능 및 자각증상 개선에 매우 효과적이다. 시기능 훈련 장비의 종류에는 Push-up, Block string, Loose prism, Anaglyphs, Vectorgram과 같은 자각식 훈련방식과 최근 컴퓨터를 이용한 HTS 프로그램 및 orthoptics random dot 입체시 프로그램 등의 타각식 훈련방식이 있다. 그러나 자각식 훈련방식은 기존의 자각식 훈련 방식은 훈련자의 의사(communication) 판단에 의존하여 훈련을 진행하는 방식임으로 융합자극에 대한 융합반

응 시 조절개입 여부를 환자가 표현하기 어렵기 때문에 시기능 훈련의 기초인 조절상태를 일정한 수준으로 유지시키고 융합버전스를 사용해야 되는 기초적 수행이 어렵다. 그리고 컴퓨터로 훈련하는 타각식 훈련방식인 CORDS와 HTS프로그램은 입체시를 이용하므로 입체시능력이 낮은 사시 및 비사시 환자들에게는 훈련할 수 없다. 그래서 이러한 기존 장비들의 단점을 보완하고 개선한 MYSTERY CIRCLE이라고 이름 붙인 컴퓨터 프로그램 훈련방식을 개발하였다. 국내에서 새롭게 개발한 장치는 훈련자의 정확한 훈련 진행 여부를 타각적으로 확인이 가능 할 뿐만 아니라 입체시능력이 낮은 억제안, 복시발생환자, 약시 및 일부 사시환자에게도 적용할 수 있다. 이,김은 “MYSTERY CIRCLE”과 “Anaglyphs”와 “Block string” 시기능 훈련의 전향적 연구”를 통해 기존의 훈련방식 보다 같은 기간 내에 개선 및 치료 효과가 매우 높은 것을 조사되었다. 이러한 MYSTERY CIRCLE 시기능 훈련 시스템을 이용하여 간헐성 사시 및 폭주부족형 사위 환자 대한 비수술적 방법인 시기능 훈련 효과에 대해 알아보하고자 한다.

훈련방법 및 대상

대상자는 울산 3GOOD 클리닉 센터에 방문한 환자 중 안질환이 없는 원거리보다 근거리에서 외사위가 4△ 이상 높고, 양성융합버전스가 불충분한 상태인 폭주부족형 사위환자(n=18) 및 원·근거리 외편위가 15△ 이상 높고 복시가 간헐적으로 나타나는 간헐외사시 환자(n=8), 모두 26명(남 15

† 교신저자 연락처 : 김기홍, 712-702 경북 경산시 하양읍 금락로 5
대구가톨릭대학교 안경광학과.
TEL: 053-850-3184, FAX: 053-850-3383,
E-mail: kkh2337@cu.ac.kr

명, 여 11명)을 대상으로 추적 관찰하였다. 평균 연령은 11.5세(± 3.8)이다. 시기능 훈련방법에는 환자가 안경원에 매일 방문하여 훈련을 진행하는 비전세라피(Office-based vision therapy; OBVT)방법과 집에서 훈련을 진행하는 비전세라피(Home vision therapy; HVT) 방법이 있는데, 본 연구에서는 OBVT와 HVT 훈련 진행 방법을 병행하여 실시하였다. 대상자에게는 MYSTERY CIRCLE을 이용하여 훈련하였고, 훈련기간은 8주간 매일 1회 30분간 HVT를 실시하였고, 매주 1일은 안경원에서 OBVT와 변화를 관찰하였다. 측정 내용은 훈련 전과 훈련 후에 대해 기능적 변화와 감각적 변화 그리고 자각증상으로 분류하여 관찰하였다. 기능적 검사는 양안 분리법 편위량검사, 수평프리즘바를 이용한 융합여력검사를 실시하였다. 감각 검사는 Worth 4 dot 검사, 입체시검사를 시행하였다. 그리고 자각증상 검사는 Rouse 등의 CIRS (the convergence insufficiency and reading study)그룹 증상 질문서를 참고하여 자각증상을 기록하였고, 자각 편위도 조사는 훈련 대상자에게 평상시 안위가 간헐적으로 편위되는 빈도를 조사하는 것으로 모든 대상자가 같은 기준의 측정은 할 수 없지만, 개인별 대상자가 느끼는 증상에 대한 조사임으로 자각증상에 대한 중요한 의미가 있기에 기록에 포함하였다.

결과 및 고찰

1. 기능 검사 결과

A. 편위량

Fig. 1과 같이 폭주부족형 사위 및 사시환자 26명의 시기능 훈련 전 평균 원거리 편위량 EXO $10(\pm 6.6)^\Delta$ 과 근거리 사위량 EXO $19(\pm 8.0)^\Delta$ 이었지만 시기능 훈련 후 원거리 편위량 EXO $4.2(\pm 5.4)^\Delta$ 과 근거리 사위량 EXO $4.5(\pm 7.3)^\Delta$ 으로 각각 원거리 사위 변화량 $6.2(\pm 6.3)^\Delta$ 와 근거리 사위 변화량 $14.0(\pm 9.3)^\Delta$ 으로 측정되었다. 따라서 원거리 사위량 감소율은 약 $67.1(\pm 29.5)\%$ 이고 근거리 사위량 감소율은 $79(\pm 28.0)\%$ 로 조사됐다.

B. 융합여력

Fig. 2와 같이 훈련 전 원거리 평균 양성융합여력(positive fusion reserve; PFR)은 최초 분리점 $4.4(\pm 3.3)^\Delta$, 최종 분리점 $8.4(\pm 4.8)^\Delta$, 회복점 $5.1(\pm 5.0)^\Delta$ 로 나타났다. 그리고 근거리 평균 양성융합여력(PFR)은 최초분리점 $7.9(\pm 6.0)^\Delta$, 최종 분리

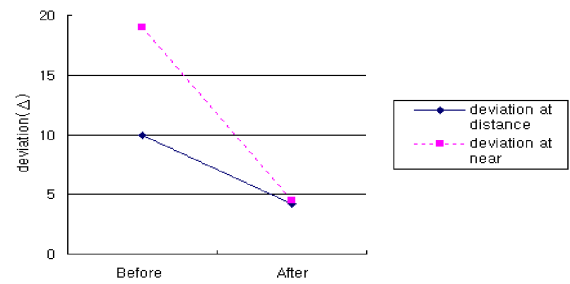


Fig. 1. Deviation improvement amount of convergence insufficiency and intermittent exotropia.

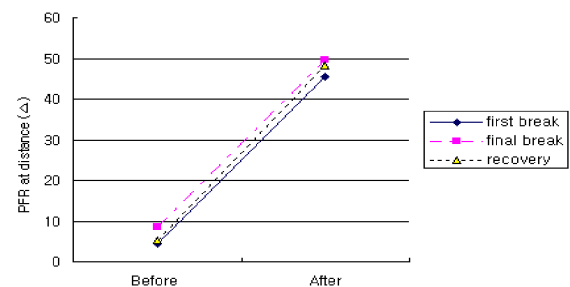


Fig. 2. PFR improvement amount of convergence insufficiency and intermittent exotropia at distance.

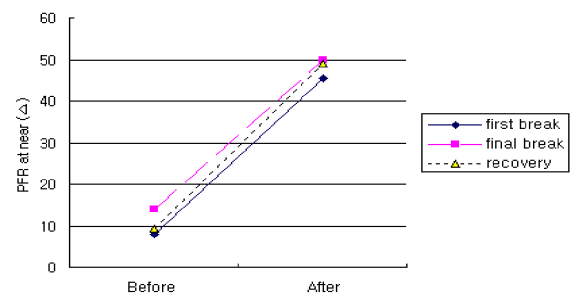


Fig. 3. PFR improvement amount of convergence insufficiency and intermittent exotropia at near.

점 $14.0(\pm 10.0)^\Delta$, 회복점 $9.3(\pm 9.4)^\Delta$ 이었다. 시기능 훈련 후 양성융합여력의 증가량은 원거리 평균 최초 분리점은 $45.6(\pm 6.4)^\Delta$, 최종분리점은 $49.6(\pm 1.3)^\Delta$, 회복점은 $48.1(\pm 3.1)^\Delta$ 으로 증가하였다. 그리고 근거리 최초 분리점의 증가량은 Fig. 3와 같이 $45.4(\pm 6.0)^\Delta$ 증가하였고, 최종분리점은 $49.8(\pm 0.9)^\Delta$ 증가하였고, 회복점은 $49.0(\pm 2.4)^\Delta$ 로 증가하였다.

2. 감각 검사 결과

A. Worth 4 dot 검사 변화

Fig. 4와 같이 MYSTERY CIRCLE 시기능 훈련 전 원,근거리 Worth 4 dot 검사에서 눈을 감았다 떴을 때 4개의 점이 분리 후 융합($5 > 4$ dot)상태인 대

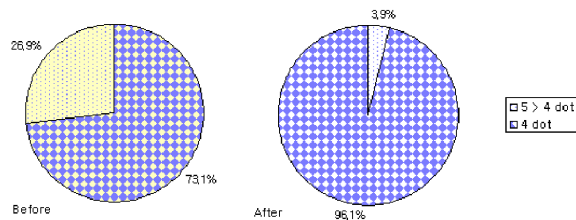


Fig. 4. Worth 4 dot test variation of convergence insufficiency and intermittent Exotropia at near and distance.

상자는 19명(73.1%), 정상 융합(4 dot)은 7명(26.9%) 이 있다. 그런데 시기능 훈련 후 Worth 4 dot 검사에서 간헐성 외사시 환자 1명(3.9%)을 제외한 전원이 원거리와 근거리에서 정상융합(4 dot) (96.1%)으로 조사됐다.

B. Titmus fly 검사(입체시 검사)

Fig. 5와 같이 폭주부족형 사위 및 간헐성 외사시 환자(n=26)의 Titmus fly 입체시 검사 변화는 시기능 훈련 전 입체시검사에서 100arcsec가 4명, 80arcsec가 4명, 60arcsec가 0명, 50arcsec가 4명, 40arcsec가 14명으로 조사되었는데, 시기능 훈련 후 입체시검사에서 간헐성 외사시 환자 1명을 제외한 전원이 40arcsec로 입체시 개선을 보였다. 제외된 1명은 시기능 훈련 후 입체시 검사결과 80arcsec로 훈련 전과 동일하였다.

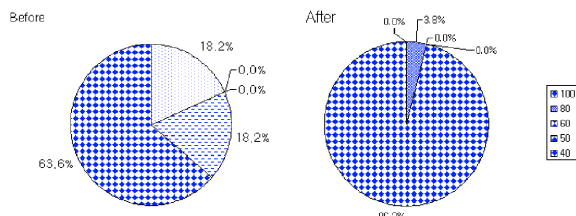


Fig. 5. Titmus fly test variation of convergence insufficiency and intermittent Exotropia at near.

3. 자각증상

A. 개인별 편위빈도 자각증상

Fig. 6과 같이 폭주부족형 사위 및 간헐성 외사시 환자의 경우 시기능 훈련 전 평상시에 자주 편위가 발생한다고 하는 환자는 8명으로 간헐성 외사시 환자 전원에게 나타났고, 약간 발생한다는 3명, 전혀 발생하지 않는다는 15명이었다. 그런데 시기능 훈련 후 편위가 발생하지 않는다는 환자는 25명으로 1명(간헐성 외사시 환자)을 제외한 모든 훈련자는 시기능 훈련 후 편위 자각증상이 전혀 발생하지 않는다고 하였다.

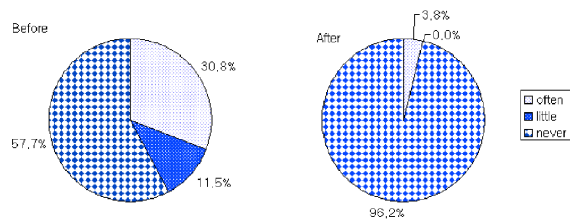


Fig. 6. Deviation frequency variation of convergence insufficiency and intermittent Exotropia.

B. CIRS (the convergence insufficiency and reading study)그룹 증상 설문조사

Fig. 7과 같이 폭주부족 대상자의 시기능 훈련 전 증상에 대한 조사에서 증상점수는 평균 10.5(±3.0)점으로 독서시 안정피로, 간헐적 복시, 안통 등이 있었는데, 시기능 훈련 후 증상점수는 평균 1.6(±2.6)점으로 1명을 제외한 환자가 장시간 독서시 약간의 안정피로감만 나타나는 것으로 조사됐다. 증상은 평균 8.9(±3.6)점 감소했고 개선율은 85.6(±19.8)%를 나타냈다.

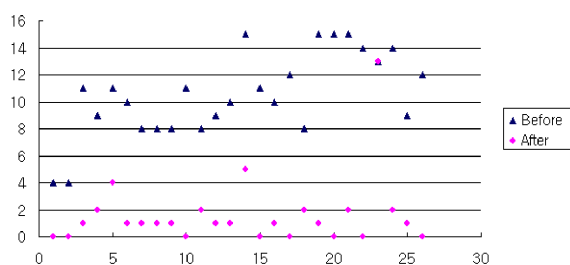


Fig. 7. CIRS group Symptoms variation of convergence insufficiency and intermittent exotropia.

이와 같이 새롭게 개발한 MISTERY CIRCLE 시기능 훈련 프로그램을 가지고 시기능 훈련 후 높은 양안시 이상 개선효과를 보여주었다. 폭주부족형 사위(n=18) 및 간헐성 사시(n=8)환자는 MISTERY CIRCLE 시기능 훈련 후 기능적, 감각적, 자각증상 모두 개선을 보였다. 하지만 간헐성외사시 환자(n=8)중 1명은 8주간 성실한 훈련에도 불구하고 시기능 훈련 후 융합여력은 증가되었지만 모든 증상에서 개선이 없었다.

결론

외국의 많은 안과 의사, 검안사들은 일부 사시성 양안시 이상 및 비사시성 양안시 이상자에 대한 양안시 기능을 개선 및 치료하고자 안구운동과 뇌의 생리적 관계를 이용하여 다양한 종류의 훈련 기술을 개발하였다. 그리고 현재, 전 세계 많은 시

기능 훈련 센터에서 널리 시행되고 있고, 많은 연구보고서에서 높은 효과를 인정하였다. 특히 간헐성 외사시와 폭주부족형 사위 환자의 기능적, 감각적 자각증상 개선 및 치료에 매우 효과적이고 긍정적인 결과를 보여주었다. 따라서 현재 간헐성 외사시 환자에 대한 1차적 치료방법인 수술적 처치의 대안으로 시기능 훈련을 고려한 후 시기능 훈련으로 개선이 없는 환자에 대해 2차적으로 수술을 고려해야 한다.

참고문헌

1. 진용한, “사시학”, 울산대학교 출판부, pp.61, (1993).
2. Scheiman M. and Wick B., “Clinical management of binocular vision,” 2th Ed. Lippincott-Raven, USA, pp.227, 287 (2002).
3. Scheiman M. and Wick B., “Clinical management of binocular vision,” 2th Ed. Lippincott-Raven, USA, pp.231-241, 289-299 (2002).
4. von Noorden G. K., “Divergence excess and simulated divergence; Diagnosis and surgical management,” Ophthalmology, 26: 719-728 (1969).
5. Jeong G. and Roh Y. B., “Complications on Strabismus Surgery,” J. Korean Ophthalmol. Soc., 29(5): 945-950 (1988).
6. Cohen A. H., and Soden R., “Effectiveness of visual therapy for convergence insufficiencies for an adult population,” J. Am. Optom. Assoc., 55: 491-494 (1984).
7. Wick B., “Vision training for presbyopes,” Am. J. Optom. Physiol. Opt., 54: 244-247 (1977).
8. Gallaway M., Scheiman M., and Malhotra K., “The effectiveness of pencil pushups treatment for convergence insufficiency: a pilot study,” Optom. Vis. Sci., 79(4): 265-267 (2002).

<구연발표>

실리콘하이드로겔 콘택트렌즈의 전자빔 처리 효과

황광하* · 정근승* · 신중혁** · 전 진*

*동신대학교 대학원 안경광학과

**한국원자력연구원

서 론

현재 가장 널리 이용되고 있는 소프트콘택트렌즈는 HEMA (2-hydroxyethyl methacrylate)를 기본으로 하여 합성되는 하이드로겔(hydrogel) 형태이다. 이는 우수한 광특성과 높은 친수성을 가진다는 장점이 있는 반면 낮은 산소투과율(oxygen permeability, Dk)로 인한 안과적 질환을 유발할 수 있다는 문제점을 안고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 하이드로겔에 silicone을 첨가한 이른바 실리콘하이드로겔 콘택트렌즈를 제조하여 사용하고 있다. 그러나 첨가한 silicone의 소수성으로 인해 산소투과율이 증가된 만큼 함수율이 낮아져 착용감이 떨어지는 문제점이 나타나고 있다. 최근에는 이러한 문제를 해결하기 위하여 제조된 콘택트렌즈 표면에 plasma를 처리하여 렌즈표면의 물리화학적 특성 변화를 유도함으로써 산소투과율과 함수율을 동시에 개선시키는 방법이 제시되고 있다. 본 연구에서는 전자빔(electron beam)을 실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈 표면에 조사한 후 렌즈표면의 물리화학적 특성 변화를 살펴보고자 한다.

재료 및 방법

1. 시약 및 재료

실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈 제조에 사용된 HEMA(2-hydroxyethyl methacrylate)는 순도 96%를 사용하였으며, 순도를 높이고 첨가된 중합방지제(hydroquinone)를 제거하기 위하여 N₂분위기에서 진공 증류한 후 사용하였다. 가교제는 EGDMA(ethylene glycol dimethacrylate, Aldrich), 개시제는

AIBN (azobis isobutyronitrile, Junsei)를 각각 사용하였다. 친수성과 강도조절을 위해 NVP (N-vinyl-2-pyrrolidin -one)와 MMA(methyl methacrylate)를 사용하였다. 실리콘은 TRIS (3-trimethoxy silyl propyl methacrylate, Aldrich)를 사용하여 그 첨가량을 조절하였다.

2. 콘택트렌즈 제조 및 전자빔 처리

전자빔처리에 사용할 콘택트렌즈는 각각 모номер(monomer)를 일정비율에 의해 배합한 후 콘택트렌즈 몰드에 주입시킨 다음 60°C 오븐에서 30분, 110°C에서 1시간 동안 열중합하여 제조하였다. 전자빔 조사(irradiation)는 (주)이비테크(EB-Tech)의 ELV-8(0.8~2.5 MeV)의 전자빔 가속기(electron beam accelerator)를 이용하였다. 전자빔 조사량은 0.8 MeV 에너지에서 전류(7.4~14.8 mA)와 조사시간을 조절하여 10, 20, 50, 80, 100, kGy가 되도록 하였다.

3. 분석

전자빔 처리된 콘택트렌즈 표면의 물리화학적 특성변화는 FT-IR(Shimadzu)과 XPS(Thermo-VG Scientific, VG Multilab 2000)을 이용하여 분석하였다. 또한 전자빔 처리 전후의 물리적특성을 살펴보기 위해 함수율(ISO 18369-4; 중량법)과 산소 전달률(Dk/t, ISO 18369-4; O₂ Permeometer Model 201T), 그리고 광 투과율(UV-Vis Spectrophotometer, HUMAN) 등을 측정하였다.

결과 및 고찰

열중합에 의해 제조된 실리콘하이드로겔 콘택

트렌즈에 조사된 전자빔 선량에 따른 IR spectra를 그림 1에 나타내었다. 대표적인 작용기(functional group)에 대한 IR peak는 O-H(3450 cm^{-1}), C=O(1730 cm^{-1}), C-H(2950 cm^{-1}), C=C(1480 cm^{-1}), C-C(1150 cm^{-1}), Si-O(1050 cm^{-1}), Si-C(840 cm^{-1}) 등으로 나타났다. 전자빔 조사에 전후의 해당 작용기들에 대한 intensity는 모두 증가하는 것으로 나타났다으나 조사된 전자빔의 선량에 대해서는 유의성 있는 상관관계를 보이지 않았다.

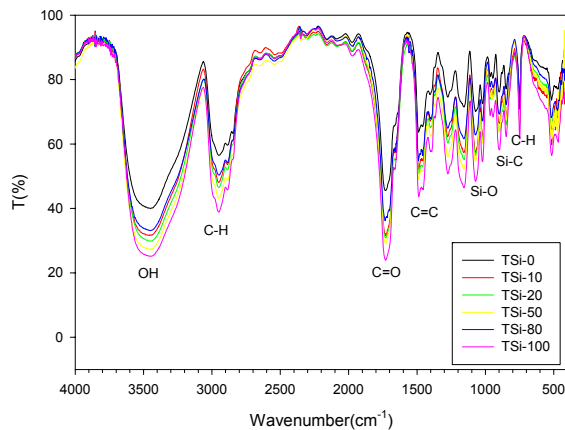


그림 1. 실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈에 조사된 전자빔 선량에 따른 FT-IR spectra

실리콘하이드로겔 콘택트렌즈에 조사된 전자빔 선량에 따른 표면의 화학적 상태와 변화를 분석하기 위하여 XPS를 이용하였으며, 표면의 원소 성분 백분율을 표 1에 나타내었다. 전자빔이 렌즈 표면에 조사됨에 따라 표면의 산소종 농도는 12% 이상 증가하고 탄소의 농도는 5% 이상 감소하였으며 조사된 전자빔 선량이 80kGy 이상에서 더 크게 변화하였다. 이와 같은 결과는 80kGy 이상의 전자빔으로 조사된 렌즈에서 나타난 IR 흡수 피크 변화(그림 1)와 일치된다.

표 1. 실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈에 조사된 전자빔 선량에 따른 표면 원소 성분 백분율

Dose (kGy)	Chemical composition(%)		
	C	O	Si
0	70.2	27.8	2.0
10	68.8	29.5	1.8
20	68.1	30.0	1.9
50	67.0	31.0	2.0
80	66.3	31.1	2.0
100	66.6	31.3	2.1

표 2. 전자빔 조사선량에 따른 접촉각

Dose (kGy)	0	10	20	50	80	100
접촉각 (degree)	93	93	92	91	83	80

표 3. 전자빔 조사선 전후의 산소전달률(Dk/t) 변화

Dose (kGy)	current (μA)	Dk/t 10^{-9} (cm^2/sec) ($\text{ml O}_2/\text{ml} \times \text{mm Hg}$)
0	1.74	5.17
100	2.08	6.18

조사된 전자빔 선량에 따른 실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈의 접촉각을 표 2에 나타내었다. 전자빔 선량이 낮은 50kG 이하에서는 큰 변화가 없었으나 조사량이 증가됨에 따라 접촉각이 감소하여 전자빔 조사에 의해 렌즈 표면이 친수성으로 바뀌는 것을 확인할 수 있었다.

콘택트렌즈 표면에 일정량의 전자빔을 조사할 경우 콘택트렌즈의 산소전달률(Dk/t)에 미치는 영향을 살펴보기 위해 100 kGy의 전자빔 조사 전후의 값을 비교하였다(표 3). 표의 결과에서 보는 바와 같이 100 kGy의 전자빔으로 조사에서 산소전달률(Dk/t)이 높게 나타났다. 이러한 결과는 전자빔 조사에 의해 표면의 세공크기 확대와 같은 물리적인 변화 보다는 IR과 XPS 등의 분석 결과에서 확인한 바와 같이 전자빔 처리된 콘택트렌즈의 표면에서 화학적인 변화에 의한 함수율 증가에 기인한 것으로 해석할 수 있다.

실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈에 전자빔 조사 후 함수율은 증가하였으며 전자빔 조사선량의 증가에 따른 변화 관찰할 수 없었다. 또한, 전자빔 조사된 실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈의 광투과율을 측정한 결과 높은 선량의 전자빔으로 처리된 시료에서 UV-A, B영역 빛의 차단 효과가 증가하는 것을 볼 수 있었다.

결론

열중합법으로 제조한 실리콘 하이드로겔 렌즈에 전자빔을 조사한 후 렌즈 표면의 물리화학적 변화를 분석하였다. 전자빔 조사 과정에서 발생되는 OH 라디칼에 의한 표면반응 결과 친수성을 유발할 수 있는 C-O, O-C=O 그리고 OH 등의 작용기가 증가하였으며, 탄소의 표면농도는 감소하였고 산소는 증가하였다. 이는 콘택트렌즈의 접촉각 감

소와 산소전달을 증가 그리고 UV-A, B 영역의 투과율 감소 등의 물리적 특성 변화를 유도함을 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. Dart JKG. Predisposing factors in microbial keratitis : The significance of contact lens wear. Br J Ophthalmol. 72:926-930, 1988.
2. L. Ren, S. Yin, L. Zhao, Y. Wang, H. Chen, J. QU : Study on the surface of fluorosilicone acrylate RGP contact lens treated by low- temperature nitrogen plasma. Appl. Surf. Sci., 255 (2008), 473-476.

<구연발표>

컬러필터렌즈를 이용한 읽기능력향상에 대한 연구

박지훈 · 이석주 · 김진수 · 윤광석 · 유근창

동신대학교 대학원 안경광학과

서 론

우리는 살아가면서 새로운 정보를 획득하기 위해 인터넷과 같은 통신매체, T.V, 신문, 관련 서적 등을 활용하게 된다. 이때 읽기의 문제가 있다면 원활한 정보 획득이 어렵게 되고, 일상생활에서도 문제가 발생할 수 있다.

읽기문제의 원인으로는 정서적인 문제, 낮은 사회 경제적 수준, 부족한 교육기회, 낮은 인지기능 그리고 후천적으로 생긴 뇌손상 등을 들 수 있다. 그러나 위에 언급한 문제들과 직접 연관되지 않으면서도 선천적인 어떤 근원에 의해 읽기에 큰 어려움을 겪는 사람들이 있는데 이런 사람들이 가지고 있는 심한 읽기 장애 현상을 난독증이라고 한다.

미국에서는 1980년대 초에 미 의회에서 국립보건 연구소(National institute of health)에 학습장애의 원인과 현상에 대한 연구를 의뢰하였으며, NIH에서는 18개 대학과 공동으로 10여년을 연구하여 1994년에 난독증이 알려진 학습장애의 가장 공통적이고 만연된 증세라고 발표하였다.

프랑스와 영국의 학습장애아 각각 68명과 29명을 비교 분석한 최근의 연구에서는 난독증 주요 장애 요인 중에서 시각적 정보 처리요인이 음운적 요인보다 비중이 높은 것으로 보고하고 있다. 또한 영국에서는 난독증자의 약 75%가 불안정한 안구 운동 등 시각적 결함을 동반하고 있다고 보고되고 있다.

시각적 난독증자에 대한 교육에 있어 보조기술의 채용이 효과적이란 사실이 보고되고 있으며, 미국, 영국 등지에서 여러 가지 보조 기술을 채용한 제품이 판매되고 있다. 시각적 난독증 증상을 완화시키는 보조도구는 광학적 도구가 주로 사용

되며 색 오버레이, 색안경, 색렌즈가 사용되고 있다.

본 연구는 정규교육을 받고 있는 초·중·고등학생과 대학생들을 대상으로 시각적 난독증 증상이 있는 사람을 선별하여 선별된 대상자에게 컬러 필터 렌즈로 조제, 가공된 안경을 처방하여 컬러 필터 렌즈에 의한 시각적 난독증 개선 효과에 대해 연구하였다.

연구대상

광주·전남지역에 소재한 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교에 재학 중인 안과질환, 청각, 심리, 인지능력에 이상이 없는 사람 총 1146명을 대상으로 시각적 난독증 설문조사를 실시하여 시각적 난독증 호소군을 분류한 후 시각적 난독증 호소군을 대상으로 시각적 난독증 예비검사, 굴절 검사, 양안시 검사를 통하여 최대교정시력이 1.0 미만인 사람, 사위·사시환자, 색각이상자, 시기능이상자를 제외하고 시각적 난독증으로 가장 의심되는 사람 52명을 최종 대상자로 선정하였다.

연구방법

연구는 시각적 난독증 문진, 시각적 난독증 예비검사, 굴절 검사, 양안시 검사, 시각적 난독증 검사, 시각적 난독증 훈련, 컬러 필터 렌즈의 만족도 조사 순으로 진행되었다.

시각적 난독증 문진은 설문조사로 실시하였고 시각적 난독증 예비검사는 나안시력 검사, 우위안 검사, 입체시 검사, 암슬러 그리드 검사, 색각 검사, 폭주근점 검사, 조절근점 검사, 가림검사 순으로 시행하였다. 굴절 검사는 미국식 21항목을 기

준으로 운무법을 사용하여 실시하였고 양안시 검사도 미국식 21항목을 기준으로 원거리 수평사위검사와 근거리 수평사위검사를 실시하였다. 시각적 난독증 검사 중 컬러 필터 검사는 크로마젠 진단 시스템의 검사 메뉴얼에 의해 실시하였고 읽기 속도 검사는 Wilkins의 독서속도 검사법을 사용하였다. 시각적 난독증 훈련은 동신대학교 안경광학과에서 개발한 시각적 난독증 훈련표를 사용하여 실시하였고 컬러 필터 렌즈의 만족도 조사는 시각적 난독증 훈련이 끝난 3개월 후 개인 인터뷰를 통해 이루어졌다. 측정데이터에 대한 통계처리 사용 프로그램은 Orgin 6.1을 사용하여 데이터의 유의성을 paired-t test를 이용해 검증하였으며, 유의수준 0.05 미만일 때 통계적인 유의성이 있다고 정의하였다.

결과 및 고찰

1. 컬러 필터 검사 결과

최종 대상자 52명을 대상으로 크로마젠 진단 시스템을 사용하여 실시한 컬러 필터 검사 결과 Yellow 색상의 컬러 필터 렌즈가 37개(35.58%)로 선택되어 가장 많았다. Blue 색상의 컬러 필터 렌즈가 28개(26.92%), Aqua 컬러 필터 렌즈가 17개(16.35%), Purple 컬러 필터 렌즈가 11개(10.58%), Orange 컬러 필터 렌즈가 5개(4.81%), Green 컬러 필터 렌즈가 3개(2.88%), Violet 컬러 필터 렌즈가 2개(1.92%), 그리고 Magenta 컬러 필터 렌즈가 1개(0.96%)를 나타냈다.

2. 읽기 속도 검사 결과

최종 대상자 52명에 대한 컬러 필터 렌즈를 착용했을 때와 착용하지 않았을 때의 최초 읽기 속도 검사 결과에 대해 살펴보면 컬러 필터 렌즈를 착용했을 때는 평균 108.54 ± 16.61 단어를 읽었고, 착용하지 않았을 때는 104.63 ± 16.21 단어를 읽었다. 컬러 필터 렌즈를 착용했을 때 개개인마다 차이는 있지만 52명 모두 읽기 속도가 평균 3.77%($p=0.01$, $t=2.26$) 향상되었다.

3. 시각적 난독증 훈련 결과

대상자가 선택한 색상과 대상자의 최종 교정 굴절력 값의 크로마젠 안경렌즈로 조제된 안경을 3개월 동안 착용하고 시각적 난독증 훈련을 한 후 읽기 속도 검사를 하였다. 검사 결과에 대해 살펴보면 컬러 필터 렌즈를 착용하였을 때는 평균

113.10 ± 16.64 단어를 읽었고, 착용하지 않았을 때는 평균 108.08 ± 15.95 단어를 읽었다. 컬러 필터 렌즈의 읽기 속도 증가율은 4.69%($p=0.01$, $t=2.78$)이었으며, 통계학적으로 유의한 결과를 나타냈다.

결론

시각적 난독증 개선에 가장 효과가 있는 컬러 필터의 색상은 Yellow 색상과 Blue 색상으로 나타났다. Yellow 컬러 필터는 특정 파장의 빛을 걸러주어 대세포 활동을 증대시키고 안정화 시키는 역할을 하고 Blue 컬러 필터는 독서 시 짧은 파장의 빛에 비해 긴 파장의 빛에서 장애가 있는데 이러한 긴 파장을 Blue 컬러 필터가 감소하는데 공헌하기 때문이다.

컬러 필터 렌즈를 착용하고 읽기 능력을 검사한 결과 개개인의 차이는 있지만 착용 즉시 평균 3.77%, 3개월간의 훈련 후에는 평균 4.69%의 읽기 능력이 향상되었다. 위와 같은 연구 결과는 컬러 필터 렌즈의 착용이 시각적 난독증 증상을 개선하여 읽기 능력 향상에 도움이 된다는 점을 의미하고 컬러 필터 렌즈를 처음 착용했을 때 나타나는 시각적 난독증 개선 효과보다 컬러 필터 렌즈로 가공된 안경을 착용하고 시각적 난독증 훈련을 병행하는게 시각적 난독증 증상 개선에 더 도움이 된다는 걸 보여준다.

참고문헌

1. 이원령, 동시 읽기활동을 통한 학습장애아동의 읽기 명명속도, 정확도 및 읽기오류 분석, Journal of Emotional & Behavioral Disorders, Vol.21, pp.257-258.
2. 장미나, 난독증 어린이의 읽기기능에 관한 연구 -이론 및 교수 치료적 접근의 탐색-, 서울 : 숙명여자대학교 대학원, p.111.
3. 김진구, 박동욱, 미국식 21항목 검사 입문, 신광출판사, 한국, pp.128-150.
4. Wilkins, A. J., Lewis, E., Smith, F., Rowland, E., and Tweedie, W., Coloured Overlays and their benefits for reading, Journal of Research in Reading, 24(1), pp.41-64.

<구연발표>

콘택트렌즈와 착용에 따른 사용자의 실태조사

이석주 · 송우진 · 유근창

동신대학교 대학원 안경광학과

서 론

미국으로부터 콘택트렌즈의 제조 기술이 도입된 이후 콘택트렌즈 착용자의 해마다 증가하고 있다. 일반적인 소프트콘택트렌즈의 뿐만 아니라 산소투과성이 높은 렌즈 뿐만 아니라 여러 기능성 렌즈와 가스투과성이 높은 렌즈 등이 보급되고 있다.

콘택트렌즈는 비교적 짧은 역사에도 불구하고 안경과 더불어 오늘날 대표적인 굴절이상 교정기구로서 뿐만 아니라 편의성과 효용성, 다양성 등으로 인해 앞으로도 지속적인 사용증가가 될 전망이다.

그러나 콘택트렌즈는 각막위에 올려짐으로 인해 콘택트렌즈의 관리와 사용법, 부작용과 합병증 등에 대한 충분한 인식이 필요하다.

이에 본 연구에서는 콘택트렌즈의 착용률, 콘택트렌즈의 착용목적, 소프트 콘택트렌즈의 종류, 콘택트렌즈의 구입처와 관한 설문을 통하여 콘택트렌즈에 대한 인식을 조사 분석함으로써 중고등학생의 콘택트렌즈에 대한 올바른 이해와 사용을 위해 어떻게 접근하고 교육할 것인지에 대한 자료를 얻고자 한다.

재료 및 방법

2011년 5월 20일부터 6월 10일까지 20일간 광주권에 있는 중고등학생 남녀 1703명을 대상으로 콘택트렌즈에 대한 설문을 실시하였다. 불성실한 답변과 정확도를 떨어뜨리는 설문은 제외한 결과 중학교 여학생 237명, 중학교 남학생 223명, 고등학교 여학생 976명, 고등학교 남학생 267명을 대상

으로 조사하였다.

설문방법으로서 미리 교육받은 연구원을 동원하여 19문항에 대하여 콘택트렌즈의 설문의 취지를 설명하고 각 문항을 연구원이 읽어서 확인하는 형식으로 진행하였다.

결과 및 고찰

콘택트렌즈의 착용률은 전체 응답자 1703명 중에서 콘택트렌즈의 착용자는 1013명(59.5%), 무착용 391명(22.9%), 안경착용 299명(17.6%)으로 조사되었다. 콘택트렌즈 착용자중에서 소프트콘택트렌즈를 착용한 자는 242명으로 23.9%, 써클렌즈 착용률은 330명으로 32.6%를 차지하였다. 그 밖의 RGP 콘택트렌즈, 드림렌즈 등이 있었다. 콘택트렌즈의 착용의 남녀 비율에서도 여학생이 95.5%, 남학생이 4.5%를 차지하였으며 대부분의 콘택트렌즈는 여학생이 착용하는 것으로 조사되었다.

콘택트렌즈의 착용목적으로서는 응답자 619명 중 안경불편에 의한 콘택트렌즈 착용은 335명(54.1%), 미용목적에 의한 콘택트렌즈 착용이 240명(38.8%), 스포츠를 위한 콘택트렌즈의 착용이 16명(2.6%), 시력교정목적이 28명(4.5%)로 나타났다.

소프트 콘택트렌즈의 종류에 대해서는 매일착용렌즈가 53.9%, 연속착용렌즈가 25.5%, 일회용 콘택트렌즈가 20.5%를 차지하였다.

콘택트렌즈의 구입처와 관한 설문에서는 안경원에서 90.8%, 안과에서 7.00%로 구입하였으며 인터넷을 통한 구입이 2.2%로 나타나 인터넷 쇼핑몰을 통한 구입이 이뤄져 눈 건강에 적신호를 밝히고 있다. 기타의 의견으로는 백화점, 가판대, 고속도로 휴게소 등으로 나타났다.

참고문헌

1. 박용복, 김수복, 콘택트렌즈교실, 전파학사, 한국, pp.218-223.
2. 김덕훈, 황선영, 소프트콘택트렌즈 착용자의 실태와 문제점, 한국안광학회지, Vol.3, pp.249-258.
3. 김재민, 유근창, Contact Lens 착용자의 렌즈 관리에 대한 실태, 동강대학논문집, 한국, pp.447-450.

포 스톨 발 표

4 ~ 17세 성장기 대상자에서 굴절이상과 안광학 성분의 상관관계 연구

하나리 · 김현정

건양대학교 보건복지대학원 안경광학과

서 론

현대 정보화 사회에 살고 있는 우리는 수많은 정보들을 얻기 위해 많은 시간을 책, 컴퓨터 그리고 스마트폰 등에 할애하고 있다. 또한 이러한 기기들을 접하는 연령층이 점점 더 어려워지면서 소아의 굴절이상 문제가 되고 있다.

원시는 소아 연령의 가장 흔한 굴절이상으로 출생 시 +2~+3D 정도의 원시를 갖고 태어나 연령이 증가하면서 거의 일정한 속도로(-0.50~-0.70D/year) 원시도가 감소하는 양상을 보인다. 또한 초기 원시도가 높을수록 안광학 성분의 상호 협응과정을 통해 굴절이상을 최소화하는 방향으로 변하는 정시화 과정의 속도가 유의하게 빠르며 소아기를 거친 후에도 원시가 남아있는 정도 또한 유의하게 높다고 한다.

근시 발생에는 크게 3가지 요인이 작용한다고 볼 수 있으며, 첫째로 많은 근거리 작업 등이 원인인 환경적 요인, 둘째로 부모가 근시인 어린이의 경우 정시의 부모를 가진 어린이보다 근시가 될 확률이 4배 이상으로 높은 것으로 알려진 유전적 요인, 마지막으로 조절과 폭주에 따른 안축의 길이의 증가와 조절기전, 조절시 안압 증가에 따른 공막의 확장 등 안구와 관련한 생물학적 요인이 그 원인으로 알려져 있다.

근시 진행은 소아기에 시작하여 20대 초반까지 신체 성장과 함께 지속된다고 알려져 있으며, 근시 진행이 멈추는 시기는 미국의 경우 17세경으로 근시 진행이 멈춘다고 하였다. 본 연구에 앞서 한국인의 굴절이상의 흐름을 파악하기 위해 6~80세를 대상으로 10년 동안 굴절이상과 난시축의 변화를 분석한 결과 6~10세와 11~20세 그룹의 10년간 구면등가 굴절력의 변화는 각각 -3.65D와 -2.17D로 근시 쪽으로 진행하였고, 21~40세 그룹은 굴절

이상의 변화가 미미하였으며, 41세에서 69세까지는 원시 쪽으로 진행하다가 70세 이상에서는 다시 근시 쪽으로 진행하는 것으로 나타났다. 이에 본 연구에서는 굴절이상과 관련 깊은 정시화 과정에서 가장 중요한 시점으로 생각되는 4~17세 소아 및 청소년을 대상으로 굴절이상과 안광학 성분간의 상관관계를 연구하여 한국인의 소아 굴절이상에 대한 이해를 증진하고자 한다.

검사 대상 및 검사 방법

2010년 10월부터 2011년 2월까지 서울 소재 안과 병원에 시력검사 및 교정을 위하여 내원한 피검사자들 중 교정시력 0.7 이상을 건안으로 4~17세인 소아 및 청소년 124명, 230안(남자 105안, 여자 125안)을 대상으로 조절마비 굴절검사 또는 검영법으로 현성 굴절검사를 실시한 후 구면등가 굴절이상도를 측정하였다. 또한 IOL Master(Zeiss, Germany)를 사용하여 안축의 길이(Axial length), 각막 굴절력(Corneal power), 각막 곡률반경(Corneal radius), 전방 깊이(Anterior chamber depth) 등을 측정하고 AL/CR 비(Axial length to Corneal radius ratio)를 계산하였다. 그리고 SPSS(Version 17.0)를 사용하여 이변량 상관관계수 평가방법 중 Pearson 상관관계수를 이용한 안광학 성분의 상관관계 분석을 통계처리를 하였고, 이때 상관관계수는 0.01 수준(양쪽)으로 p-value가 $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결과 및 고찰

굴절이상도에 따른 안광학 성분의 비교 결과 굴절이상도가 근시 쪽으로 진행할수록 안축의 길이와 전방 깊이가 증가하고 AL/CR 비가 커짐을 알

수 있었다.

또한 굴절이상도에 따른 안광학 성분의 상관관계 분석한 결과 굴절이상도는 안축의 길이와 $-0.80(p=0.00)$, 각막 굴절력과는 $-0.11(p=0.12)$, 각막 곡률반경과는 $+0.11(p=0.11)$, 전방 깊이와는 $-0.35(p=0.00)$, AL/CR 비와는 $-0.92(p=0.00)$ 의 상관관계를 보였다. 또한 안축의 길이는 각막 굴절력과는 $-0.38(p=0.00)$, 각막 곡률반경과는 $+0.38(p=0.00)$, 전방 깊이와는 $+0.47(p=0.00)$, AL/CR 비와는 $+0.84(p=0.00)$ 의 상관관계를 보였다. 각막 곡률반경은 각막 굴절력과 $-1(p=0.00)$, 전방 깊이와는 $-0.06(p=0.39)$, AL/CR 비와는 $-0.19(p=0.00)$ 의 상관관계를 보였고, 전방 깊이는 AL/CR 비와 $+0.53(p=0.00)$ 의 상관관계를 보였다.

굴절이상도에 따른 안광학 성분의 상관관계를 상관관계식으로 살펴보았을 때 정시를 기준으로 원시도와 근시도가 클수록 안축의 길이와 전방 깊이는 AL/CR 비에 더 큰 영향을 주고 각막 곡률반경은 AL/CR 비와 기울기가 거의 0에 가까워 큰 영향을 주지 않는 것을 알 수 있었으며, 원시도와 근시도가 작을수록 안축의 길이가 각막 곡률반경에 더 큰 영향을 주며 안축의 길이와 전방 깊이, 각막

굴절력 및 곡률반경과 전방 깊이는 굴절이상도에 따른 어떠한 경향성도 보이지 않았다.

이상의 결과로부터 여러 안광학 상수 중에서 특히 AL/CR 비는 안광학 성분들과 밀접한 상관관계가 있으며 눈의 굴절이상을 예측하는데 중요한 요소임을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 전순우, 황혜경, 이선행, 박천만, “취학전 어린이들의 안광학 성분 측정 및 상관성 분석”, 한국안광학회지, 15(3):201-206 (2010).
2. 정미아, 이혜정, 정세준, 강인산, 송윤영, “연령에 의한 안광학 상수와 굴절이상의 변화도 분석”, 대한시과학회지, 10(4):291-302 (2008).
3. 김정미, 엄창득, 마기중, “한국 어린이 7~11세의 근시진행에 관한 2년 추적 연구”, 대한시과학회지, 10(2):107-121 (2008).
4. 이수나, 이강오, 김창식, 이태용, “학동기전 아동의 굴절이상 및 시력변화에 대한 5년 추적 결과”, 대한안과학회지, 45(8):1336-1347 (2004).

각막지형도를 이용한 각막 형상 분석

김소라 · 길지연 · 이가연 · 박은혜 · 임신규 · 박미정

서울과학기술대학교 안경광학과

서 론

각막의 형상은 RGP 렌즈의 처방에 있어 중요한 요소이다. RGP 렌즈는 소프트 콘택트렌즈에 비하여 높은 산소투과도와 작은 직경 등으로 인하여 산소 공급이 용이하여 저산소증에 의한 합병증이 적으며 렌즈 재질의 소수성으로 인하여 단백질과 점액질에 의한 이물질 침착이 잘 일어나지 않아 관리가 편리하고 사용기간이 길다는 장점이 있다. 그러나 RGP 렌즈 착용 시 초기 착용감이 나쁘고 적응하는데 더 오래 걸리며 환자에게 콘택트렌즈를 처방할 때 더욱 정확한 처방이 요구된다는 단점이 있다.^[1,2]

RGP 렌즈의 처방에 있어서 기본이 되는 것은 기본만곡(base curve) 결정이다. 기본만곡의 결정은 RGP 렌즈 피팅에 큰 영향을 미치기 때문에 각막곡률반경을 정확하게 측정하는 것은 RGP 렌즈 처방의 가장 중요한 항목이다. 각막곡률을 측정하는 방법에는 각막지형도(Corneal topography)를 이용한 방법과 각막곡률계(Keratometer)를 이용한 방법이 있다. 각막지형도를 이용한 방법은 각막 전체의 형태를 정확하게 알 수 있지만, 각막곡률계로 측정한 경우는 각막의 중심부에서 직경 3 mm 부분만을 측정하기 때문에^[3] 반경이 4.5 mm 내외인 RGP 렌즈 처방에는 한계가 있다.

따라서 본 연구는 이러한 한계를 극복하기 위해 각막의 형상을 기준으로 만곡도를 구체적으로 분석하여 보다 더 정확한 RGP 렌즈의 처방에 도움을 주기 위하여 수행되었다.

실험대상 및 방법

1. 실험대상

안질환을 가지고 있지 않고, 안과적 수술병력이 없는 20대부터 30대까지의 성인 113안을 대상으로 하였다.

2. 각막지형도를 이용한 각막곡률 측정

각막지형도(Corneal Topography, CT-1000, Shin-Nippon, Japan)를 이용하여 각막형상에 따라 원형, 타원형, 대칭나비, 비대칭나비, 부정형 총 5가지로 분류하였으며 중심부를 기준으로 하여 반경 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 3 mm, 3.5 mm 및 4, 5mm 이내의 각막곡률값을 비교·분석하였다.

3. 각막곡률계를 이용한 각막곡률측정

수동 각막곡률계(JP/SO 21, Shin-Nippon Commerce, Japan)를 이용하여 수직·수평의 곡률 및 굴절력을 측정하여 각막 난시도별로 분류하였다.

결과 및 고찰

1. 각막중심부부터 일정거리 내의 각막곡률

원형, 타원형, 대칭 나비형, 비대칭 나비형은 난시도별로 중심반경 1 mm 이내를 기준으로 점차 멀어질수록 굴절력 변화가 통계적으로 유의하게 감소하였다. 이것은 중심부에서 주변부로 갈수록 곡률이 변화되는 것을 보여주며 어느 난시도에서든 유의함이 같은 정도로 보여 부정형을 제외한 다른 각막형상들은 형상에 따라 통계적으로 의미 있는 변화정도가 있다는 것을 예측할 수 있었다.

타원형의 각막인 경우 원형일 때와 마찬가지로 굴절력이 감소하는 양상을 보였지만 2~3 mm 사이에 감소하는 정도가 상대적으로 미세한 양상을 보였으며 난시도에 따른 변화가 미세하게 나타났다. 대칭 나비형 각막인 경우 원형 및 타원형 각막과는 달리 1~1.5 mm까지 상대적인 굴절력이 뚜렷이 증가하는 형태를 보였으나 1.5 mm 이후에는 연속적으로 감소하였으며 이러한 양상은 난시도가 심해질수록 증가하였다. 비대칭 나비형 각막 역시 1~1.5 mm까지는 굴절력이 증가하였으나 대칭나비형 보다는 그 정도가 적었으며, 난시도 0.75~

1.25D보다 난시도 1.50~2.00D인 각막의 상대굴절력이 더 컸다. 반면 부정형은 부정확한 각막형상이기 때문에 난시도 0.75~1.25D에서 주변부로 갈수록 유의한 굴절력의 변화가 있었으나 난시도 0.00~0.50D에서는 통계적으로 유의한 변화가 관찰되지 않았다.

또한, 각막중심부로부터 2 mm 이내의 변화양상은 원형과 타원형이 비슷하였고, 대칭 나비형과 비대칭 나비형이 각각 비슷하였다. 그러나 원형-타원형과 대칭 나비형-비대칭 나비형은 변화양상은 서로 달랐으며 중심부에서 주변부로 갈수록 모든 각막형상의 변화 추이가 달랐다. 이상의 결과로 난시도만으로 RGP 렌즈를 처방하기 보다는 각막형상별 처방법이 보완되어야 할 필요가 있다고 생각되었다.

2. 중심부 반경 1.5 mm 이내 각막곡률과 각막곡률계값 비교

각막곡률계로는 각막중심부에서 반경 1.5 mm 내외까지만 측정 가능하므로 각막 중심부 1.5 mm 내외의 각막곡률을 각막곡률계 및 각막지형도를 이용하여 측정한 후 각막형상별로 분석하여 보았다. 대부분의 경우에 각막곡률계 측정값이 약간 더 크게 측정되었지만 부정형 각막난시 0.75~1.25D 군은 각막지형도 측정값이 조금 더 컸다.

하지만 실제 RGP 렌즈 처방 시 각막굴절력 0.25D당 기본만곡도의 크기는 0.05 mm씩 차이가 나게 된다. 비록, 유의성 검정 결과 그 차이가 유의하지 않았지만 그 차이가 0.25D 이상 차이가 나는

군의 경우에는 처방되는 기본만곡도가 달라질 수 있기 때문에 각막곡률계로 처방하는 것이 전혀 문제가 되지 않는다고 할 수는 없다. 부정형의 각막난시 0.75~1.25D 군을 제외한 나머지 군의 경우는 각막곡률계 측정값이 더 크게 측정되었으므로 환자의 각막보다 렌즈가 더 steep하게 처방될 수 있다는 것을 의미한다.

결 론

각막곡률계와 각막지형도를 이용하여 측정한 각막곡률의 차이는 각막 형상에 따라 상이하였다. 각막중심부 3 mm 내외만 측정되는 각막곡률계를 이용하는 것보다는 각막지형도를 이용하는 것이 정확한 RGP 렌즈 피팅을 위해 필요하다는 원론적인 설명은 여러 문헌에서 제시되어 있으나 실제로 어떠한 점에서 얼마나 차이가 나는 지에 대한 제시는 되어 있지 않다. 본 연구에서는 이러한 차이를 수치화시켜 제시함으로써 좀 더 정확한 RGP 렌즈의 처방에 도움이 될 수 있으리라 생각된다.

참고문헌

1. 최경서, 이준범, “콘택트렌즈 처방”, 대학서림, 서울, pp.65-79 (2005).
2. 마기중, 이군자, “콘택트렌즈”, 대학서림, 서울, pp.183-209 (1995).
3. 김덕훈, “각막지형도의 분석과 임상적 이용”, 광학과 기술, 12(2):25-35 (2008).

비구면 RGP렌즈 피팅을 위한 각막형상 분석

김소라 · 길지연 · 이가연 · 박은혜 · 박정주 · 박미정

서울과학기술대학 안경광학과

서 론

RGP 렌즈는 소프트렌즈보다 착용감이 떨어지고 피팅이 어려워 시장 점유율이 높지 않은 편이다. RGP 렌즈의 착용감을 증가시키기 위해서는 각막 형상에 맞는 RGP 렌즈의 디자인이 중요하다. 이를 위하여 제조회사측에서는 각막의 형상에 맞는 다양한 렌즈 디자인을 개발해내고 있다. 각막 형상에 완전히 일치될 수 없는 구면 RGP 렌즈의 경우는 주변부 커브를 3차 혹은 4차 커브로 만들어 피팅의 한계를 극복하려하며 최근에는 각막 형상에 맞는 비구면 RGP 렌즈가 개발되어 선호되고 있다.

그뿐만 아니라 각막형상을 측정하는 방법도 기존의 각막 중심부 3 mm만을 측정하는 게 가능했던 각막곡률계(keratometer)를 이용한 방법을 개선하기 위해 각막지형도(corneal topography)를 이용한 방법 등이 타진되고 있으나 아직까지 광범위한 활용을 위한 연구는 부족한 상황이다.^[1]

이에 본 연구에서는 현재 시판되고 있는 비구면 RGP 렌즈의 광학부 곡률반경 및 주변부 곡률반경이 각막지형도를 이용한 각막형상과 일치하는 지 여부를 분석하여 좀 더 정확한 RGP 렌즈의 피팅에 도움이 되고자 하였다.

대상 및 방법

1. 실험대상

안질환을 가지고 있지 않고, 안과적 수술병력이 없는 20대부터 30대까지의 성인 113안을 대상으로 하였다.

2. 각막지형도를 이용한 각막곡률 측정

각막형상은 Bogan^[3]의 분류방법에 따라 5개의 유형으로 분류하였다. 각막지형도(Corneal Topography, CT-1000, Shin-Nippon, Japan)를 이용하였

으며, 중심부를 기준으로 하여 반경 1 mm, 1.5 mm, 2 mm, 3 mm, 3.5 mm, 4 mm 및 5 mm 이내의 각막 곡률을 비교·분석하였다.

3. 렌즈광학중심부와 각막중심부 비교

각막지형도로 측정한 각막곡률과 두 종의 비구면 RGP 렌즈(A 렌즈, 해피비전, 경기; B 렌즈, 시선, 서울)의 광학부 내의 각막곡률을 굴절력으로 환산하여 현재 회사에서 제공되어진 광학 중심부 곡률값과 각막지형도를 이용한 각막곡률값을 비교하여 보았다.

4. 렌즈와의 주변부 비교

주변부 비교는 자료를 제공받을 수 있었던 B 렌즈(시선, 서울)사의 비구면 RGP 렌즈를 대상으로 하였다. 주변부 경계를 기준으로 하여 주변부 일정 간격까지의 렌즈의 곡률을 동일한 지점에서의 실험 대상자의 각막지형도 측정 각막곡률값과 비교·분석하였다.

결과 및 고찰

1. 광학부 범위내의 각막곡률과 렌즈의 광학부 곡률 비교

일반적으로 시판되고 있는 비구면 RGP 렌즈의 광학 중심부는 반경 3.2 - 4.05 mm 범위 내이다. 본 연구에서 비교 대상으로 선정한 A 렌즈의 광학부의 반경은 3.5 mm이고 B 렌즈의 광학부의 반경은 3.25 mm이다. 이 범위 내에서는 모든 각막형상과 난시도에서 각막지형도로 측정한 각막곡률과 렌즈의 곡률에 유의한 차이가 없었으나($p>0.05$), 각막곡률차이가 0.25D 이상인 경우에는 처방렌즈의 기본만곡도(base curve)가 달라질 수 있으므로 실제 피팅 시에는 큰 차이가 나타날 수도 있을 거라 사료된다.

2. 일정거리 내의 주변부 각막곡률과 렌즈 주변부 곡률 비교

1) 반경 3.25-3.75mm 이내의 각막곡률과 렌즈의 곡률 비교

원형 각막의 경우 각막지형도 측정값과 렌즈의 곡률이 0.86D의 유의한 차이가 있었고($p=0.014$), 타원형 각막도 0.66D의 유의한 차이가 있었으며($p=0.027$) 대칭 나비형 각막은 1.03D의 유의한 차이가 있었다($p=0.027$). 즉, 3.25-3.75 mm의 범위에서는 각막굴절력과 렌즈의 굴절력의 유의한 차이가 있었고 이것은 렌즈 기본만곡도가 원형 각막과 타원형 각막보다 약 0.15 mm, 대칭 나비형 각막보다 약 0.20 mm 작게 처방되어 각막의 곡률보다 렌즈가 steep하다는 것을 알 수 있었다.

2) 반경 3.75-4.3 mm 이내의 각막곡률과 렌즈의 곡률 비교

원형 각막은 각막지형도 측정값과 렌즈의 곡률이 0.81D의 유의한 차이를 보였고($p=0.033$), 타원형 각막은 0.28D, 대칭 나비형 각막은 0.64D의 차이가 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다($p>0.05$).

즉, 3.75-4.3 mm의 범위에서는 원형 각막만 유의한 차이를 보였고 이것은 렌즈 기본만곡도가 원형 각막보다 약 0.15 mm 작게 처방되어 각막의 곡률보다 렌즈가 steep하다는 것을 의미한다. 비록 타원형 각막과 대칭 나비형 각막에서는 유의한 차이가 없었지만, 렌즈의 기본만곡도에 변화가 있을 만큼 굴절력이 상당한 차이를 보였으며 각막보다 렌즈가 steep함을 보여 이 차이도 배제할 수만은 없다는 것을 알 수 있었다.

3) 반경 4.3-4.9 mm 이내의 각막곡률과 렌즈의 곡률 비교

원형 각막은 각막지형도 측정값과 렌즈의 굴절력이 3.92D, 타원형 각막은 4.83D, 대칭 나비형은 4.74D의 차이가 있었고 이것은 모두 통계적으로 유의한 차이였다($p<0.001$). 반경 4.3-4.9 mm 이내의 범위에서는 각막의 곡률보다 렌즈가 더 flat하다는 것도 알 수 있었다.

결론

각막곡률에 더 적합하게 피팅하기 위해 디자인된 비구면 RGP 렌즈라도 각막 형상에 따라 피팅 상태가 상이해 질 수 있음을 본 연구를 통해 알 수 있었다. 본 연구에서는 실제로 각막형상별로 RGP 렌즈가 위치하게 되는 부분별 각막곡률과 RGP 렌즈의 곡률을 비교하여 수치화함으로써 추후 각막 지형도를 이용한 RGP 렌즈의 피팅에 도움이 될 수 있으리라 기대된다.

참고문헌

1. 김소라, 박상일, 이세은, 박미정, “각막곡률계와 각막 지형도 검사에서의 측정값을 이용한 RGP 렌즈 피팅시 각막에서의 중심안정위치 비교”, 한국안광학회지, 16(1):41-50 (2011).
2. 이석주, 유근창, 신철근, 성정섭, 김인숙, “각막지형도 검사를 이용한 대학생의 각막형태에 대한 연구”, 한국안광학회지, 11(3):241-247 (1998).
3. Bogan S. J., Waring G. O. III., Ibrahim O., and Drews C., “Classification of normal corneal topography based on computer-assisted videokeratography,” Arch. Ophthalmol., 108:945-949 (1990).

누진 다초점 렌즈 마크 제거 방법이 코팅에 미치는 영향

김지윤 · 김가영 · 김지혜 · 김소라 · 박미정

서울과학기술대학교 안경광학과

서 론

플라스틱 렌즈는 고굴절 이라 얇고 가볍지만, 플라스틱 자체 성격만으로 여러 환경에서 깨끗한 교정시력을 제공하기 위해 충분하지 않다. 그렇기 때문에 플라스틱 렌즈 자체의 단점을 보완, 장점을 부각시키기 위해 코팅을 한다. 필수요소로서 정해진 코팅은 없으나, 최근에는 반사량을 줄이는 멀티코팅, 스크래치 내구성을 증가시키는 하드코팅, 온도 변화 시 생기는 시야방해를 최소화하는 발수코팅, 백내장 및 각종 질병의 원인이 되는 자외선을 막아주는 자외선 차단코팅은 기본적인 코팅요소로 여겨진다. 하지만 이러한 코팅 조차도 물리적 혹은 기계적인 자극에 대해 손상을 받게 되면 코팅의 변화가 유발되게 된다.

누진 다초점 렌즈 역시 다양한 코팅이 되어 있는 상태에서 판매되고 있다. 누진 다초점 렌즈는 하나의 안경으로 원방시부터 근방시까지 조절력 부담을 줄이고 선명하게 볼 수 있게 하는 렌즈로서 노안환자들의 편의를 위해 출시되었으며, 현재는 청소년까지 그 사용대상을 늘리고 있다. 하지만 누진 다초점 렌즈를 조제가공하는 과정에서 누진 마크를 제거하는 과정이 필요하며 이 과정을 통해 렌즈의 코팅막이 손상될 가능성이 있다.

이에 본 연구에서는 서울 시내 41개 안경원에서 설문조사를 하여 26개의 안경원에서는 테이프를 누진마크를 제거하고 있으며, 15개 안경원은 아세톤으로 문지르기 하고 있다는 사실을 사전 조사를 통하여 알아본 후 테이프와 아세톤을 이용한 누진 마크 제거한 후 코팅막의 변화를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 안경렌즈의 처리

- 1) 테이프 떼어내기: 테이프의 한 면이 3회 이상 반복하여 사용되지 않도록 하여 테이프를

렌즈 전면에 붙인 후 떼어냈다. 0회, 10회, 50회, 100회, 500회, 1000회 반복하였다.

- 2) 아세톤 문지르기: 렌즈 표면의 손상을 줄이기 위해 안경렌즈 전용 수건을 사용하였으며, 3% 아세톤을 충분히 적셔 안경렌즈 표면 전체에 0회, 10회, 50회, 100회, 500회, 1000회 문지르기를 하였다.
- 3) 아세톤 침윤: 아세톤과의 화학적인 반응을 보기 위해 아세톤과 반응하지 않는 시료그릇에 렌즈를 cup방향으로 놓고, 렌즈 전면이 완전히 잠기게 한 후 렌즈 전면의 변화를 유도하였다. 0분, 30분, 60분, 120분, 180분 동안 침윤시켰다.
- 4) 증류수 침윤: 아세톤(3%)에 포함된 물의 영향을 알아보기 위해 대조군으로 증류수를 사용하여 동일한 방법과 조건으로 렌즈를 침윤시킨 후 아세톤 침윤과 같은 조건 하에서 관찰하였다.

2. 렌즈 코팅막 변화 측정

1) 표면관찰

표면을 편광현미경($\times 40$)으로 측정하였고 더 자세한 관찰을 하기 위하여 주사현미경으로 관찰을 하였다.

2) 코팅의 안정성 실험

ASTM D3359를 참고로 하여 일정한 하중으로 칼날이 렌즈표면을 지나가도록 한 후 일정한 부분을 정하여 실험하였다.

3) 광투과율 측정

분광기로 가시광선 전영역(380~780nm)과 자외선(200~380nm)의 광투과율을 측정하였다.

4) 김서림 지속시간

냉장고(-1°, 51%)에 2분간 방치한 렌즈를 아크

릴 박스(53.9°, 54.5%)로 옮겨 20초 후 실온(24.3°, 48%)에서 렌즈의 김서림이 없어질 때까지 육안으로 관찰하며 시간을 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 표면변화

편광현미경으로 표면관찰시 테이프를 떼어내기 한 렌즈는 횡수의 증가에도 불구하고 편광현미경하에서 별다른 변화를 관찰할 수 없었다. 아세톤을 묻힌 형검으로 문지른 렌즈는 500회까지는 변화가 없었으나 1,000회에서는 가는 흰 선이 편광현미경하에서 관찰되어 렌즈표면에 변화가 유발됨을 확인 할 수 있었다. 아세톤에 침윤시킨 렌즈는 렌즈마다 차이는 있으나 빠른 시간 안에 격렬한 표면의 변화가 관찰되었다. 침윤 30분 후부터 선상의 갈라짐이 관찰되었으며 그 정도는 시간이 증가함에 따라 커져 120분 이상에서는 거의 모든 면에서 선상의 갈라짐이 관찰되었다. 반면에 증류수에 침윤시킨 렌즈는 아무 변화가 없어 아세톤 침윤에 의한 안경렌즈의 변화는 단순히 수분흡수에 의해 나타나는 변화는 아님을 알 수 있었다.

테이프를 떼어내기, 아세톤 문지르기, 및 아세톤 침윤에 의한 렌즈 표면의 변화를 주사현미경으로 확대 관찰하였다. 테이프를 떼어낸 렌즈의 표면은 변화가 관찰되지 않았고 아세톤으로 문지르기 한 표면은 아세톤을 문지른 표면의 흠집과 함께 움푹 파인 부분들이 발견됐다. 멀티코팅은 세라믹이기 때문에 아세톤과 반응할 가능성보다 코팅막 속에 아세톤이 들어갈 가능성이 있어 변화가 가속화 되면서 약한 압력으로도 코팅이 벗겨진 것으로 추측된다. 이 변화는 편광현미경으로 나타나지 않는 미세한 변화들로 모든 표면에 일괄적으로 생김으로써 아세톤으로 문지르기 하여 생긴 변화임을 알 수 있었다. 아세톤 침윤시킨 렌즈도 선상의 흠집이 생기고 주변의 원형의 출몰부위가 생겼다. 아세톤 침윤시킨 렌즈에서 관찰되는 원형의 출몰부위는 편광현미경으로 관찰되지 않는 미세한 표면변화로 보인다.

2. 코팅의 안정성 실험

렌즈에 손상이 나 있는 상태에서 테이프 떼거나 아세톤 문지르기를 하였을 때 손상이 더 심하게 유발될 수 있는 지를 알아보기 위해 ASTM D 3359를 참고로 하여 일정한 하중으로 칼날이 렌즈표면을 지나가도록 한 후 일정한 부분을 정하여 테이

프로 뜯어낸 횡수 및 아세톤 문지르기 횡수에 따라 생기는 변화를 관찰하였다. 격자모양의 칼집이 있는 렌즈에 총 1000회의 테이프를 떼어내기를 하였으나 이미 손상이 있는 격자의 가장자리 코팅만 벗겨질 뿐 변화가 생기지 않았다. 아세톤으로 문지르기 한 렌즈의 표면에서 미세한 선상의 갈라짐이 관찰되었으며, 아세톤에 침윤시킨 렌즈는 선상의 갈라짐이 심하여 육안으로도 관찰 가능하였다. 아세톤으로 문지르기 한 렌즈와 침윤시킨 렌즈 역시 손상 있는 격자의 가장자리 코팅이 벗겨졌다.

3. 광투과율 변화

표면의 미세한 변화는 빛의 산란을 유도하여 광투과율을 감소시킨다. 시판되고 있는 안경렌즈에 이러한 빛의 산란을 차단하기 위한 코팅이 되어있다. 따라서 본 연구에서는 테이프 떼기와 아세톤에 의한 코팅 막은 손상이 광투과율에 미치는 영향을 알아보았다. 아세톤으로 문지르기 한 렌즈 코팅은 변화가 1%정도로 미세하였고, 1,000회가 넘는 문지르기 횡수에도 역시 차이가 보이지 않았다. 테이프를 뜯어내기 한 렌즈코팅 역시 변화가 유효하지 않았다.

아세톤에 침윤시킨 렌즈의 광투과율은 침윤 30분 후 약 3%감소하였고, 1시간 30분 후 15%, 3시간 후 25%감소하였다.

4. 김서림 지속시간 변화

안경렌즈에 인위적으로 김서림을 만든 후 지속되는 시간을 측정하였다. 안경렌즈를 냉각시킨 후 온도를 갑자기 올렸을 때 유발된 김서림은 테이프 떼기 또는 아세톤 문지르기를 하였을 경우 김서림은 일정 시간이 지나면 모두 제거되었다. 안경렌즈를 아세톤 침윤하였을 때에는 김서림 지속시간이 증가하였다. 즉, 아세톤에 침윤시키기 전 렌즈의 김서림 지속시간은 평균 63.6초였으나 아세톤에 침윤시킨 렌즈의 김서림 지속시간은 침윤시간이 증가할수록 함께 증가하여, 평균 13.2초가 증가한 76.8초였다.

결론

본 연구에서는 테이프를 떼어내기 하는 방법이 코팅막의 변화를 유발하지 않고 누진 다초점 렌즈의 마크를 제거하는 것이 가능하다는 것을 알 수 있었다. 아세톤으로 문지르기를 한 경우는 횡수가 많을 때를 제외하고는 별다른 문제점을 유발시키

지 않는 것으로 나타났으나 아세톤에 의해 코팅막의 변화가 크게 유발되므로 사용에 주의를 기울여야 할 것으로 보인다.

2. 김대수, “안경재료학”, 북스힐, 175-191 (2004).
3. 유동식, 문병연, 하진욱, “안경렌즈 코팅의 평가 방법에 관한 비교 연구”, 한국안광학회지, 11(1): 7-15 (2006).

참고문헌

1. Philip Johnson, “Keeping an eye on lens coating technology,” Occupational Hazard 68(10):83-85 (2006).

Anaglyph영상 시청 후 나타난 색각이상의 변화

이옥진 · 박경주 · 손정식* · 곽호원* · 유동식*,†

선린대학교 안경광학과

*경운대학교 안경광학과

서 론

Anaglyph 영상이란 적·녹 또는 적·청으로 좌·우 분할시켜 입체감을 느낄 수 있게 해주는 3D영상 시청방법 이다. 이러한 Anaglyph영상은 색을 이용한 방법이기 때문에 현재 시중에 보급되고 있는 3D방식인 서로 수직의 편광성분을 가진 두 개의 영상을 화면에 디스플레이한 후 반사되는 영상을 서로 수직인 편광 렌즈를 사용하여 양쪽 눈에 각각 두 개의 영상을 분리하여 보는 편광방식(passive방식)과 TV에서 왼쪽영상을 보여줄 때 셔터안경의 오른쪽 빛을 막아주어 왼쪽 눈으로만 시청하게 하고, 오른쪽 영상을 보여줄 때 셔터안경의 왼쪽 빛을 막아주어 오른쪽 눈으로만 시청하게 하여 입체적인 느낌을 받을 수 있도록 하는 셔터방식(active방식)보다 영상에 대한 색감이 낮다. 따라서 anaglyph방식에 사용되는 적·녹 안경을 일정시간 착용하게 된다면 색 필터에 의해 눈으로 들어오는 빛 또한 제한적일 것이며, 들어오는 빛에 대해 눈은 적응을 하게 될 것이다. 다음과 같이 본 연구는 적·녹 안경을 착용한 상태에서 anaglyph영상을 일정시간 시청했을 경우 나타나는 일시적인 색각이상을 알아보기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

피검자는 본 연구의 취지를 이해하고 참여하는데 동의한 양안 교정시력이 1.0이상, 비 사시안 그리고 안질환 또는 전신질환, 부동시, 색각이상이

없는 남성 38명(54.3%), 여성 32명(45.7%)의 총 70명을 대상으로 실시하였다.

2. 검사방법

본 논문에 사용되어진 Hue-15 색각검사는 청색부터 자색까지 부드럽게 이어지는 15개의 색에 고유번호 1-15번을 부여하여 처음부터 끝까지 번호 순서대로 제대로 나열했을 경우에는 정상(Fig. 1)으로 판단하고, 번호가 순서대로 배치되지 않았을 경우에는 적색 색각이상(Fig. 2), 녹색 색각이상(Fig. 3), 녹색 색각이상(Fig. 4), 등으로 분류하여 나타내는 검사방법이다. 본 연구에서는 적·녹필터가 색각이상에 주는 영향을 정확하게 판단하고자 필터를 착용하지 않은 상태에서의 2D영상 시청 후 색각이상과 적·녹필터를 사용한 3D영상 시청 후 색각이상을 비교하였고, 각 영상의 시청시간 기준은 3D시범방송 설문조사 결과자료에서 제시한 15-30분에서 최대치인 30분을 기준으로 하였다.

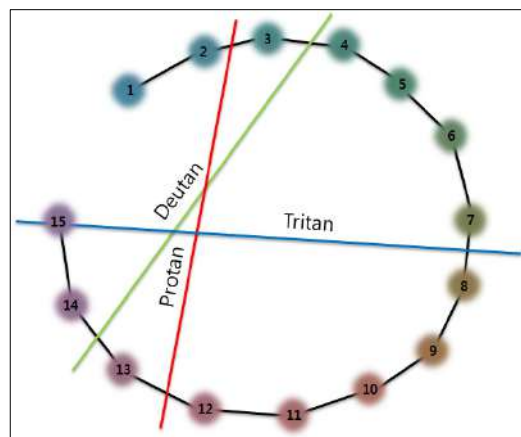


Fig. 1. Color perception for normality.

† 교신저자 연락처 : 유동식, 730-580 경북 구미시 산동면 인덕리 55번지, TEL: 054-479-1333, FAX: 054-479-1339, E-mail: yds@ikw.ac.kr

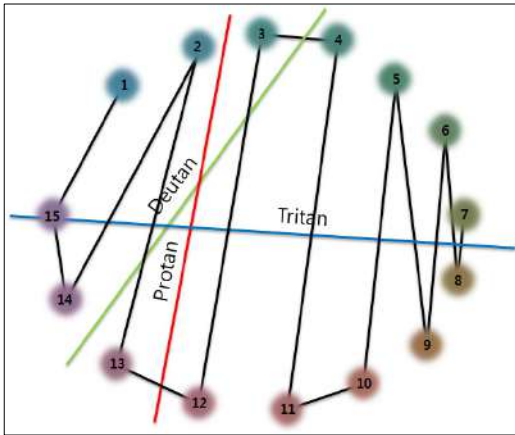


Fig. 2. Color perception for protan.

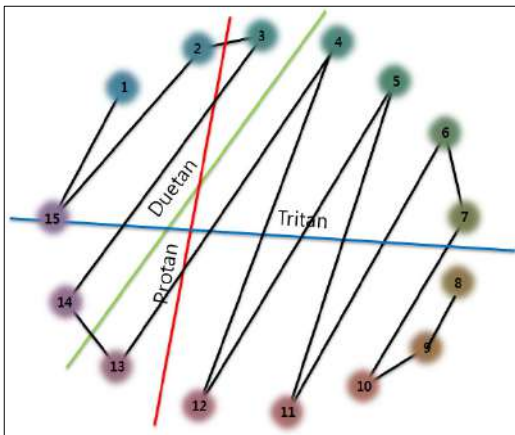


Fig. 3. Color perception test for duetan.

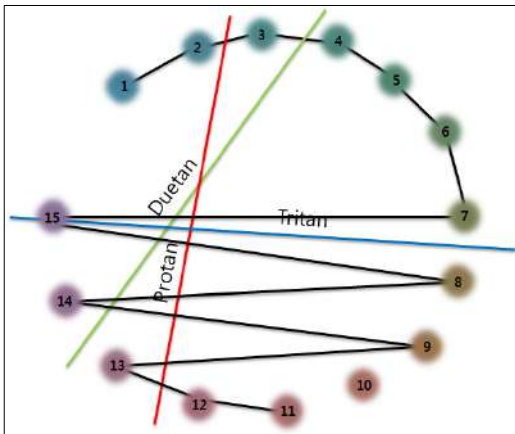


Fig. 4. Color perception for tritan.

결과 및 고찰

1. 2D영상 시청 후 색각이상의 변화

2D영상 시청 이후의 색각이상 변화는 모든 피검자에서 시청전과 비교하였을 때 변화가 없는 것으로 나타났다.

2. anaglyph영상 시청 후 색각이상의 변화

3D영상 시청 이후의 색각이상 변화를 Fig. 5, Fig. 6으로 나타내었다. 3D영상 시청 이후 색각이상을 측정하였을 때 70명 모든 피검자에서 3D영상 시청 전 보다 색상 구별이 어려웠다. 피검자들은 3D영상 시청 직후 Hue 15 차트를 보았을 때 모든 색이 비슷해 보인다는 동일한 증상을 보였으며, 특히 7-12번의 색상에서 가장 많은 오류를 보였다. 이는 적·녹색상의 중간지점의 색으로 적·녹 필터에 가장 많은 영향을 받은 구간으로 판단된다.

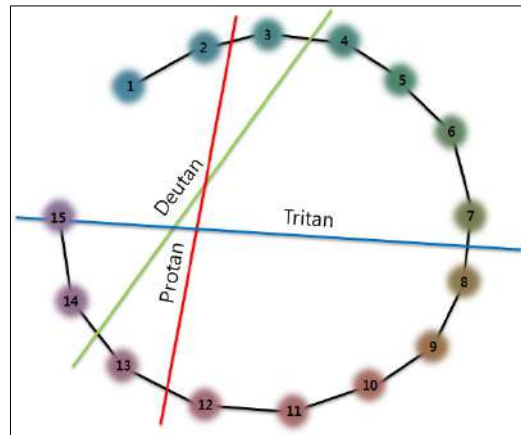


Fig. 5. Color perception before watching a 3D image.

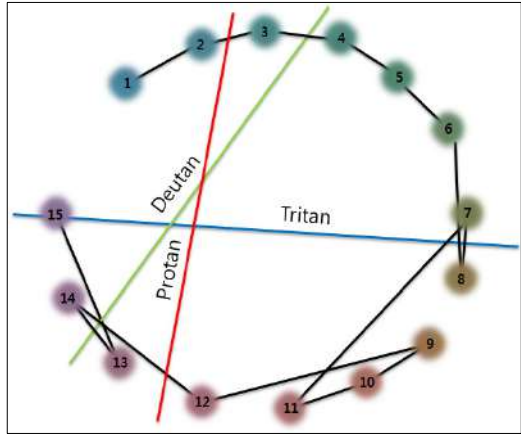


Fig. 6. Color perception after watching a 3D image.

결론

2D영상시청 이후 에서는 아무 변화가 없었지만 anaglyph방식의 3D영상 시청 이후에서는 색각이상이 있는 것으로 나타났다. 아직까지 computer display로 3D영상을 접근하기 가장 쉬운 방법이 anaglyph 방식이며, 본 연구 결과에서 나타난 색각이상의 결과를 보았을 때 anaglyph 영상을 시청한

이후 색상과 관련된 근거리 작업 또는 운전 시 신호등의 색상 구별에 어려움을 겪을 수있을 것이다. 따라서 anaglyph 영상에 사용되는 적·녹 안경을 착용했을 경우 충분한 회복시간이 필요할 것이며, 이렇게 예측되는 주요 증상에 대해서 명백한 권고를 위해눈이 정상으로 돌아오는 회복시간에 대한 추가적 연구도 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

1. Dubois, E. "A projection method to generate anaglyph stereo images," Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1661-1664 (2001).
2. Ware C. and Franck G., "Viewing a graph in a virtual reality display is three times as good as a 2D diagram," IEEE Symposium on Visual Languages, 4(7):182-183 (1994).
3. Hebert C. and McKay, "Three-dimensional photography: Principles of stereoscopy", American Book Stratford Press, New York, U.S., (1951).
4. 이육진·손정식·곽호원·김인수·유동식, "2D와 3D입체 영상 시청에서 나타난 자각 증상과 입체시", 한국안광학회지, 16(1), pp.83-90 (2011).
5. 방송통신위원회, "3D시범방송설문조사결과자료", 대한민국, pp.1-5 (2010).

억제가 동반된 폭주부족 임상사례

유동식[†] · 김동수 · 손정식 · 문병연* · 조현국*

경운대학 안경광학과

*강원대학교 안경광학과

서 론

양안시 이상에서 폭주부족의 발병률은 1-20%로 다양하며, 9세-18세 학생에서 2.25%-8.3%로 보고하였다. 그 치료법으로 BI 프리즘처방, home-based pencil push-up, home-based vision therapy, office-based vision therapy 등이 있다. 최근 연구에서 pencil push-up과 accommodative target를 이용한 시기능 훈련이 중요한 역할을 하는 것으로 평가되었으며, 노안에서 폭주부족의 증상 완화에 BI처방이 효과적이라 하였다. 본 사례는 억제가 동반된 폭주부족의 한 예로 프리즘처방과 home-based vision training을 병행한 병용치료(combination therapy)에 관한 것이다.

문 진

24세의 남자 대학생으로 초등학교 5학년 때부터 주로 안경을 착용하였으며, 최근 1년 간 콘택트렌즈를 착용하였으나 독서 시 눈의 피로와 안구건조 증상으로 중단하였다. 현재 교정된 안경으로 15분 이상 지속하기가 힘들며, 전두부 및 후두부 당기는 증상과 과도한 근업 시 매스꺼움을 호소하였다. 이러한 불편으로 학업에 어려움이 있는 상태였다. 근거리 작업 시 증상 완화의 방법으로 두 눈보다 한쪽 눈을 사용하는 경우가 빈번하였고, 오른쪽 얼굴돌림과 왼쪽 머리기울임, 턱 올림 자세를 보였다.

검사 결과

검사 결과에 대한 주요 데이터는 Table 1과 같다.

[†] 교신저자 연락처 : 유동식, 730-580 경북 구미시 산동면 인덕리 55번지, TEL: 054-479-1333, FAX: 054-479-1339, E-mail: yds@ikw.ac.kr

또한, 진단의 정확성과 감별을 위하여 추가검사를 실시하였다.

Bagolini 검사에서 우안 억제 현상을, 잔상(afterimage)검사서 정상망막대응을 확인하였으며, 따라보기(pursuit) 검사에서 좌상 주시에서 좌안과 우안 모두 2시 방향에서 당기는 느낌, 우상 주시에서 우안이 10시 방향에서 당기는 느낌을 확인할 수 있으나 Parks-Bielschowsky three step test에서 근의 불균형은 없는 것으로 평가되었다.

평가 및 진단

원거리 8프리즘 외사위, 근거리 18프리즘 외상위로 근거리가 원거리보다 큰 외편위를 보였다. 원거리와 근거리 폭주여력은 좌우안의 교대주시로 인하여 측정할 수 없었으며, 이와 같은 현상은 근거리 우안 억제 현상으로 여겨진다. 폭주근점은 24cm로 멀었고, 이항용이성 평가에서 폭주가 잘 이루어지지 않았으며, 조절성폭주비(gradient 2/1; heterophoria 2.7/1) 또한 낮았다. 이 데이터들은 폭주부족의 가능성을 보여주고 있다. 폭주부족의 경우 양성상대조절력은 낮은 경향, 음성상대폭주력은 높은 경향을 갖는 것과 달리 본 사례에서는 반대결과를 보여 폭주부족으로 판단하기에 의심이 되는 부분이다. 그러나 이러한 결과는 낮은 조절력으로 인한 결과로 판단된다.

폭주부족과 관련된 흔한 증상은 눈의 피로, 두통, 복시, 흐림 및 읽기에서 인쇄물이 흔들려 보인다. 그러나 폭주부족에서 무증상을 나타내기도 하는데 이는 근업에서 비주시안에서 억제가 일어나거나 근거리 작업을 회피하는 경향을 보이기도 한다. 본 사례에서 피검자의 이런 증상과 회피행동을 확인할 수 있었다. 폭주부족의 경우 근거리에서 외사위 크기의 변화와 간헐적 외사위를 보이는

Table 1. Findings of ocular examination

Test	Findings	Results
Habitual Rx (VA)	OD: -5.50-0.50×145 (0.8) OS: -6.00-0.50×30 (0.9)	
Stereopsis (near)	Stereo Fly test: 200 sec of arc	poor
NPC	accommodative target 24cm	poor
Amp	OD 6.5D/OS 6.25D OU (5.00D)	low
Cover test(near, distance)	distance 8△ exo (unstable at near)	exophoria
Manifest refraction (VA)	OD: -5.50-0.75×145 (0.8) OS: -5.75-1.00×30 (0.8)	
Lateral phoria (distance)	8△ exo	exophoria
BI vergence (distance)	×/9/5	
BO vergence (distance)	not measurable*	shallow suppression
Lateral phoria (near)	18△ exo (right eye suppression at near)	OD suppression
BI vergence (near)	not measurable*	suppression
BO vergence (near)	not measurable*	suppression
AC/A ratio (+1D)	+1.00D: 20 △ exo	AC/A=2/1
NRA	+3.00D	
PRA	-1.50D	
Vergence facility	11 cpm (BO slow)	slightly low
Monocular accommodative facility	OD 12 cpm / OS 14 cpm	
Binocular accommodative facility	unstable	poor

*Not measurable due to swiftly inter-exchangeable monocular fixation or suppression.

경향, 근거리에서 입체시의 감소, 원거리 주시에서 적은 외사위이나 정위를 보이기도 한다. 본 사례에서 몇 차례의 검사에서 입체시의 부족과 근거리에서의 외사위의 변화와 억제현상을 확인하였다. 문진에서 나타나는 자각적 증상, 입체시의 부족, 억제현상 등을 고려해 볼 때 폭주부족으로 진단하는 것이 타당한 것으로 판단된다.

처치 및 결과

폭주부족에서 증상이 있는 경우 처방이 필요하며, 그 처방으로 근거리 작업 목적의 BI처방, pencil push-up, vision therapy, vision training (vergence/accommodative therapy) 등이 있다. Lavrich는 pencil push-up과 accommodative target를 이용한 시기능 훈련이 지속적이고 효과이며, 노안에서 폭주부족의 증상 완화에 BI처방이 효과적이라 하였다. 본 사례의 경우 억제가 동반된 폭주부족으로 자각적 증상이 뚜렷하고, 피검자는 하루라도 빨리 학업에 전념할 수 있도록 증상완화를 적극적으로 희망하였다. 따라서 근거리 시 증상 완화를 위해 프리즘 처방을 우선 처방하고, 아울러

시기능 훈련을 병행하기로 하였다.

- 1) 폭주여력이 명확하게 결정되지 않아 프리즘량은 임상적 관례 기준(clinical wisdom criterion; percentage criterion)으로 사위량의 1/3로 결정하였다. 원거리는 2프리즘, 근거리는 6프리즘으로 근거리 처방에 좀 더 치중하여 4프리즘으로 결정하였다. OD: -5.50-0.75×145, 2△ BI; OS: -5.75-1.00×30, 2△ BI 처방 후 장용검사(prism confirmation procedure)에서 단안조절력 8.33D, 양안조절력 9.10D, 폭주근점 12cm로 향상되었고, 근거리 시야가 넓어지는 느낌을 보였다.
- 2) 시기능 훈련(home-based vision training)은 사위도 변화, 폭주력 개선, 억제 제거, 입체감 향상, 조절력 개선을 위하여 pencil push-up과 hart charts를 1일 10-15분 실시하도록 하였다.
- 3) 프리즘 처방과 VT 3주 후 결과는 Table 2와 같다.

결론

프리즘 처방과 VT를 병행하여 추적 검사를 실시한 결과 입체시 향상되었고, 폭주근점과 조절력 향상 및 근거리 사위도가 감소되었다. 특히 근거

Table 2. Results after 3 weeks

Test	Results	
	Initial	After 3 weeks
History taking	Near working time: 15min Pulling feeling: sometimes Visual field: narrow Near reading: difficulty Concentration: losing focus	1-2 hrs Rarely wide easier focusing
Stereopsis (near)	Stereo Fly test: 200 sec of arc	80 sec of arc
NPC	accommodative target 24cm	8cm
Amp	15cm(6.5D)/16cm (6.25D) OU, 20cm (5.00D)	OD: 13D/OS: 14D
Lateral phoria (distance)	8△ exo	5△ exo
Lateral phoria (near)	18△ exo (OS, suppression)	9△ exo
BI vergence (near)	not measurable*	15/22/17
BO vergence (near)	not measurable*	suppression at 9△

리 작업 시 자각적 증상 완화가 눈에 띄게 나타났다. 그러나 근거리에서 억제가 남아있어 지속적인 시기능 훈련과 추적검사가 필요하다.

참고문헌

1. Griffin J. R. and Grisham J. D., "Binocular anomalies: diagnosis and vision therapy," 4th Ed., Butterworth-Heinemann, Amsterdam, pp. 76-92 (2002).
2. Weisseber E. M., "Essentials of clinical binocular vision," Butterworth-Heinemann, St. Louis, pp.168-172 (2004).
3. Scheiman M., Wick B., "Clinical management of binocular vision," 2nd Ed., Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, pp.226-249 (2002).
4. Lavrich J. B., "Convergence insufficiency and its current treatment," Current Opinion in Ophthalmology, 21(5):356-360 (2010).
5. 유동식, 조현국, 문병연, "회선수직사위의 프리즘 교정 증례", 한국안광학회지, 13(2):37-41 (2008).

부산지역 양안시검사 실시에 관한 실태 조사

신장철 · 박상철 · 권오주

부산정보대학 보건웰빙학부 안경광학과

서론

현대 사회에서 안경 착용 인구가 늘어가고 안경의 역할과 눈의 건강 상태에 대한 관심도가 높아져 검사자 뿐만 아니라 피검사 역시 안과와 안경원에서 이루어지고 있는 다양한 검사법에 관심을 가지고 검사를 잘하는 곳을 찾아 가고 있는 실정이다.

굴절검사는 굴절, 지각, 운동에 대한 영역을 검사하는 안구건강 시스템을 측정하는 검사이다. 굴절영역에서는 눈의 광학적 구성원에 대한 검사로 자각식 굴절검사, 타각식 굴절검사가 있다. 자각식 굴절검사는 피검자의 반응에 따라 검사를 행하기 때문에 일반적인 타각적 도구를 이용한 검사와 함께 자각적 검사를 병행하여 검사하는 것이 좋다. 지각영역에서는 망막자극에 대한 대뇌 피질 검사로 시력, 색각, 시야검사를 포함하며, 운동영역에서는 조절, 폭주, 개산, 사위, 융합, 폭주, 동공 반응 등의 검사를 말한다.

예비검사는 병력조사 다음 이루어지는 검사과정으로 이 단계에서 적절하게 검사법을 잘 활용하고 그 결과를 잘 판단하는 것이 중요하다. 보통 예비검사는 8개에서 12개 정도를 시행하며 이러한 검사를 통해서 눈의 건강상태, 굴절상태, 시기능에 대한 정보를 얻을 수 있다.⁽¹⁾ 본 연구에서는 15개 항목을 기준으로 하였다.

다양한 양안시검사를 통한 정확한 시력측정이 중요시 된 현재 임상에서는 어느 정도로 양안시검사가 시행되고 있는지에 대한 조사를 통해 실태 파악이 필요하다. 정확한 검사를 통해 편안한 시기능 교정기구를 제공하여 피검자의 만족도를 향상시킬 수 있는 검사자의 역량강화가 필요하다.

이에 부산 지역 안과와 안경원에서 시행되고 있는 안기능검사 실시에 대한 조사를 시행하였다.

대상

부산지역 20대 남녀 중 굴절이상을 가진 자로 안과나 안경원에서 검사를 받은 경험이 있는 50명을 대상으로 현장에서 실시된 안기능검사 항목에 대한 설문조사를 실시하였다.

결과 및 고찰

표 1. 대상자 성별 및 연령

특성	구 분	대상자	
		명	%
성별	여 자	42	84
	남 자	8	16
나이	20세 이하	6	12
	21~25세	40	80
	26~30세	3	6
	31세 이상	1	2

표 2. 검사 장소 및 시기

특성	구 분	대상자	
		명	%
검사장소	안경원	28	56
	안과	22	44
검사시기	3개월 이전	6	12
	4~6개월	14	28
	7~12개월	5	10
	13~24개월	17	34

표 3. 시행된 검사 종류

특성	구 분	대상자	
		명	%
검사 종류	굴절검사	32	64
	예비검사	22	44
	양안시기능검사	17	4
	정기검사	15	30

표 4. 실시된 예비검사 항목

특성	구 분	대상자	
		명	%
예비검사	외안부검사	3	6
	원거리시력검사	33	66
	근거리시력검사	36	72
	핀홀검사	2	4
	조절력검사	4	8
	색각검사	23	46
	차폐검사	0	0
	입체시검사	7	14
	폭주근점검사	0	0
	각막반사법	5	10
	외안근검사	2	4
	동공기능검사	10	20
	대면법	4	8
	동공간거리검사	2	4
	우세안검사	0	0

표 5. 양안시기능검사 항목

특성	구 분	대상자	
		명	%
양안 시기능검사	입체시검사	1	4
	Worth 4 dot 검사	1	4
	사시/사위검사 (마독스간, 크로스링, +사위검사 포함)	1	4
	부등상시 검사	1	4

본 연구 대상자는 시기능교정기구가 필요한 20대 남녀로 2년 사이에 눈 검사를 받은 자를 대상으로 하였고, 검사를 받은 장소는 안경원이 56%, 안과에서 44% 이루어졌다. 검사의 종류를 묻는 질문에서 굴절검사는 대상자 중 64% 실시되었고 예비검사는 이보다 낮은 44% 이루어졌다. 양안시검사는 4%에 해당하는 사람만 검사를 받아 상당히 저조한 결과를 보였다. 일반 정기검사를 받은 사람도 30%로 나타났다.

실시된 예비검사의 여러 항목 중 검사가 많이 이루어진 항목을 조사한 결과 근거리시력검사가 72%로 가장 많았고, 원거리시력검사가 66%, 색각검사 46%로 나타났다. 또한 적은 수지만 동공기능검사가 20%, 입체시검사 14%, 각막반사법 10% 순으로 조사되었다. 그 외 외안부검사, 핀홀검사, 조절력검사, 외안근검사, 대면법, 동공간거리검사가 이루어졌는데 저조하게 나타났다. 양안시검사로 입체시검사, Worth 4 dot 검사, 사시/사위검사, 부등상시 검사가 각각 4%로 검사되었다.

정확한 검사를 위해서는 모든 영역의 검사가 이루어져야 하며 본 조사 결과 양안시 검사의 확대가 필요함을 확인하였다.

참고문헌

1. 진가현, 최혜정 임상안기능검사 대학서림.

연령별 일일 안구 건조의 변화

김세진 · 박지현* · 김효진

백석대학교 보건학부 안경광학과, *단국대학교 대학원

서 론

안구의 건조증은 눈물의 부족 또는 과도한 눈물의 증발로 안구 표면이 손상되거나 눈의 자극증상을 일으키는 눈물막의 질환을 의미한다. 이러한 안구건조증이 발생할 경우 이물감, 작열감, 충혈과 같은 증상을 느끼게 된다.

최근 콘택트렌즈의 착용, 실내 환경오염, 흡연, 근거리 작업과 같은 요인들이 안구건조증과 관련이 있다고 보고되고 있다. Peder 등^[1]은 이러한 환경오염물질에 노출되었을 때 안구건조, 가려움, 찌르는 듯한 아픔과 같은 여러 가지 각막 질환을 보고하였다.

따라서 여러 요인들과 관련 영향을 파악하기 전에 기초조사 자료로 본 연구에서는 먼저 건성안의 유병 정도를 조사하고, 연령별 일일 안구 건조의 변화 정도를 살펴보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2010년 10월부터 2011년 6월까지 서울과 충남지역에서 안질환이나 사시, 약시, 굴절 이상 교정 수술등 안과적 수술경험이 없고 복용하는 약물이 없는 10대(89안)와 20대(32안) 남, 여를 대상으로 하였다. 10대의 평균연령은 13.0±0.0세로, 남녀 각각 40명과 49명 이었고, 20대의 평균연령은 23.1±1.7세로 남자 1명과 여자 31명이다.

2. 연구 방법

건성안의 측정은 가장 기본적인 눈물막의 안전성 평가 방법인 눈물막 파괴 시간(Tear Break-Up Time)을 이용하였다. 1인의 검사자에 의해 세극등 현미경을 사용하여 형광염색제가 묻은 검사지를 하결막낭에 묻히고 눈을 감았다 뜨게 한 후 눈물막에 건조점이 처음으로 생길 때까지의 시간을 측

정하였다. 한 사람의 대상자에 대해서 각각의 단안에 3번 반복 측정하여 평균값을 사용하였다. 5초 이하의 건성안으로 진단하였고, 5~9초는 충혈, 자극감, 이물감등을 동반하면 건성안으로 진단하였으며, 10초 이상은 정상으로 평가하였다.

일일 변화를 살펴보기 위해 오전과 오후 하루에 2번씩 눈물막파괴 시간을 측정하였다.

안구건조에 영향을 줄 수 있는 개개인의 특성을 고려하기 위해 흡연여부, 콘택트렌즈 착용여부, 음주여부, 1일 실내생활시간, 컴퓨터 사용시간 등을 모두 조사하였다.

결과 및 고찰

평균 TBUT가 5.0sec 미만의 건성안은 10대는 오전에는 1.1%, 오후에는 2.2% 증가되었으며, 20대는 오전에는 43.8%, 오후에는 87.5%로 증가된 건성안의 분포를 확인하였다. 10대와 20대 모두 오전보다 오후에 건성안의 분포가 증가함을 알 수 있었으며, 또한 20대 그룹에서 3초 미만의 건조도가 심한 안구가 18.8%(6안)이나 분포하는 것을 확인하였다.

표 1. 연령별 건성안 분포

오전		오후	
10대	1.1% (1안)	10대	2.2% (2안)
20대	43.8% (14명)	20대	87.5% (28안)

표 2. 연령별 평균 TBUT

오전		오후	
10대	9.3±2.3 sec	10대	8.5±2.3 sec
20대	6.3±2.6 sec	20대	3.8±1.2 sec

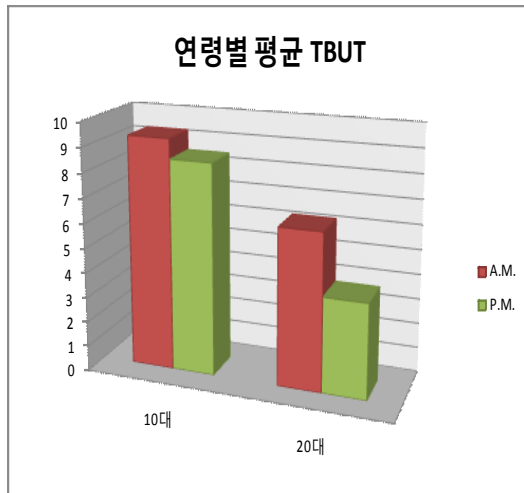


Fig. 1. 연령별 평균 TBUT.

10대의 오전 평균 TBUT는 $9.3 \pm 2.3\text{sec}$, 오후 평균 TBUT는 $8.5 \pm 2.3\text{sec}$ 로 오후에 눈물막파괴가 8.6% 빨라짐을 확인하였다. 20대를 살펴보면 오전 평균 TBUT는 $6.3 \pm 2.6\text{sec}$, 오후 평균 TBUT는 파괴시간이 39.7%정도 짧아진 $3.8 \pm 1.2\text{sec}$ 로 나타났다. 20대의 눈물막 파괴는 오후일 때 10대보다 큰 폭으로 시간이 짧아지는 것을 알 수 있으며 이는 성인이 청소년보다 안구의 건조감이 더 빨리 발생하여 눈의 피로감을 호소하는 것으로 이어질 수 있다.

표 3. 연령별 TBUT 상관성

오전	오후
$r = -0.464^{**}$	$r = -0.698^{**}$
$p < 0.001$	$p < 0.001$

연령과 TBUT와의 상관성을 분석한 결과, 오전과 오후 둘다 양쪽이 유의함을 확인하였다. 오전 TBUT와의 상관성을 보면 양쪽 모두 pearson 계수 $r = -0.464^{**}$ 로 음의 상관계수를 갖고 $p < 0.001$ 로 양쪽에서 유의하였다. 오후 TBUT와의 관계도 양쪽 모두 pearson 계수 $r = -0.698^{**}$ 로 음의 상관계수를 갖고 $p < 0.001$ 로 양쪽에서 유의함을 알 수 있다.

참고문헌

1. Peder W., "Healthy eye in office-like environments," Environment International, Vol.34, pp. 1204-1214.
2. 김태훈, 한진항, 예기훈, 성아영, Schirmer test와 BUT 검사의 신뢰성 및 유용성에 관한 연구, 대한시과학회지 Vol.11, No.1, 한국, pp.25-31.
3. 김혜동, 콘택트렌즈 착용자의 NIBUT와 TBUT의 분석, 한국 위생과학회, Vol.15, No.2, 한국, pp.87-89.
4. Begley C. G., Caffery B., Nichols K. K., and Chalmers R., "Responses of contact lens wearers to a dry eye survey," Optom. Vis. Sci., 77(1), pp.40-46 (2000).

난시 교정용 Anamorphic Lens

김세진 · 고정휘* · 임현선**,†

백석대학교 보건학부 안경광학과, *국민대학교 물리학과, **강동대학교 안경광학과

서 론

X방향과 Y방향의 곡률반경의 비를 조절한 Anamorphic lens를 사용하여 난시 교정용 안경렌즈를 설계하였다. 비점수차가 제거된 후면의 곡률반경을 계산한 후, 전면 비구면 계수 Q_1 와 후면 비구면 계수 Q_2 을 이용하였으며 재질의 굴절률은 1.6이다.

이론 및 방법

Anamorphic Surface는 비구면의 한 종류로써 좌우, 상하는 대칭이지만 회전 대칭이 아닌 광학면으로 형태는 다음과 같다.



Fig. 1. Anamorphic Surface.

일반적으로 광축에 회전 대칭인 광학계에서는 비구면을 사용할 때 다음과 같은 수식을 적용한다.

$$z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - c^2(1+k)h^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12}$$

z : 면의 sag량

c : 곡률

h : 비구면에 입사되는 높이

k : conic 상수

A, B, C, D, E 는 비구면 계수

Anamorphic Surface는 회전 비 대칭 비구면의 한 종류로써 X와 Y의 서로 다른 곡률과 비구면 계수를 가지며 면의 방정식은 아래와 같이 정리할 수 있다.

$$z = \frac{c_x h_x^2 + c_y h_y^2}{1 + \sqrt{1 - c_x^2(1+k_x)h_x^2 - c_y^2(1+k_y)h_y^2}} + z_a$$

$$z_a = A_r((1-A_p)h_x^2 + (1+A_p)h_y^2)^2 + B_r((1-B_p)h_x^2 + (1+B_p)h_y^2)^3 + C_r((1-C_p)h_x^2 + (1+C_p)h_y^2)^4 + D_r((1-D_p)h_x^2 + (1+D_p)h_y^2)^5$$

c_x, c_y : x축, y축 방향의 곡률

h_x, h_y : x축, y축 방향으로 입사되는 높이

k_x, k_y : conic 상수

A_r, B_r, C_r, D_r : 회전 대칭 비구면 계수

A_p, B_p, C_p, D_p : 회전 비대칭 비구면 계수

비점수차 제거식을 이용하여 전면 비구면 계수와 후면 비구면 계수를 계산한 후, -5D의 렌즈의 X방향과 Y방향의 굴절력 비를 1:1.1~2.0(-5.5D, -6.0D, -6.5D, -7.0D, -7.5D, -8.0D, -8.5D, -9.0D, -9.5D, -10.0D)로 변화시킨 Anamorphic lens를 설계하였다. 구속조건으로 중심시야 30°, 동공직경 4mm, 안경렌즈에서부터 안구회선점까지의 거리 25mm, 중심두께 1mm를 만족하게 하였으며 파장은 프라운호퍼선(C, d, F)을 이용하였다. 렌즈의 재질은 굴절률 1.6을 만족하도록 하였다.

Wolfram사의 Mathematica 7.0을 이용하여 곡률반경과 비구면계수를 계산하였고 ORA사의 Code

† 교신저자 연락처 : (369-703) 충청북도 음성군 감곡면 단평리 154-1번지 강동대학교 안경광학과

V 프로그램을 이용하여 설계한 후 수차를 분석하였다.

결과 및 고찰

X방향의 (-)굴절력의 비가 커질수록 구면수차의 양은 증가하였으나 비점수차와 왜곡수차는 반대로 약간씩 감소하는 것을 확인하였다. 그 양은 눈에 영향을 줄 정도로 크지 않은 양이었으며 구면수차는 중심시야 30°에서 0.007mm 내로 적은 양을 가짐을 확인하였다. 비점수차는 0.09mm내로 나타냈으며 왜곡수차 역시 0.9%내로 적음을 알 수 있다.

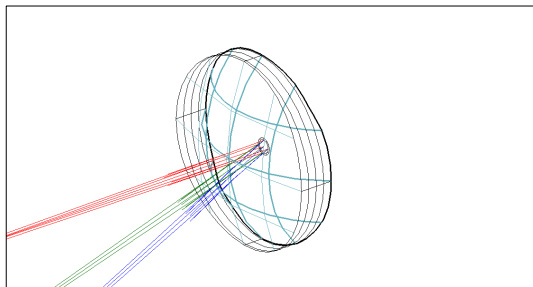


Fig. 2. Anamorphic Lens.

참고문헌

1. Shen Weimin, Xue Mingqiu, "Aberration Analysis and Optical Design of Aspheric Spectacle Lens," ACTA OPTICA SINICA, Vol.22, No.6, 743-748 (2002).
2. Dr. Tomás García Salgado, BSArch, MSArch, PhD, UNAMprize, SNI3, "Anamorphic Perspective & Illusory Architecture," Derechos Reservados, Tomás García Salgado (2001).
3. Marc Frantz 2001, "Anamorphic Art".

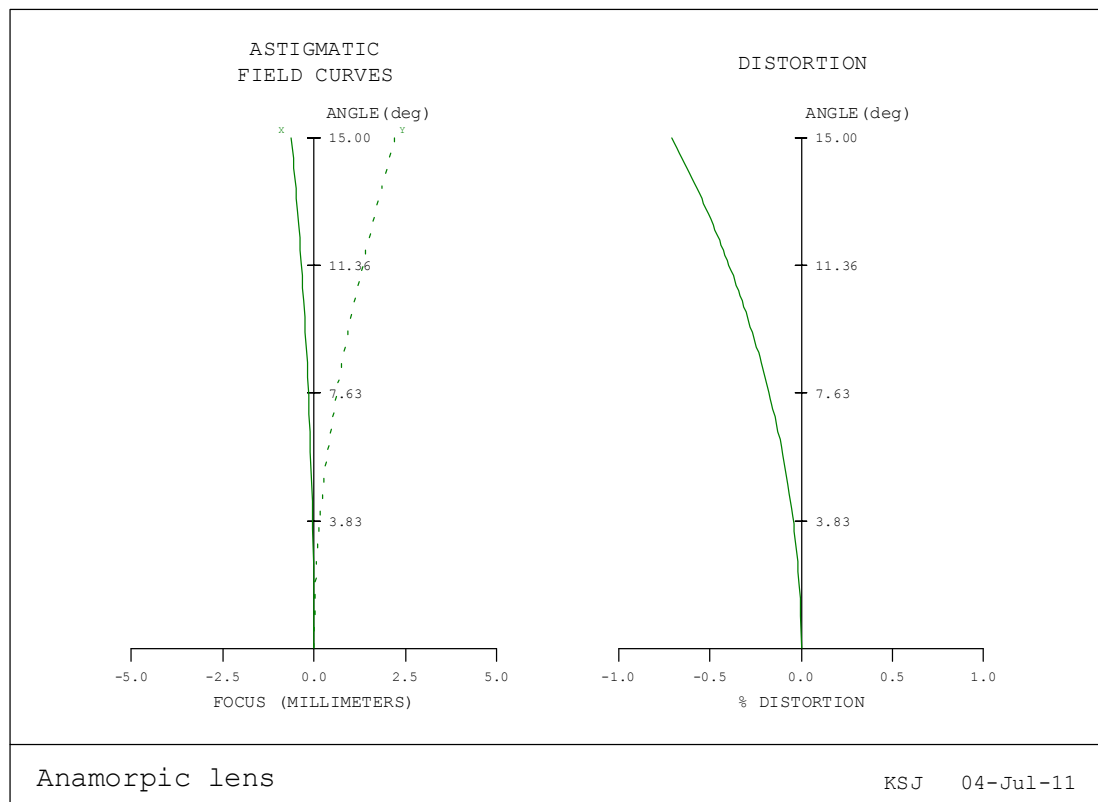


Fig. 3. 비점수차와 왜곡수차.

F/# 2.0의 밝은 폰 카메라 광학계 설계

김진영 · 고정휘 · 최봉주 · 김규호 · 김세진* · 김봉환** · 임현선***,†

국민대학교 물리학과

*백석대학교 보건학부 안경광학과

**춘해대학 안경광학과

***강동대학교 안경광학과

서 론

2000년 세계 최초 카메라폰이 등장한 이래로 급격한 발전이 이루어지고 있다. 휴대폰의 고기능화, 멀티미디어화, 다 기능화와 함께 폰 카메라의 활용도와 비중이 점점 커지고 이에 따라 고성능, 초소형, 고화소의 카메라가 요구되고 있는 추세이다.

본 논문에서는 현 추세에 맞추어 F/# 2.0의 매우 밝은 광학계를 설계하였다. 이는 적은 광량으로도 선명하고 밝은 상을 얻을 수 있으며 고화소에 따른 작은 픽셀사이즈로 인한 저조도화를 보완해 줄 수 있다. 또한 셔터 속도를 빨리할 수 있어 고속으로 움직이는 물체를 촬영하기 쉽다. 그리고 70° 이상의 광각 시야각을 만족하도록 하여 같은 촬영위치에서 더 넓은 화상을 담을 수 있도록 하였다. 설계된 광학계는 5매의 비구면 플라스틱렌즈와 필터부로 구성되었으며, 800만 화소의 고해상도를 갖고, EFL 4.08mm이하, 전장길이 5.3mm이하의 소형 광학계를 만족하도록 설계하였다.



그림 1-1. 폰카메라의 발전.

† 교신저자 연락처 : (369-703) 충청북도 음성군 감곡면 단평리 154-1번지 강동대학교 안경광학과

이 론

1. 폰 카메라

카메라 폰은 초소형 디지털 카메라가 장착된 휴대폰을 말한다. 디지털 화상 데이터를 손쉽게 취급할 수 있고 부품의 수가 적고, 저렴하며 소형화되어 있는 특징이 있다.

폰 카메라는 카메라 모듈의 형태이며 휴대폰의 전면 또는 후면에 탑재되어 있다. 카메라 모듈은 카메라 렌즈가 들어있는 렌즈 경통, 이를 고정시키는 홀더, 이미지 센서, PCB 기판, 소켓등으로 이루어져 있다. 폰 카메라 렌즈는 보통 직경이 3mm 정도의 작은 사이즈가 요구되며 구성매수, 비용, 경량, 이미지 센서의 종류 등에 제약이 크고 비구면화에 적합한 플라스틱 렌즈를 사용하는 것이 일반적이다.

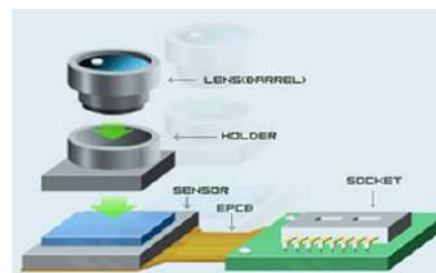


그림 1-2. Mobile Camera 구조.

2. 렌즈의 밝기

$$F/\# = \frac{EFL}{EPD}$$

F-number는 렌즈의 밝기를 표시하는 단위로서 유효구경분의 유효초점거리로 나타낸다. 렌즈의

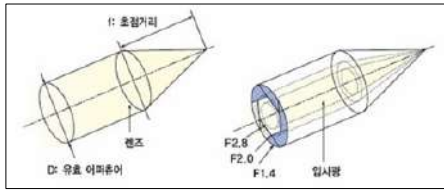


그림 1-3. 렌즈의 밝기.

구경이 클수록, 초점거리가 짧을수록 상은 밝아진다. 즉, F-number가 작을수록 밝은 렌즈를 의미한다.

방법 및 결과

광학계는 5매 비구면 플라스틱 렌즈와 필터부로 구성하였고, 이미지 센서는 8M 1/3.2" BSI CMOS를 사용하였다.

ORA사의 Code V를 사용하여 초기 설계치를 기준으로 설계 목표 사양에 부합하도록 최적화 설계를 하였다. 최적화 조건은 다음과 같다. F/# 2.0의 밝은 광학계를 가지도록 하였으며 70°이상의 광각시야각을 갖도록 하였다. EFL 4.08mm, 전장길이 5.3mm 이내를 만족하도록 하였다. MTF는 Nyquist frequency/2인 180 lp/mm에서 중심부 50% 이상, 주변부 30%이상을 만족하고 왜곡수차는 $\pm 1\%$ 이내, 주변광량비는 40%이상을 만족하도록 하였다.

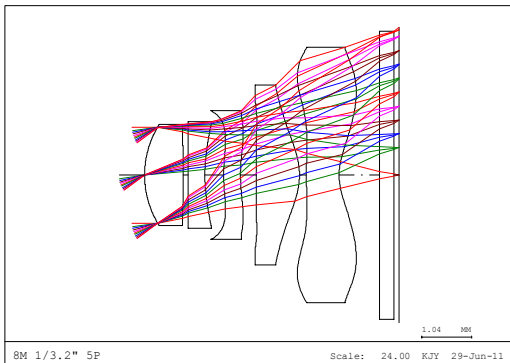


그림 1-4. 최종 광학계 단면도.

결론

최종 설계된 광학계는 5매의 비구면 플라스틱 렌즈와 필터부로 구성되었다. F/# 2.0의 밝은 광학계를 만족하며, 70°이상의 광각시야각을 갖는다. 800만 화소에 해당하는 고해상도를 갖고, EFL 4.08mm이내, 전장길이 5.3mm이내를 만족한다. MTF는 Nyquist frequency/2 인 180 lp/mm에서 중심부 50%이상, 주변부 30%이상을 만족하고 왜곡수차는 $\pm 1\%$ 이내, 주변광량비는 40%이상을 만족하였다.

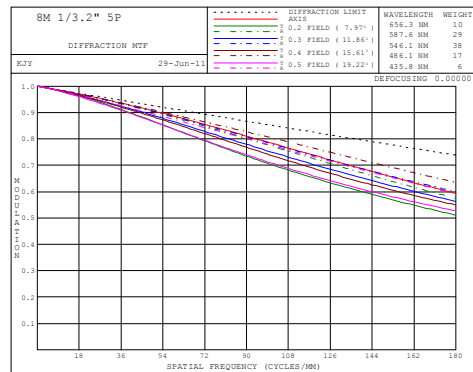


그림 1-5. 최종광학계 MTF 성능.

참고문헌

1. 권덕근, Mobile Phone Camera 용 광학계 설계, 국민대학교 석사학위논문 (2004).
2. 김지현, 민감도를 고려한 폰카메라 광학계 설계, 국민대학교 석사학위논문 (2007).
3. 김성우, “고급 렌즈설계” (OTEC 2010.2).

Glycol group이 포함된 하이드로젤 렌즈의 습윤성에 관한 연구

김동현 · 김태훈 · 성아영

대불대학교 안경광학과

서 론

콘택트렌즈는 최초의 콘택트렌즈는 유리로 만들어졌으며 그 후 최초의 플라스틱 렌즈 PMMA (polymethyl methacrylate), 친수성소재인 PHEMA (poly 2-hydroxyethyl methacrylate) 등 고분자 화합물을 거치며 발전해 왔다. 최근에는 소프트렌즈의 합병증을 줄이기 위하여 산소투과성이 높은 다양한 소재를 이용하여 콘택트렌즈 개발 및 연구가 활발하게 이루어지고 있으며 습윤성, 항균성, 자외선 차단 등의 기능성을 첨가한 콘택트렌즈 재료에 대한 연구도 진행되고 있다. 그 중 습윤성은 콘택트렌즈 표면에 눈액의 젖음(wetting) 양상을 결정하여 눈물층 유지와 눈의 생리적인 적응에 일차적인 요건으로 인식되는 매우 중요한 콘택트렌즈의 특성이다. 습윤성의 향상은 함수율의 증가나 표면 처리 등의 방법을 통해 이루어지고 있으나 propylene glycol 등의 첨가제를 통해서도 습윤성을 향상시킬 수 있다. Glycol은 보통 달고 끈기가 있는 무색 액체이며, 알코올 성질을 대체로 가지고 있으며, 물이나 알코올에는 녹지만, 에테르에 녹지 않는 것이 특징으로 가지고 있고 가공을 통하여 공업적으로 많이 사용되고 있는 물질이다.

이에 본 연구는 glycol계 물질인 propylene glycol과 tri(propylene glycol) diacrylate를 사용하여 하이드로젤 렌즈를 제조하고 습윤성을 비롯한 함수율, 굴절률, 분광투과율 등의 물리적 특성을 측정하여 물질을 첨가한 렌즈를 비교 하였다.

실험 방법

Propylene glycol과 tri(propylene glycol) diacrylate와 같은 glycol계 물질을 친수성 하이드로젤 렌즈의 주재료인 HEMA(2-hydroxyethyl methacrylate)와 MA(methacrylic acid), MMA(methyl methacrylate) 등과 공중합하였으며, 가교제로 EGDMA

(ethylene glycol dimethacrylate), 개지제로 AIBN (azobisisobutyronitrile)을 사용하였다. 콘택트렌즈 제조는 mould를 사용하는 캐스트 몰드법(cast mould)을 사용하였으며, 열중합방법 통해 하이드로젤 렌즈를 제조하였다. 제조된 하이드로젤 렌즈는 24시간 생리식염수에서 수화한 후 gravimetric method를 사용하여 함수율을 측정하였으며, ABBE Refractometer를 사용하여 굴절률을 측정하였다. 또한 spectral transmittance meter를 사용하여, UV-B, UV-A 그리고 가시광선 영역의 투과율을 측정하였다. 습윤성의 평가는 Phoenix-Mini (S.E.O)의 접촉각 측정을 통하여 측정하였다.

각각의 sample은 첨가제의 종류와 배합 비율에 따라 plopylene glycol은 pg-3, pg-5, pg-10, pg-15, pg-20으로 tri(propylene glycol)diacrylate는 pgt-3, pgt-5, pgt-10, pgt-15, pgt-20으로 명명 하였다. 그리고 각각의 조합별로 5개의 sample을 사용하여 실험 하였고 각각의 sample의 평균값을 결과 값으로 사용하였다.

결과 및 고찰

모든 sample은 중합 결과 무색의 투명한 고분자가 생성되었으며, 24시간 생리식염수에서 수화한 결과 부드럽고 유연한 하이드로젤 렌즈가 제조되었다.

중량법(Gravimetric method)으로 함수율을 측정한 결과, pg sample은 37.36%~39.18%로 평균 38.42%의 함수율을 보였다. propylene glycol의 첨가량의 증가에 따라 함수율이 높아지긴 하지만 많은 수치의 상승은 없었다.

pgt의 sample측정결과 27.62%~34.15%로 측정되었으며 평균 30.49%의 함수율을 나타냈다. pgt의 경우 pg와는 다르게 Tri(propylene glycol) diacrylate의 첨가량이 증가함에 따라 함수율이 낮아지는 현상을 보였다.

굴절률의 경우, propylene glycol이 첨가된 콘택트렌즈 실험결과 첨가율의 증가에 따른 굴절률의 변화는 없었다. 그러나 Tri(propylene glycol) diacrylate의 경우 pgt-3 1.438, pgt-5 1.439, pgt-10 1.445, pgt-15 1.447, pgt-20 1.452로 첨가 비율의 증가할수록 굴절률이 증가하는 것으로 나타났다.

분광투과율의 경우, pg 조합은 UV-B 85%~86.3%, UV-A 88.5%~89.6%, 가시광선 91.4%~91.6%로 나타났으며 조합별로 큰 차이를 나타내지 않았다. Tri(propylene glycol)diacrylate를 첨가한 pgt의 경우 UV-B 83%~85.6%, UV-A 86.6%~88.8%, 가시광선 90.4%~91.2%로 나타났다. 모든 조합에서 첨가물의 비율의 증감에 따른 자외선, 가시광선의 투과율은 많은 변화가 없었으며 전체적으로 자외선이 차단되지 않는 것으로 나타났다.

습윤성은 본 실험의 sample의 접촉각을 측정하여 평가하였다. 그 결과 첨가제를 포함하지 않는 Ref.의 평균 접촉각은 77.1°도를 나타내었다. Propylene glycol이 첨가된 조합의 경우, pg3 69.5°, pg5 67.3°, pg10 61.4°, pg15 51.5°로 접촉각이 감소하는 결과를 보였다. 이는 propylene glycol의 첨가로 인해 습윤성이 증가된 결과로 판단된다. Tri(propylene glycol)diacrylate를 첨가한 조합에서는 pgt3 61.8° pgt5 61.6° pgt10 71.75° pgt15 75.7°로 나타나 Tri(propylene glycol)diacrylate의 첨가 비율이 증가할수록 접촉각이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 함수율의 감소로 인한 습윤성의 감소로 판단되나 적은 양에서는 함수율 보다는 glycol의 영향을 더 많이 받은 것으로 판단된다.

결론

본 연구는 여러 분야에서 널리 쓰이는 두 가지 glycol계의 첨가물을 사용하여 하이드로젤 렌즈를 제조하여 습윤성을 포함한 여러 물리적 특성을 평가 비교하였다.

실험결과 propylene glycol의 경우 첨가량에 따라 광투과율과 함수율, 굴절률의 큰 변화를 보여 주지 않았다. 하지만 tri(propylene glycol)diacrylate의 경우 첨가량에 따라 굴절률 높아지는 것으로 나타났으며 또한 함수율은 낮아지는 것을 알 수 있었다. 습윤성은 glycol 물질이 영향을 주어 습윤성을 개선하는 것으로 나타났으나 함수율의 영향을 많이 받은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Papas EB, Vajdic CM, Austen R, Holden BA : Current Eye Research, 16(9), 942-948, 1997.
2. Snyder C : A primer on contact lens materials. Contact Lens Spectrum, 19(2), 34-39, 2004.
3. 예기훈, 김태훈, 성아영 : 실리콘 하이드로젤 콘택트렌즈의 함수율에 미치는 친수성 모노머의 영향. 대한시과학회지, 10(1), 123-130, 2008.

Butanediol이 첨가된 소프트 콘택트렌즈의 물성 평가

김동현 · 김태훈 · 성아영

대불대학교 안경광학과

서 론

초기 콘택트렌즈 재료에 고분자가 사용되기 시작하면서 콘택트렌즈의 물리적 특성은 획기적으로 개선되었다. 콘택트렌즈 재료는 친수성을 가진 고분자인 PHEMA(poly 2-hydroxyethyl methacrylate)의 개발이후 급속도로 발전되어 현재는 산소 투과율이 높은 실리콘 하이드로젤 렌즈와 RGP 렌즈, 1회용 렌즈 및 칼라 렌즈에 이르기까지 다양한 용도로 개발 되어 안경이외의 시력보정 의료기기로서 안경의 역할을 대체 하고 있다. 또한 미용용, 의료용등 다양한 용도에서 사용되고 있기 때문에 우리생활 속 깊숙이 들어와 있다. 최근 콘택트렌즈용 소재는 광학적 특성, 물리·화학적 안정성, 생체적합성과 같은 기본적인 특성뿐만 아니라 고 산소투과성, 항균성, 자외선 차단성 등의 기능성을 갖춘 고분자 재료의 연구가 다양하게 진행되고 있다. 또한 여러 분야에서 이미 활용되고 있는 고분자 재료들을 콘택트렌즈에 적용하는 연구도 활발하게 이루어지고 있다.

최근 콘택트렌즈 재료로 사용되는 물질의 중요한 물리적 특성 중 인장강도는 재료의 내구성을 결정하는 중요한 물성으로 다양한 물질들을 사용하여 인장강도를 향상하려는 연구가 진행되고 있다. 인장강도가 높은 재질의 경우 렌즈의 두께가 감소되며 이로 인해 산소투과율이 증가하게 되는 특성을 가지게 되며, 렌즈의 수명을 증가시키는 장점을 가지고 있다. 인장강도를 증가시키기 위해 사용되는 물질로는 isocyanate계 물질이 많이 사용되고 있으며, 최근 vinylphenylboronic를 사용하여 인장강도를 향상하려는 연구도 진행되고 있다. 그러나 이런 물질들은 인장강도의 향상과 함께 흡수율 및 습윤성의 감소를 가져와 그 활용이 제한적일 수밖에 없다. 이에 본 연구는 습윤성의 저하를 최소화하고 인장강도를 향상할 수 있는 1,4-butanediol

과 1,4-butanediol dimethacrylate를 사용하여 소프트 콘택트렌즈를 제조하고 인장강도를 포함한 물성을 평가하여 콘택트렌즈 재료로서의 butanediol의 활용성을 알아보았다.

실험 방법

1,4-Butanediol과 1,4-butanediol dimethacrylate를 교차결합제인 EGDMA (ethylene glycol dimethacrylate)와 HEMA (2-hydroxyethyl methacrylate), MMA (methyl methacrylate), MA(methacrylic acid)와 함께 공중합 하였다. 가교제로는 EGDMA (ethylene glycol dimethacrylate)를 사용하였으며, 개시제로 AIBN (azobisisobutyronitrile)을 사용하였다. 재료의 중합은 oven을 통한 열중합 방식을 사용하였으며, 콘택트렌즈 제조는 cast mould 방법을 사용하여 성형하였다. 제조된 콘택트렌즈 sample은 0.9%의 염화나트륨 생리 식염수에 24시간 수화시키는 방법으로 전처리한 후 물리적 특성을 측정하였다. 흡수율은 gravimetric method를 사용하여 측정하였으며, 굴절률은 ABBE Refractometer를 사용하여 측정하였다. 분광투과율은 spectral transmittance meter를 사용하여, UV-B, UV-A, 가시광선 영역의 투과율을 백분율로 나타내었다. 인장강도는 AIKOH Engineering사의 Model-RX series를 사용하여 0~20초의 시간 동안 0.00~2.00 kgf의 힘이 가해졌을 때 렌즈가 파괴되는 최고값을 인장강도 값으로 나타내었다.

각 sample은 3%, 5%, 10%, 15%, 20%의 비율로 1,4-butanediol, 1,4-butanediol dimethacrylate를 각각 넣어 제조하였으며, 첨가 시약의 종류와 첨가량에 따라 1,4-butanediol은 b-3, b-5, b-10, b-15, b-20으로 명명하였으며, 1,4-butanediol dimethacrylate는 bd-3, bd-5, bd-10, bd-15, bd-20으로 명명 하였다. 각각의 조합별로 5개의 sample을 사용하여 실험

하였으며 평균값을 실험값으로 사용하였다.

결과 및 고찰

중합 결과 전체적으로 무색의 투명한 고분자가 생성되었으며, 24시간 생리식염수에서 수화한 결과 부드럽고 유연한 하이드로젤 렌즈가 제조되었다. 그러나 각 조합별로 유연성의 차이를 나타내었다.

함수율의 경우, 1,4-butanediol을 첨가한 조합에서는 큰 함수율의 변화를 나타내지 않아 1,4-butanediol이 함수율에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 그러나 1,4-butanediol dimetharylate의 경우 첨가비율이 증가할 경우, 함수율이 크게 낮아지는 것으로 나타났다. 굴절률은 함수율과 반비례 관계를 나타내었으며, 1,4-butanediol의 첨가는 굴절률의 변화도 나타내지 않았다.

각 조합의 분광투과율을 측정한 결과, 모든 조합에서 높은 가시광선 투과율을 나타내었으며, 자외선은 차단하지 않았다. 또한 butanediol 첨가에 따른 분광투과율의 변화는 나타나지 않았다.

인장강도의 경우, 1,4-butanediol, 1,4-butanediol dimethacrylate를 포함하지 않은 Ref.의 인장강도는 0.2356 kgf로 나타났으며 1,4-butanediol을 비율

별로 첨가한 조합에서는 b-3 0.1900 kgf, b-5 0.2112 kgf, b-10 0.1538 kgf, b-15 0.1294 kgf, b-20 0.0973kgf로 나타났다. 전체적으로 1,4-butanediol의 첨가비율이 증가할수록 인장강도는 감소하는 것으로 나타났다. 1,4-butanediol dimethacrylate를 비율별로 첨가한 조합에서는 bd-3 0.3340 kgf, 0.3432 kgf, bd-5 0.3432 kgf, bd-10 0.9136 kgf, bd-15 1.2186 kgf, bd-20 1.2728 kgf로 나타나 1,4-butanediol dimetharylate의 첨가량이 증가하면 인장강도가 증가하는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Ye KH, Kim DH, Kim TH, Sung AY : Study on the material for tensile strength improvement of soft contact lens. Korean J. Vis. Sci. 2011, 13(1), 51-61, 2011.
2. Brennan NA : Average thickness of a hydrogel lens for gas transmissibility calculations. Am. J. Optom. Physiol. Opt. 61(10), 627-635, 1984.
3. Ye KH, Sung AY : Study on the material of soft lens containing 4-vinylphenylboronic acid. J. Kor. Chem. Soc. 54(6), 835-840, 2010.

Silane 및 urethane group을 포함하는 친수성 콘택트렌즈의 물리적 특성

조선아 · 김태훈 · 성아영

대불대학교 안경광학과

서 론

최근 미용에 따른 관심의 고조로 인해 콘택트렌즈의 착용은 증가하고 있으나 장시간 착용으로 인한 부작용으로 안과적인 문제점이 유발되기도 한다. 예를 들면, 결막염과 각막 부종 등 눈의 안과적 질병에 직,간접적으로 영향을 주는 콘택트렌즈의 물성에는 산소투과율, 함수율 등이 있다. 함수율이 증가하면 유연성이 증가해 착용감이 좋아지고 산소투과성 또한 증가할 수 있으나 렌즈의 표면에 침착물이 잘 부착되는 단점이 있고 굴절률이 감소하며 렌즈 재질의 강도가 약해질 수 있다. 따라서 렌즈의 편안함과 피팅을 위한 함수율의 증가는 한계를 가지기 때문에 함수율 변화를 최소화 하고 다른 기능을 극대화하는 재료의 연구가 활발히 진행되고 있다.

콘택트렌즈의 두께가 두꺼워지면 각막에 직접 자극을 주기 때문에 이물감이 심해지고 두께의 증가로 인한 산소 투과성이 감소되어 여러 가지 안과적 질병의 원인이 될 수 있다. 그러나 콘택트렌즈의 두께를 최소화 할수록 렌즈 자체의 내구성이 약화되어 렌즈가 잘 파손되는 단점이 발생한다. 이에 내구성을 증가시키기 위한 콘택트렌즈의 재질 연구도 활발히 진행되고 있다.

인장강도를 증가시키기 위해 사용되는 물질들은 소수성의 특성을 나타내는 경우가 많아 렌즈 자체의 유연성이 감소될 수 있다. 그러나 urethane의 원료가 되는 isocyanate계 물질은 유연성이 매우 뛰어난 특성을 가지고 있어 여러 산업에 다양하게 활용되고 있다. 또한 silane계 물질 역시 blown film, 전선 절연, 발포, 파이프 제품 등 다양한 산업에 활용되고 있는 물질로 인장강도를 향상할 수 있는 재료이다. 이에 본 연구에서는 인장강도를 향상시킬 수 triacetoxivinylsilane과 hexamethylene

diisocyanate를 친수성 콘택트렌즈 재료와 공중합하고 기본적인 물성과 인장강도를 평가하여 내구성 향상을 위한 콘택트렌즈 재료로의 활용성을 알아보았다.

실험 방법

친수성 렌즈의 주재료인 HEMA(2-hydroxyethyl methacrylate)와 MMA(methyl methacrylate), MA(methacrylic acid), 가교제인 EGDMA를 기본 조합으로 하였으며, AIBN을 개시제로 사용하였다. 인장강도를 향상시키기 위해 hexamethylene diisocyanate를 사용하였으며, triacetoxivinylsilane을 비율별로 첨가하여 물성의 변화를 평가하였다. 모든 재료는 배합비에 따라 조합한 후 약 30분 동안 교반하였으며, 콘택트렌즈의 중합은 oven을 통한 열중합 방식을 사용하였다. 제조된 콘택트렌즈는 생리 식염수에 24시간 수화시킨 후 물리적 특성을 측정하였다. 실험에 사용된 각 sample은 hexamethylene diisocyanate의 첨가 여부에 따라 TVS와 TVS(H)로 구분하였으며, triacetoxivinylsilane의 첨가 비율에 따라 TVS(H)3, TVS(H)5, TVS(H)10, TVS(H)15, TVS(H)20으로 각각 명명하였다. 함수율 측정은 gravimetric method를 기준으로 측정하였으며, 굴절률 측정은 ABBE refractometer를 사용하여 수화된 상태의 콘택트렌즈를 측정하였다. 인장강도는 AIKOH Engineering사의 Model-RX series를 사용하여 0.00~2.00 kgf의 힘이 0~20초 동안 가해졌을 때 렌즈가 파괴되는 최고값으로 나타내었다.

결과 및 고찰

Triacetoxivinylsilane와 hexamethylene diisocyanate

1%를 첨가한 조합 모두 전체적으로 무색의 투명한 상태로 제조되었으며, 표준 식염수 용액에서 24시간 수화시킨 결과 모두 유연하고 부드러운 특성을 나타내었으나 hexamethylene diisocyanate의 첨가 비율에 따라 유연성의 변화가 있었다.

함수율 측정 결과, 기본조합에 triacetoxysilane을 비율별로 첨가한 TVS 조합은 35.29%~29.16%의 범위로 측정되었으며, triacetoxysilane의 첨가 비율이 증가할수록 함수율이 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 기본 조합에 hexamethylene diisocyanate 1% 첨가한 후 triacetoxysilane을 비율별로 첨가한 TVS(H) 조합은 31.96%~30.25%의 범위로 나타났으며 hexamethylene diisocyanate의 첨가가 함수율의 감소를 나타내었으나 triacetoxysilane의 첨가 비율에 따른 함수율의 변화는 크지 않았다. 또한 굴절률의 경우, 모든 조합에서 함수율과 반비례 관계를 나타내었다.

Triacetoxysilane과 hexamethylene diisocyanate를 첨가하지 않은 Ref.의 인장강도는 0.232 kgf로 나타났으며, 기본적인 친수성 콘택트렌즈와 비슷한 수치를 나타내었다. 기본조합에 triacetoxysilane을 비율별로 첨가한 TVS 조합의 인장강도는 0.264 kgf~0.354 kgf의 범위로 나타났으며 triacetoxysilane의 첨가비율이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으나 그 양은 크지 않았

다. 또한 기본 조합에 hexamethylene diisocyanate를 1% 첨가한 후 triacetoxysilane을 비율별로 첨가한 TVS(H) 조합의 인장강도는 0.313 kgf~0.671 kgf의 범위로 나타났으며, 인장강도가 더 큰 양으로 증가하였다. 특히, TVS20의 함수율이 30.36%일 때 인장강도는 0.354 kgf였으나 비슷한 함수율의 TVS(H)20의 인장강도는 0.671 kgf로 훨씬 높게 측정되었다. 이를 통해 hexamethylene diisocyanate는 함수율에 비해 인장강도를 크게 증가시키는 것으로 나타났으며, 내구성 향상을 위한 친수성 콘택트렌즈 재료로 유용하게 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Baek CH, Kong JY, Hyun SH, Lim YJ, Kim WS : Synthesis and Water Repellency of Polymers with Fluorinated Alkyl Group and Isocyanate Group. Polymer(Korea) 29(5), 433-439, 2005.
2. Ye KH, Kim DH, Kim TH, Sung AY : Study on the material for tensile strength improvement of soft contact lens. Korean J. Vis. Sci. 2011, 13(1), 51-61, 2011.
3. Ye KH, Sung AY : Study on the material of soft lens containing 4-vinylphenylboronic acid. J. Kor. Chem. Soc. 54(6), 835-840, 2010.

읽기능력과 양안시 상관 관계에 대한 연구

김영지 · 최은정 · 김현정 · 정주현

전양대학교 안경광학과

서 론

현대사회는 고도화되고 복잡해짐에 따라 여러 가지 경로로 다량의 정보가 신속하게 제공되고 있다. 이러한 시대에 살면서 어린이뿐만 아니라 어른들도 많은 학습이 요구되고 학습을 위해서는 알맞은 읽기능력이 필요한 것이 사실이다. 읽기를 통한 정보수집 능력은 수많은 정보를 신속하게 습득하게 하고 개인의 지적 능력을 향상시키고 나아가 사회생활의 적응력을 높일 수 있게 만드는 하나의 도구가 된다고 본다. 최근의 연구에 따르면 폭주나 개산 또는 조절 용이성 등과 같은 양안시 기능에 이상이 있는 경우에 시기능 훈련을 통해 꾸준히 연습하면 읽기능력이 향상되며 시기능이 독서능력이나 이해력 등의 학습능력과 관련이 있다고 보고되었다.

본 연구의 목적은 대학생들을 대상으로 읽기능력과 양안시기능 간의 관계성과, 개발된 읽기능력검사법이 양안시기능이상을 감별하는 도구로 사용할 수 있는지를 연구하고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 난독증·광과민성과 관련된 자가설문 조사와 읽기능력 검사를 대학생 138명으로 실시하였다. 먼저, 읽기능력검사를 기준으로 평균이하인 집단 72명(52.2%)을 1차 선정하였고, 1차 선정자 중 난독증과 광과민성의 정도 수 3개 이상 및 안 질환 등의 이상이 없는 사람 38명(52.7%)을 2차로 선정하였다. 양안시기능 검사로는 폭주근점, 사위량, 조절력, 융합력, AC/A ratio, 조절용이성, 버전스 용이성을 실시하였다.

결과 및 고찰

한글 읽기능력 검사에서의 평균값은 분당 122.75 ± 53.03 으로 나타났고, 난독증 자가 설문 정도 수에 대한 평균값은 3.44 ± 1.41 , 광과민성에 대한 평균값은 2.46 ± 1.41 를 나타냈다. 읽기능력검사와 양안시기능간의 관계를 분석한 결과, 읽기능력 하위그룹의 NPC는 6.55 ± 2.48 로 상위그룹의 NPC 5.42 ± 1.06 보다 눈에서 멀어 지고, AC/A비는 읽기능력 상위그룹이 2.58 ± 1.36 으로 하위그룹의 0.92 ± 0.36 보다 높았다. 양성 융합 버전스는 읽기능력 상위그룹이 원거리에서 23.92 ± 11.31 , 근거리에서 30.00 ± 8.49 로 다른 그룹에 비해 상대적으로 융합력이 높게 나타났다. 조절용이성에서 읽기능력 상위그룹이 11.75 ± 7.07 로 읽기능력 하위그룹 7.92 ± 2.83 보다 용이성이 컸다. 버전스 용이성은 읽기능력 상위그룹이 11.96 ± 2.12 으로 하위그룹 8.29 ± 0.37 보다 용이성이 컸다. 읽기능력에 따라 그룹별 비교를 한 결과 상위그룹으로 갈수록 하위그룹에 비해 조절과 폭주에 관한 측정값들이 더 충분한 수치를 보였다.

결 론

난독증과 광과민성 사이에 양의 상관성이 나타나 난독증정도가 증가수록 광과민성정도가 증가하였고, 난독증정도와 읽기능력 사이에 음의 상관성이 나타나 난독증정도가 증가할수록 읽기능력은 감소하는 경향을 보였다. 이를 통해서 읽기능력을 측정하는 것이 난독증의 경향을 파악할 수 있는 기초 도구가 됨을 알 수 있었다. 다음으로 양안시기능 검사의 결과로는 폭주근점은 읽기능력 상위그룹이 가장 가까웠으며 융합력, AC/A ratio, 조절용이성 및 버전스용이성은 읽기능력 상위그룹이 다른 그룹에 비해 높게 나타났다. 사위도는 읽기능력의 중간그룹에서 높게 나타났다.

읽기능력이 부족한 하위그룹일수록, 양안시각의 효율성이 상위그룹보다 다소 떨어지는 경향이 나타나 정밀한 읽기능력검사로 조절과 폭주에 관련된 비전 트레이닝을 실시한다면 시각과 관련하여 보다 능률적이며 편안한 시생활이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Scheiman M., Mitchell G. L., Cotter S., Cooper J., and Kulp M., "A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children," Arch. Ophthalmol., 123:14- 24 (2005).
2. Ciuffreda K. J., "The scientific basis for and efficacy of optometric vision therapy in non-strabismic accommodative and vergence disorders," J. Am. Optom. Assoc., 73:735-762 (2002).
3. Simons H. D. and Grisham J. D., "Binocular anomalies and reading problems," J. Am. Optom. Assoc., 58:578-587 (1987).
4. 박현숙, "전산화된 읽기 평가-교수도구", 파라다이스복지재단, 2003.

빔 프로젝터 투과율 저하에 따른 시력과 대비감도 변화

이민아 · 장아연 · 김수현 · 김창진 · 정주현

전양대학교 안경광학과

서 론

벽걸이형 시력표의 단점을 보완하기 위해 최근에는 자동 차트 프로젝터가 널리 사용되고 있다. 이러한 자동 시력표는 높은 해상도를 유지하고 다양한 시표를 제공하고 있어 검안의 정확도를 높이고, 사용이 편리하여 각광받고 있다.^[1,2] 이렇게 자동 차트 프로젝터의 사용이 일반화됨에 따라 자동 시력표의 정확도에 대한 검증의 필요성이 제기되고 있다. 이에 본 연구는 빔 프로젝터에서 투사되는 시력표의 광투과율을 일정하게 감소시켜 시력과 대비감도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상(Subjects)

본 연구는 안질환이 없고 나안시력이나 교정시력이 0.8 이상이며 부등시가 아닌 31명의 대학생을 대상으로 하였다.

2. 방법(Methods)

1) 투과율 측정

썬팅지의 광투과율은 SHIMADZU UV-2450으로 측정하였으며, 광투과율은 가시광선영역에서 BS EN 1836 (1997), AS/NZS 1067(2008) 규정에 의해서 380~780nm까지 1nm 간격으로 분광 투과율을 측정하였다.

2) 투과율 감소 방법

빔 프로젝터의 투과율을 감소시키기 위해 시중에서 판매되고 있는 투과율 25%의 자동차용 썬팅지를 준비하였다. 광투과율을 감소폭을 점진적으로 줄이기 위하여 썬팅지를 한 겹(gray1), 두 겹(gray2), 세 겹(gray3)으로 겹쳐서 빔 프로젝터 앞에 고정시킬 수 있도록 간단한 장치를 만들었다.

3) 굴절검사

굴절검사는 자동각막굴절력계(Nvision-K 5001, Shin-Nippon Co., Japan)와 포롭터(OU900k, Topcon Co., Japan), 5m 검사용 투영식 시시력표를 이용하여 실시하였다.

4) 대비감도 검사

대비감도는 Functional Acuity Contrast Test를 사용하였으며 조도 293lux의 조건으로 5m 거리에서 실시하였다. 대비감도 검사 또한 시표를 외울 것을 염려하여 광투과율이 가장 낮은 것부터 높은 것의 순서대로 검사를 진행하였다.

결 과

1. 광투과율 변화

가시광선 영역(380~780nm)에서 1겹의 gray1에서는 45.15%의 평균 광투과율을, 2겹의 gray2에서는 가시광선 영역에서 31.46%의 평균 광투과율을, 3겹의 gray3에서는 17.79%의 평균 광투과율을 나타냈다. 광투과율 감소율은 평균 13.63%로 일정하게 감소함을 알 수 있었다. 이하의 내용에서는 gray1, gray2, gray3를 검사A, 검사B, 검사C라고 나타냈다.

2. 광투과율 감소에 따른 시력변화

세 그룹에서 광투과율이 감소함에 따라 시력이 감소하였다. 모든 그룹에서의 평균 최대시력 변화율은 검사 A에서는 5.7%, 검사 B에서는 17.3% 검사 C에서는 23%의 감소율을 보였다.

중증도 근시 그룹에서의 최대시력이 가장 높았으며 고도 근시 그룹에서 최대시력이 가장 낮았다. 고도 근시 그룹의 시력은 앞의 두 그룹보다 모두 낮았다.

약도 근시 그룹의 시력변화 비율이 다른 그룹에

비해 가장 컸고 고도 근시 그룹에서는 시력변화의 비율이 가장 낮고 일정한 값을 보였다.

3. 광투과율 변화에 따른 대비감도 변화

약도 근시 그룹에서는 검사 A까지는 대비감도가 정상범위에 속했으나 검사 B에서 부터는 공간주파수 3cpd와 6cpd 범위의 시신경과 망막을 자극하는 영역에서는 정상범위를 벗어났다. 특히 검사 C에서는 1.5cpd의 신경학적 영역을 제외하고는 모든 범위에서 정상값을 벗어났다.

중중도 근시 그룹에서는 교정시력, 검사 A, 검사 B에서 정상범위에 속했다. 특히 교정시력과 검사 A의 대비감도 값은 큰 차이를 보이지 않았다. 검사 C에서는 3cpd 값의 시신경 망막 자극 영역에서 18cpd의 황반 영역 까지 정상범위를 벗어났다.

고도 근시 그룹에서는 검사 C에서의 대비감도 검사값이 매우 낮게 나타났으며 다른 그룹에 비해서 6cpd부터는 급격하게 대비감도 값이 낮아짐을 알 수 있다. 즉 공간주파수가 높아지고 대비감도가 낮아질수록 대비감도 점수값이 현저하게 감소하였다.

고 찰

대비감도는 단순히 투과율 감소라는 변수에 의해서만 감소된 것이 아니라 가시광선 영역에서 파장에 따른 투과율의 차이로 인해 망막 시세포의 반응 민감도가 달라져서 대비감도와 시력이 감소된 것으로 생각된다. 눈이 물체를 인식할 때 휘도가 높은 밝은 곳에서는 망막의 중심와에 분포되어

있는 추체 시세포의 반응 민감도가 빨라 물체의 색과 형태를 확실하게 인식되는 명순응이 일어난다. 휘도가 낮은 어두운 곳에서는 망막 주변부에 많이 분포된 간체 시세포가 천천히 감도변화를 일으키면서 물체의 대략적인 윤곽만을 인식하게 된다. 따라서, 눈에 똑같은 양의 에너지를 가지는 여러 가시광선 파장이 들어오면 눈이 느끼는 밝기는 파장과 순응상태에 따라 다르게 나타난다.

결 론

1. 광투과율이 감소함에 따라 최대교정 시력과 대비감도가 감소되었다.
2. 최대교정시력은 모든 검사에서 0.8 이상이였다.
3. 대비감도는 광투과율이 현저히 낮을 때 정상범위를 벗어났다.
4. 고도근시 그룹의 최대교정시력과 대비 감도가 다른 그룹에 비해서 가장 낮았다.
5. 중중도 근시 그룹의 대비감도 변화는 다른 그룹에 비해서 가장 적었다.
6. 최대교정시력이 높을수록 대비감도와 시력 감소율이 낮았다.

참고문헌

1. 김동인, 최역, “시시력표의 종류와 조도에 따른 시력의 차이”, 한안지, 24:687-93 (1983).
2. 한천석, “시시력표에 관한 연구”, 한안지, 5:13-22 (1964).

제한공간과 자유공간에서 Saladin Fixation Disparity card를 이용한 주시시차 값의 비교

김창진 · 이단비 · 김수현 · 이민아

건양대학교 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 오토메트리는 주시시차에 대한 오랜 임상연구의 역사를 가지고 있으나 국내에서는 아직 선행 연구가 많이 시도되지는 않았다. 주시시차 검사는 수평과 수직사위 처방시 가장 정확한 방법으로 알려져 있는데, 정위 집단과 비교해 주시시차가 있는 피검사자 집단을 주시시차 검사에 의한 처방값으로 프리즘 처방을 했을 때 정상군과 거의 같은 근거리 시력을 얻어 주시시차 곡선에 의한 프리즘 처방이 효과가 있었음을 증명하였다. 그리고 프리즘에 의한 폭주나 개산 유도시 차폐나 프리즘에 의한 융합 자극에 노출되는 시간이 길수록 프리즘 적응 현상은 많아지고, 주시시차량은 감소한다고 하였으며, 주시시차를 감소시키기 위해 의도적으로 부동시를 만들어 상 배율을 다르게 하였을 때 주시시차도 감소한다는 결과도 있었다. 다양한 각도로 주시시차의 의미에 접근할 수 있겠지만 임상적 측면에서 주시시차의 의미는 양안시 상태에서 측정되는 안기능 변수라는 점이다. 기존에 이루어진 대부분의 안기능변수의 측정이 양안이 분리된 단안상태에서의 측정인 점과 달리 주시시차는 조절과 폭주가 상호작용하고 있는 양안 융합상태에서 측정되기 때문에 양안시 진단에 종합적인 접근을 제공한다.

양안시 검사시에 포롭터에 의한 측정이 더 제한된 시야를 제공한다고 고려하는데, 포롭터를 통한 근거리 관찰 시 수평시야는 단안시와 양안시 상태에서 각각 평균 20도와 30도 정도이고 시험테는 포롭터에 비하여 시야가 덜 제한된다. Frantz와

Scharre는 포롭터를 이용한 양안시 검사에서 포롭터에 의한 버전스 반응의 차이 즉, 주시하는 목표가 근접하다는 인식으로 발생하는 근접성 버전스와 주변부 시야의 제한 등의 눈의 위치에 영향을 줄 수 있다고 제안하였다.

따라서 본 연구에서는 주시시차 검사시에 Saladin Fixation Disparity card를 이용하여 다소 제한공간인 포롭터에서 측정한 값과 포롭터에 비해 자유공간인 시험테로 측정한 값의 차이를 비교 분석하여 진단과 처방에 응용하고자 하였고 성별로 분류하고 근거리 수평사위도량에 따라 분류하여 임상에서 주시시차 관련 검사시 유용한 방법을 제시하고자 한다.

검사 대상

검사대상으로는 안질환이 없으며 사시와 약시가 없고 근거리에서 수직사위가 없는 22세에서 26세까지의 남녀 30명(남 14명, 여 16명)을 대상으로 검사하였다. 정확한 결과를 위해 굴절이상 수술 또는 사시 수술경험이 없는 자로 양안교정시력 1.0이상인 사람을 대상으로 실시하였다.

주시시차 검사 카드는 Saladin card를 사용하였고 제한공간인 포롭터에서의 주시시차 검사시에 포롭터내에 장입되어 있는 보조렌즈의 편광렌즈와 프리즘을 증가시킬 때 rotary prism을 이용하였다. 자유공간인 시험테를 이용한 주시시차 검사시에는 각 대상자에 맞는 PD를 가진 시험테와 시험렌즈세트, 편광안경, 프리즘을 증가시키기 위해 Prism bar를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 주시시차값의 비교

제한공간 즉, 포롭터에서 측정한 주시시차 값의 평균은 $-2.2 \pm 2.44'$, 자유공간 즉, 시험테에서 측정한 주시시차 값의 평균은 $-1.8 \pm 1.99'$ 외주시시차 값이 나와 $0.4'$ 만큼의 외주시시차 값이 포롭터에서 더 크게 측정되었다.

2. 사위도와 주시시차값의 비교

1) 1그룹(내사위)

평균 사위량은 $6.67 \pm 6.66\Delta$ 내사위이고, 제한공간에서의 주시시차는 $-1 \pm 1'$ 외주시시차, 자유공간에서는 $-0.67 \pm 0.58'$ 외주시시차로 측정되어 $0.33'$ 만큼 제한공간에서 크게 측정되었다.

2) 2그룹(정위 ~ 2Δ 외사위)

평균 사위량은 $2.00 \pm 1.20\Delta$ 외사위이고, 제한공간에서의 주시시차는 $-1.86 \pm 2.34'$ 외주시시차, 자유공간에서는 $-1.29 \pm 1.50'$ 외주시시차로 측정되어 $0.57'$ 만큼 제한공간에서 크게 측정되었다.

3) 3그룹(3Δ ~ 6Δ 외사위)

평균 사위량은 $4.38 \pm 1.30\Delta$ 외사위이고, 제한공간에서의 주시시차는 $-2.00 \pm 2.07'$ 외주시시차, 자유공간에서는 $-1.75 \pm 1.58'$ 외주시시차로 측정되어 $0.25'$ 만큼 제한공간에서 크게 측정되었다.

4) 4그룹(7Δ ~ 10Δ 외사위)

평균 사위량은 $8.25 \pm 1.49\Delta$ 외사위이고, 제한공간에서의 주시시차는 $-2.50 \pm 3.63'$ 외주시시차, 자유공간에서는 $-2.25 \pm 3.06'$ 외주시시차로 측정되어 $0.25'$ 만큼 제한공간에서 크게 측정되었다.

5) 5그룹(11Δ ~ 15Δ 외사위)

평균사위량은 $13.5 \pm 1.29\Delta$ 외사위이고, 제한공간에서의 주시시차는 $-3.50 \pm 1.00'$ 외주시시차, 자유공간에서는 $-2.75 \pm 1.50'$ 외주시시차로 측정되어 $0.75'$ 만큼 제한공간에서 크게 측정되었다.

본 검사의 결과는 포롭터를 사용하여 측정한 다소 제한적인 공간에서의 주시시차가 자유로운 공간보다 더 외주시시차 방향으로 크게 측정되었지만 이 연구결과만으로 두 공간에서의 검사값에 차이가 있다고 단정할 수는 없으며 사위에 따른 검사에서는 내사위 대상자가 매우 적었다는 점과 근거리 수평 사위량을 측정할 때 어떤 검사방법을 사용하였는지에 따라 달라짐을 고려하여 합리적인 결과를 얻기 위해서는 좀 더 세분화되고 광범위한 대상으로 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. Jenkins T. C. A., Abd-Manan F., and Pardhan S., "Fixation disparity and near visual acuity," *Ophthalmic and Physiological Optics*, 15(1), 53-58 (1995).
2. Clifton M. Schor, "The relationship between fusional vergence eye movements and fixation disparity," *Vision Research*, 19(12), 1359-1367 (1979).
3. Clifton M. Schor, "The influence of rapid prism adaptation upon fixation disparity," *Vision Research*, 19(7), 757-765 (1979).
4. H. G. Lemij, H. Collewyn, "Long-term nonconjugate adaptation of human saccades to anisometropic spectacles," *Vision Research*, 31(11), 1939-1954 (1991).

근시안에서 조도에 따른 동공크기와 조절레그의 비교

김창진 · 강여진 · 김수현 · 이민아 · 정주현

전양대학교 안경광학과

서 론

산업화된 사회에서 근거리와 중간거리의 업무(활동)는 일상생활에서 큰 비중을 차지하기에 눈의 조절 능력은 많은 중요성을 가지게 되었다. 근거리 작업 중에 눈의 피로감, 충혈, 두통, 통증, 불편함, 복시 등 다양한 형태의 자각증상이 나타날 수 있다. 정상적인 눈은 이러한 안정피로 증상 없이 1시간 정도의 근업을 할 수 있어야 하지만 조절 이상을 포함한 양안시 기능에 이상이 있는 경우에는 근업 30~40분 내에 증상이 나타나게 된다. 근거리 시력이 많이 요구되는 직업과 원거리 시력에 의존하는 직업 간에는 노안이 시작되는 시기가 큰 차이를 보일 수도 있다.

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 일반적으로 룩스(lux)로 표기한다. 실내공간의 적정 조도는 300lux, 작업이나 독서에 필요한 조도는 600lux, 시력검사실의 조도는 50~60lux범위이고, 검사규정상 시표조도는 200lux이상, 검사실 조도는 50lux 이상으로 되어있다.

연령이 증가하면 사람의 동공크기도 변화가 있어 Nakamura K등은 140안을 대상으로 500lux와 5lux에서 10대부터 60대까지 여섯 구름으로 나누어 연령별로 동공의 크기를 측정하여 높은 조도에서 동공의 크기가 작아짐을 확인하고, 60세까지는 같은 조도 하에서 동공의 크기가 지속적으로 줄어든다고 보고하였다.

따라서 본 연구는 조도가 조절기능(조절력, 조절레그)에 미치는 영향을 알아보기 위해 안질환

이 없는 근시안 남녀 34명을 대상으로 조도를 변경하여 동공크기 및 조절기능을 측정하였다.

검사 대상

본 연구의 취지를 설명 후 동의를 얻은 안질환이 없고, 굴절교정술을 받지 않은 최대교정시력이 1.0이상인 대학생 34명 (남자 17명, 여자 17명)을 대상으로 검사를 실시하였고 대상자의 평균연령은 22.79 ± 1.75 세였다.

굴절검사는 포롭터와 검사용 투영식 시시력표를 이용한 표준 검사법을 실시하여 단안 최대시력 1.0(20/20)이상으로 완전 교정하였다.

동공크기측정은 총 4가지 조도환경인 15-25lux, 100-200lux, 550-650lux, 1000lux이상에서 colvard pupillometer(OASIS, USA)를 이용하였고 3회 측정하여 평균값을 결과값으로 취하였다.

조도의 측정은 T-10M 조도계(KONICA MINOLTA, Japan)를 이용하였고 3회 측정하여 평균값을 결과값으로 취하였다.

조절레그의 측정은 포롭터를 이용하였고 보조렌즈에 부착된 “ $\pm 0.50D$ ” 크로스 실린더와 격자시표를 이용하여 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 조도와 동공크기

15-25lux일 때 동공크기는 5.47mm, 100-200lux일 때는 4.14mm, 550-650lux일 때는 3.52mm, 1000lux이상 일 때는 2.76mm으로 조도가 높아짐에 따라 동공크기가 작아졌다. 15-25lux와 1000lux이상 일 때의 동공크기를 비교해 볼 때, 동공크기가 2배 이상 작아지는 것을 알 수 있었다.

2. 조도와 조절레그

15-25lux일 때 0.42D, 100-200lux일 때, 0.62D,

550-650lux일 때, 0.75D, 1000lux이상일 때 1.12D로 조도가 높아짐에 따라 조절래그 값이 높아졌다. 조도가 높아짐에 따라 동공직경이 작아져 초점심도가 깊어지므로 조절래그량이 커지는 결과를 얻을 수 있었다.

3. 굴절이상도와 동공크기

15-25lux에서의 동공크기는 고도근시(5.3mm), 중등도근시(5.44mm), 약도근시(5.52mm)로 측정되었고, 100-200lux에서의 동공크기는 고도근시(4.0mm), 중등도근시(4.1mm), 약도근시(4.14mm)로 측정되었다.

550-650lux에서의 동공크기는 고도근시(3.3mm), 중등도근시(3.35mm), 약도근시(3.48mm)로 측정되었고, 가장 밝은 조도인 1000lux이상에서의 동공크기는 고도근시(2.5mm), 중등도근시(2.64mm), 약도근시(2.88mm)로 측정되어 모든 조도에서 굴절이상도가 높을수록 동공크기는 작게 측정되는 것으로 알 수 있었다.

참고문헌

1. Sterner B., Gellerstedt M., and Sjostrom A., "Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children," Ophthal. Physiol. Opt., 26: 148-155 (2006).
2. Nakamura K., Bissen-Miyajima H., Oki S., Onuma K., "Pupil sizes in different Japanese age groups and the implications for intraocular lens choice," J. Cataract. Refract. Surg., 35:134-8 (2009).

근거리 주시방향에 따른 굴절이상의 변화

김수현 · 류태일 · 김재민* · 이민아 · 김창진 · 정주현

전양대학교 안경광학과

*한국존슨앤존슨 비전케어

서 론

굴절이상도를 측정하는 굴절검사에는 자각적 굴절검사(Subjective refraction)와 타각적 굴절검사(Objective refraction) 방법이 있다. 이 중 타각적 굴절검사는 피검사자의 눈 속에 빛을 입사시켜 그 빛이 망막의 황반부 중심와에 도달했다가 다시 반사되어 나오는 광선을 수렴시켜 굴절력을 측정하는데, 이 반사광이 눈 밖으로 나와서 망막의 상을 결상하는 원점의 위치가 굴절력에 따라 다르다는 광학적 원리를 이용하여 굴절력을 측정한다. 쉽게 사용할 수 있어 많이 보급되어 있는 자동 안굴절계(Auto refractometer)는 대표적인 타각적 굴절검사기기이다.^[1]

조절능력이 있는 사람을 대상으로 한 신뢰성 있는 굴절검사를 시행하기 위해서는 검사 중 조절을 얼마만큼 억제할 수 있느냐에 달려있다. 따라서 자동 안굴절계는 측정시 가시광선 대신 적외선을 사용하고 시표의 적절한 제시로 조절자극을 최대한 배제하여 정확성을 높이고 있다. 이 중 개방형 자동 안굴절계는 조절을 자극을 제어할 수 있어 보다 정확하게 측정할 수 있는 기기로 알려져 있다.^[2] 하지만 개방형 자동 안굴절계 사용 시 시표의 위치가 정면이 아닐 경우 각막의 중심부가 아닌 주변부에 의한 검사 결과 값이 나오게 된다. 각막은 주변부로 갈수록 편평해 지고 굴절력이 감소하고,^[3] 입사된 광선이 중심와 이외에서 반사되므로 굴절이상도에 영향을 미칠 수 있다.

본 연구는 개방형 안굴절계를 이용하여 정면주시와 일정한 시야각의 변화를 준 주변부 주시 상태에서 검사하여 굴절이상의 변화를 연구하고자 실시하였다.

방법 및 대상

전신질환이나 안질환이 없어 굴절검사에 영향을 주지 않는 21~29세의 성인 남녀 30명을 대상으로 실시하였다.

개방형 자동 안굴절계(NVision K-5001, Shin Nippon)로 1×1cm크기의 시표를 이용하여 50cm에서 굴절이상도를 측정하였다. 정면을 기준으로 비측, 이측 5°, 10°, 15°, 20° 편위에 해당하는 지점인 4.4cm, 8.8cm, 13.4cm, 18.2cm 떨어진 곳에 시표를 제시하였다. 각각 3회 이상 측정하여 평균값을 기준으로 구면굴절력, 원주굴절력, 각막 곡률반경을 비교하였다.

결 과

1. 구면굴절력의 변화

근거리에서 주시방향에 따른 구면굴절력의 변화는 Fig. 1에 나타내었다. 정면주시상태에서 구면 굴절력은 -1.98D이었으나 비측 20°를 주시하였을 경우는 0.38D, 이측 20°를 주시하였을 경우는 0.48D 근시도가 감소하는 것을 알 수 있었다. 주시 편위량이 커질수록 근시 감소량이 많았다.

2. 원주 굴절력의 변화

근거리에서 주시방향에 따른 원주굴절력의 변화는 Fig. 1에 나타내었다. 정면 주시시 원주 굴절력은 -0.34D이었으나 비측 20°를 주시한 경우 -0.25D, 이측 20°를 주시한 경우 -0.34D 증가한 것을 알 수 있었다. 주시 편위량이 많을수록 원주굴절력이 커지는 것으로 나타났다.

3. 각막 곡률반경의 변화

근거리에서 주시방향에 따른 각막 곡률반경의

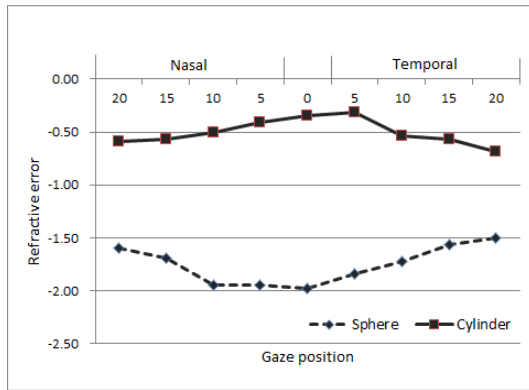


Fig. 1. Refractive error at different gaze position.

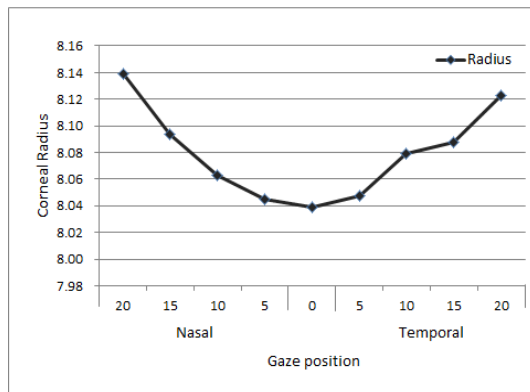


Fig. 2. Corneal radius at different gaze position.

변화를 알아본 결과 정면 주시 시 8.04mm, 이측 20° 주시 시 8.14mm, 비측 20° 주시 시 8.12mm로 각막곡률이 증가하여 각막 주변부로 갈수록 편평해지는 것으로 나타났다(Fig. 2).

결론

본 연구는 개방형 자동 안굴절계를 이용하여 주시물체의 편위에 따른 굴절이상도의 차이를 측정하여 검사의 오차를 알아보기 위해 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 편위량에 따른 구면굴절력을 비교해 본 결과, 비측과 이측으로 편위되었을 때 근시량이 감소하고, 원주 굴절력은 증가하는 것으로 나타났다.
- 2) 편위량에 따라 각막 곡률을 비교해 본 결과, 정면 주시 상태보다 비측과 이측으로 편위된 곳을 주시할 경우 각막곡률이 증가하여 편평해지는 것으로 나타났다.
- 3) 개방형 자동 안굴절계를 이용하여 타각적 굴절검사를 실시할 경우 시표를 정면에 정확히 위치시켜야 검사의 오차를 최소화할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. McKendrick A.M., and Brennan N.A., "Clinical evaluation of refractive techniques," J. Am. Optom. Assoc., 66(12):758-765 (1995).
2. Davies L.N., Mallen E.A., Wolffsohn J.S., and Gilmartin B., "Clinical evaluation of the Shin-Nippon NVision-K 5001/Grand Seiko WR-5100K autorefractor," Optom. Vis. Sci., 80(4):320-324 (2003).
3. 이혜정, 정세준, 백승선, 정미아, 김형진, "연령에 따른 중심 및 주변부 각막두께의 상관관계", 대한시과학회지, 11(2):127-135 (2009).

폭주 부족에 대한 시기능 훈련 효과 임상사례

김인규 · 진문석 · 전 진 · 유근창

동신대학교 대학원 안경광학과

서 론

Duane의 이론에 따르면 양안시 이상은 폭주 부족(Convergence Insufficiency), 폭주과다(Convergence Excess), 개산부족(Divergence Insufficiency), 개산과다(Divergence Excess), 기본형 외사위(Basic Exophoria), 기본형 내사위(Basic Esophoria), 융합 버전스 기능이상(Fusional vergence dysfunction), 수직사위(Vertical phoria)로 분류된다. 폭주 부족이나 개산과다, 기본형 내사위, 기본형 외사위, 융합버전스 기능이상은 시기능 훈련을 우선적으로 처방한다. 개산부족과 수직사위는 프리즘 처방, 폭주과다는 플러스 렌즈 처방이 효과적이라고 알려져 있다.

폭주부족 이상의 증상은 일반적으로 독서나 다른 근거리작업을 위해 눈을 사용하는 것과 연관된다. 안정피로 및 두통, 열감 및 유루, 복시, 간헐적으로 흐리게 보이고 하루 중 시간 지날수록 증상 악화되며 근업 시 지속적 집중 어렵고 종이 위에 글씨가 움직이는 증세가 나타나며, 독서 시 졸림, 독서 속도 느림, 장시간 독서 시 이해력 저하의 증상을 보인다. 폭주부족 이상의 징후는 원거리보다 근거리에서 외사위도가 높고 폭주 근점의 후퇴한다. 이는 조절 타깃을 이용한 검사보다 펜라이트를 이용한 측정 시 멀다. 그리고 근거리 양성 융합 버전스 감소, 음성 상대 조절력이 낮게 나타나며, +2.00D렌즈를 이용한 양안 조절 이용도 검사에서 실패하고 조절 반응 검사인 MEM Retinoscopy, 양안 Fuse cross cylinder 검사 값이 낮으며, 원거리에서도 외사위가 심하면 원거리 주시 상태에서도 증상이 나타난다.

본 연구의 목적은 폭주 부족을 가진 양안시 이상 환자 4명에 대하여 시기능 훈련을 실시하여 안정피로 감소와 함께 전후의 사위량 및 양성 융합 버전스 및 폭주근점, 입체시가 변화하는 정도를 비교 분석 하였다.

대상 및 방법

본 연구 참석 대상자는 대전 동구 소재 D 안경원에 방문한 환자 중 안질환 없고 원거리와 근거리 외사위도가 6△이상 차이, 계산 AC/A비가 낮고, 외사위를 보정하는 양성 융합 버전스의 직접 측정값인 B0 Vergence가 웨어드 기준에 부족하고, 간접 측정값인 NRA가 낮으며, 양안 조절 이용능력 검사에서 +2D 실패나 지체를 가지는 4명의 환자에 대하여 시기능 훈련을 실시 후 그 효과를 조사 하였다.

정형화 된 문진 차트를 이용하여 불편함이 많은 환자를 대상으로 자동 굴절계(KR-8800, Topcon, Japan)를 이용하여 굴절 이상도 측정하였고, 수동 포롭터(BR-7, Shinnipon, Japan)와 편광 LCD차트(PLC-2000, Pichina, Korea)를 이용하여 자각적 굴절 검사를 실시하였다. 원거리 검사는 5m를 근거리 검사는 40cm에서 실시하였다. 사위는 가림검사(Cover Test)를 통하여 측정하였고, 수직과 수평 융합 여력은 Prism Bar를 이용한 Step Vergence로, 입체시는 'Titumus stereofly 시표'를 이용하여 검사하였다. 근거리 타깃을 이용하여 폭주 근점(Near point of convergence)을 측정하였고, Push-Up 방법을 이용하여 조절력(Accommodative Amplitude)을 측정하였고, 포롭터를 이용한 상대 조절력, 조절반응(Fused X-cylinder)을 검사하였고, ±2.00D Flipper를 이용한 조절 용이성(Accommodative Facility)검사를 실시하였다.

원거리에서 자각적 굴절 검사를 통하여 안경을 처방한 후 융합 버전스 이상에 대해 시기능 훈련을 8주간 시행 하였다.

1단계 시기능 훈련은 'Brock string', 'Bug on string', 'Barrel Card'로 의식적인 폭주와 개산 능력을 개발하고, 중심부와 주변부 자극과 더불어 더욱 세밀한 Tranaglyph 시표를 이용한 폭주력, 개산력 증강 훈련을 실시하였고, 조절 이완과 수축 의식

개발을 위하여 'Lens sorting'법을 시행하였으며, 'Hart chart'를 이용한 조절력 상승 훈련을 실시하였고, 조절력이 상승 된 후에는 'Accommodative Rock Card'와 $\pm 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50D$ Flipper를 이용하여 단안 및 양안 조절 용이성 향상 훈련하였다. 훈련의 성과를 유지하기 위해서 훈련 방법을 숙지게 한 후 'Barrel Card'를 이용하여 폭주 훈련을 하였고, 독서나 컴퓨터 작업 시 8 BO/BI Prism Goggle을 착용하고 홈 트레이닝(Home Therapy)을 할 수 있게 하였다.

2단계 훈련은 'Aperture rule', 'Free Space Fusion Cards', '투명 Eccentric circle'을 이용하여 융합력 증강 훈련을 실시하였다. 홈 트레이닝은 독서나 컴퓨터 작업 시 8 BO/BI Prism Goggle을 지속적으로 사용하게 하였다.

3단계 훈련은 'Free Space Fusion Cards' 및 'Lifesaver cards'와 'Red/Green Flipper'를 이용하여 융합 이용 능력 증강 훈련을 실시하였다. 홈 트레이닝은 'Eccentric circles'을 이용하여 융합력 증강 훈련을 하게 하였다.

4단계는 'Bernell-O-Scope'와 'BI, BO카드', '융합 카드(Fusion Cards)'를 이용하여 융합력 증강 훈련을 실시하였다.

환자의 시기능 훈련의 난이도는 낮은 것에서 높은 것으로 점차적으로 높였으며, 한번 훈련 시 60분 정도를 훈련 하게 하고 집에서는 30분 이상 훈련을 하였다.

결과 및 고찰

1. 근거리 사위량

대상자의 시기능 훈련 전 근거리 사위량은 EXO $13.8 \pm 3.26\Delta$ 이었고, 시기능 훈련 후 근거리 사위량은 EXO $8.5 \pm 2.25\Delta$ 로 5.4Δ 만큼의 감소하였다.

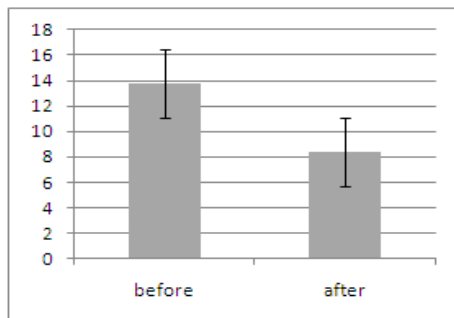


Fig. 1. Phoria variation at near.

2. 근거리 양성 융합 버전스

대상자의 시기능 훈련 전 근거리 양성 융합 버전스의 분리점은 $16 \pm 3.90\Delta$ 이었고, 시기능 훈련 후 근거리 양성 융합 버전스의 분리점은 $38 \pm 2\Delta$ 로 22Δ 만큼의 증가하였다.

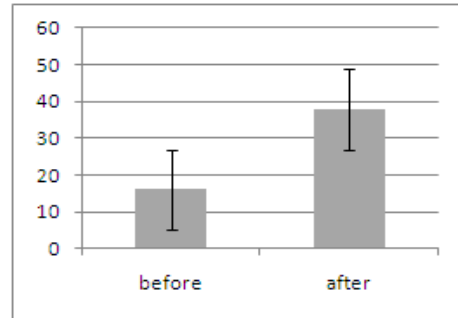


Fig. 2. Positive Fusional Vergence variation at near.

3. 폭주근점

대상자의 시기능 훈련 전 폭주근점은 12.2 ± 3.69 cm이었고, 시기능 훈련후의 폭주근점은 5.2 ± 1.69 cm로 7cm만큼의 감소하였다.

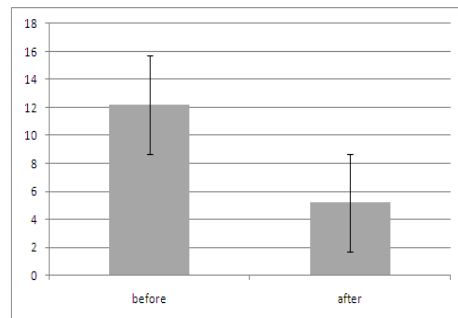


Fig. 3. Near Point of convergence variation.

4. 근거리 입체시

대상자의 시기능 훈련 전 근거리 입체시는 76 ± 16 sec.이었고 시기능 훈련 후의 근거리 입체시는 66 ± 8.72 sec.로 10sec. 향상되었다.

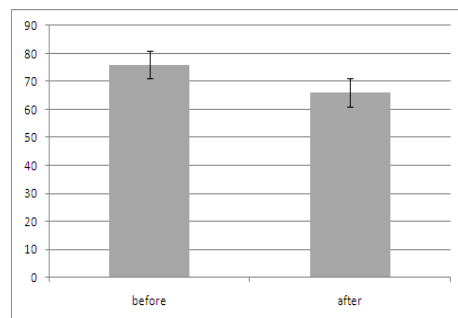


Fig. 4. Stereopsis variation at near.

결 론

본 연구를 통해 불편함이 있었던 대상자는 흐림, 복시 등의 불편사항이 대부분 개선되었다. 타각적 검사 결과 사위량의 변화는 5.4△만큼의 감소, 근거리 양성 융합 버전스의 분리점은 22△만큼의 상승하였고 모두 웨어드 기준을 만족하였다. 폭주근점 또한 훈련 후 $5.2 \pm 1.69\text{cm}$ 로 7cm의 감소를 나타내 정상범위를 나타내었다. 또한 근거리 입체시에서는 10sec.만큼의 변화를 보여 시기능 훈련이 전반적인 근거리 시기능을 향상 시키는 결과를 도출하였다.

참고문헌

1. J. Boyd Eskridge, Jhon F. Amos, and Jimmy D. Bartlett, "Clinical Procedures in Optometry," pp. 688 (1991).
2. David A. Goss, "The relation between accommodative facility and general binocular dysfunction," Ophthal. Physiol. Opt. 21(6): 484-485 (2001).
3. Griffin F.R., "Binocular Anomalies: Procedures for Vision Therapy," 2nd, Chicago, Professional Press (1982).

기본형 외사위에 대한 시기능 훈련 효과 임상사례

이창하 · 정경인 · 유근창

동신대학교 대학원 안경광학과

서 론

Duane의 이론에 따르면 양안시 이상(Binocular anomalies)은 폭주 부족(Convergence Insufficiency), 폭주과다(Convergence Excess), 개산부족(Divergence Insufficiency), 개산과다(Divergence Excess), 기본형 외사위(Basic Exophoria), 기본형 내사위(Basic Esophoria), 융합 버전스 기능이상(Fusional vergence dysfunction), 수직사위(Vertical phoria)로 분류 된다. 폭주부족, 개산과다, 기본형 내사위, 기본형 외사위, 융합 버전스 기능이상은 시기능 훈련(Vision Therapy)을 처방. 개산 부족, 수직사위는 프리즘 처방, 폭주과다는 플러스 렌즈(Added lenses) 처방이 효과적이라고 알려져 있다.

이 중 기본형 외사위는 안정 피로 및 두통, 열감 및 유루, 원거리 및 근거리에서 간헐적으로 흐리게 보이고, 하루 중 시간이 지날수록 증상 악화되며, 근업 시 활자의 움직임, 지속적 집중 어려움, 장시간 독서시 이해력 저하, 독서 속도 느림이 나타나는 증상을 보인다. 기본형 외사위의 징후는 원거리와 근거리에서 외사위도가 비슷하며, 폭주 근점이 멀고, 원거리 및 근거리 양성 융합 버전스 감소, 음성 상대 조절력이 낮게 나타나며, +2.00D 렌즈를 이용한 양안 조절 이용도 검사에서 실패하고, Fused X-cylinder 검사에서 조절 리드가 나타난다. 수직사위는 독서하던 위치를 자주 잃어버리고 눈이 쉽게 피로하며 똑같은 줄을 반복해서 읽거나 줄을 건너뛰, 독서 속도가 느림, 열이 나는 느낌, 두통, 독서 시 글자가 흐려 보임의 증상을 보인다.

본 연구의 목적은 기본형 외사위를 가진 양안시 이상 환자 4명에 대하여 시기능 훈련을 실시하여 안정피로 감소와 함께 사위 개선 및 양성 융합 여력(PFV: Positive Fusional Vergence)의 증가 효과를 비교 분석 하였다.

대상 및 방법

본 연구의 대상자는 대전 동구 소재 D안경원에 방문 한 환자 중 안질환이 없고 원거리와 근거리 외사위가 같거나 비슷하며 계산 AC/A비가 정상, 외사위를 보정하는 양성 융합 버전스의 직접 측정값인 B0 Vergence가 웨어드 기준(Sheard's Criterion)에 부족하고, 간접 측정값인 NRA(Negative Relative Accommodation)가 낮고, 양안 조절 이용능력 검사에서 +2D 실패나 지체를 가지는 4명의 환자에 대하여 시기능 훈련을 실시 후 효과를 조사 하였다. D 안경원에서 정형화 된 문진 차트를 이용하여 불편함이 많은 고객을 대상으로 자동 굴절계(KR-8800, Topcon, Japan)를 이용하여 굴절 이상도 측정하였고, 수동 포롭티(BR-7, Shinnipon, Japan)와 편광 LCD차트(PLC-2000, Pichina, Korea)를 이용하여 자각적 굴절 검사를 실시하였다. 원거리 검사는 5m를 근거리 검사는 40cm에서 실시 하였다. 사위는 가림검사(Cover Test)를 통하여 측정하였고, 수직과 수평 융합 여력은 Prism Bar를 이용한 Step Vergence로, 입체시는 'Titumus stereofly 시표'를 이용하여 검사하였다. 근거리 타깃을 이용하여 폭주 근점(Near point of convergence)을 측정하였고, Push-Up 방법을 이용하여 조절력(Accommodative Amplitude)을 측정하였고, 포롭티를 이용한 상대 조절력, 조절반응(Fused X-cylinder)을 검사하였고, ±2.00D Flipper를 이용한 조절 용이성(Accommodative Facility)검사를 실시하였다.

원거리에서 자각적 굴절 검사를 통하여 안경을 처방한 후 기본형 외사위로 인한 불편함을 해결해 줄 수 있는 시기능 훈련을 8주간 시행 하였다.

1단계 시기능 훈련은 'Brock string', 'Bug on string', 'Barrel Card'로 의식적인 폭주와 개산 능력을 개발하고, 중심부와 주변부 자극과 더불어 더욱 세밀한 Tranaglyph 시표를 이용한 폭주력, 개산력

증강 훈련을 실시하였고, 조절 이완과 수축 의식 개발을 위하여 'Lens sorting'법을 시행하였으며, 'Hart chart'를 이용한 조절력 상승 훈련을 실시하였고, 조절력이 상승 된 후에는 'Accommodative Rock Card'와 $\pm 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50D$ Flipper를 이용하여 단안 및 양안 조절 용이성 향상 훈련하였다. 훈련의 성과를 유지하기 위해서 훈련 방법을 숙지게 한 후 'Barrel Card'를 이용하여 폭주 훈련을 하였고, 독서나 컴퓨터 작업 시 8 BO/BI Prism Goggle을 착용하고 홈 트레이닝(Home Therapy)을 할 수 있게 하였다.

2단계 훈련은 'Aperture rule', 'Free Space Fusion Cards', '투명 Eccentric circle'을 이용하여 융합력 증강 훈련을 실시하였다. 홈 트레이닝은 독서나 컴퓨터 작업 시 8 BO/BI Prism Goggle을 계속적으로 사용하게 하였다.

3단계 훈련은 'Free Space Fusion Cards' 및 'Lifesaver cards'와 'Red/Green Flipper'를 이용하여 융합 이용 능력 증강 훈련을 실시하였다. 홈 트레이닝은 'Eccentric circles'을 이용하여 융합력 증강 훈련을 하게 하였다.

4단계는 'Bernell-O-Scope'와 'BI, BO카드', '융합 카드(Fusion Cards)'를 이용하여 융합력 증강 훈련을 실시하였다.

환자의 시기능 훈련의 난이도는 낮은 것에서 높은 것으로 점차적으로 높였으며, 한번 훈련 시 60분 정도를 훈련 하게 하고 집에서는 30분 이상 훈련을 하였다.

결과 및 고찰

1. 원거리 사위와 양성 융합 버전스

대상자의 시기능 훈련 전 원거리 사위량은 Exophoria $22 \pm 2.71 \Delta$ 이었고, 시기능 훈련 후 원거리 사위량은 Exophoria $22 \pm 2.71 \Delta$ 로 동일하였다. 시기능 훈련에 의해 원거리 양성 융합 버전스(은 시기능 훈련 전 $12.5 \pm 3.30 \Delta$ 에서 훈련 후 $23.5 \pm 7.36 \Delta$ 로 13.5Δ 만큼의 증가를 나타내었다.

2. 근거리 사위와 양성 융합 버전스

대상자의 시기능 훈련 전 근거리 사위량은 Exophoria $25 \pm 4.56 \Delta$ 이었고, 시기능 훈련 후 원거리 사위량은 Exophoria $20.5 \pm 3.30 \Delta$ 로 4.5Δ 만큼 감소를 나타내었다. 근거리 양성 융합 버전스는 시기능 훈련 전 $22.75 \pm 6.53 \Delta$ 에서 훈련 후 $33.75 \pm 3.75 \Delta$ 로 11Δ 만큼의 증가를 나타내었다.

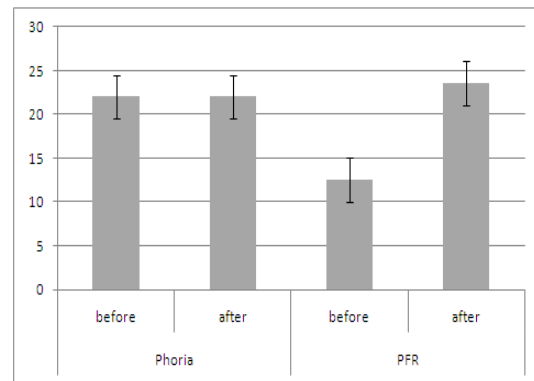


Fig. 1. Phoria and PFV variation at distance.

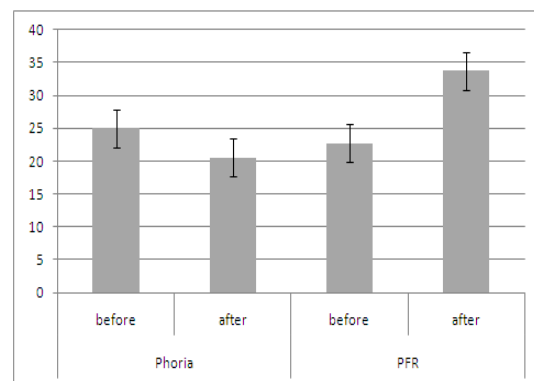


Fig. 2. Phoria and PFV variation at near.

결론

원·근거리에서 불편함을 호소하는 기본형 외사위 환자를 대상으로 시기능 훈련을 실시한 결과, 원·근거리의 외사위량 뿐만 아니라 외사위를 보정해주는 양성 융합 버전스 또한 상승 하였다. 사위량은 원거리는 동일하나 양성 융합 버전스가 13.5Δ 만큼 상승하였고, 근거리 외사위량은 4.5Δ 만큼의 감소하였다. 부족한 근거리 양성 융합 버전스는 11Δ 만큼의 상승하여 웨어드 기준을 만족하였다.

참고문헌

1. J. Boyd Eskridge, Jhon F. Amos, and Jimmy D. Bartlett, "Clinical Procedures in Optometry," pp. 688 (1991).
2. David A. Goss, "The relation between accommodative facility and general binocular dysfunction," Ophthal. Physiol. Opt., 21(6): 484-485 (2001).
3. Griffin F.R., "Binocular Anomalies: Procedures for Vision Therapy," 2nd, Chicago, Professional Press, pp. (1982).

근거리 사위량과 폭주근점의 상관관계

성유진 · 이석주 · 최현수 · 이옥희 · 유근창

동신대학교 안경광학과

서 론

현대 사회에서 생활수준의 향상과 함께 각종 영상물의 사용, 과도한 교육열에 의한 장시간의 학업 등으로 인해 청소년기 고등학생들은 안정피로와 집중력 등이 문제화 되고 있다.^[1] 주요 원인으로는 양안시 기능의 저하가 있으며 사위를 비롯하여 폭주 기능 저하 또는 조절 기능 저하 등이 일어난다.

사위(Phoria)란 안구의 편위가 융합에 의해 극복이 되고 양안시가 가능한 것을 말한다. 융합자극이 제거 되었을 때는 양안의 시축이 잠재적인 편위를 나타낸다. 융합여력으로 보상되지 않는 사위는 자각증상으로 두통, 안정피로, 복시 등을 호소한다.^[2] 폭주근점(Near point of convergence)은 양안이 최대로 폭주한 상태에서 양안 시선의 교차점을 말한다. 사위 중에서는 외사위가 가장 많으며, 일반적으로 근거리에서 외사위일 때 폭주부족과 근거리 내사위일 때 폭주과다가 나타난다. 폭주근점과 사위검사는 양안시의 기능을 평가하고 처방하는데 중요한 가장 기본적인 요소가 된다.^[3]

본 연구에서는 많은 양의 폭주가 요구되는 고등학생을 대상으로 근거리 사위검사 후 근거리 사위량과 폭주근점의 상관관계를 알아보려고 한다.

검사대상 및 방법

본 연구는 광주광역시 소재 고등학교에 재학 중인 147명의 남학생을 대상으로 하였다. 단, 사시, 억제, 안질환이 없고 굴절교정수술을 받은 적이 없으며, 수직사위가 정상이고 양안의 교정굴절력 차이가 1.00D 미만인 사람으로 대상을 한정하였다. 피검자를 근거리 사위 종류에 따라 정위군, 외사위군, 내사위군으로 분류하고, 외사위량에 따라 4군으로 분류하였다.

근거리 사위 검사 방법으로는 수정 토링톤 검사를 이용하여 40cm 근거리에서 토링톤 사위 시표

를 사용하였다. 우안에 마독스로드 방향을 수평으로 하여 수평사위 검사를 실시하였다. 본 연구에서 근거리 수평 사위량의 정상범위는 0~6△, 수직 사위량은 0△으로 정의하였다.

폭주근점 측정은 근점봉을 이용한 Push-up test를 하였다. 검사하는 동안 피검자에게 타겟을 끝까지 주시하도록 하고 시표를 일정한 속도로 피검자의 눈 쪽으로 이동하여 타겟이 두 개로 분리될 때를 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였다.

결 과

본 연구에서 전체 147명 대상자 중에 정위군 60명, 외사위군 52명, 내사위군 35명이었다.

근거리 사위량 정위군은 $3.5 \pm 1.4 \Delta$ 와 폭주근점 $6.6 \pm 1.6 \text{ cm}$, 외사위군은 $8.7 \pm 2.8 \Delta$ 와 폭주근점 $9.5 \pm 2.6 \text{ cm}$, 내사위군은 $3.2 \pm 1.9 \Delta$ 와 폭주근점 $4.9 \pm 1.7 \text{ cm}$ 로 나타났다(Table 1). 근거리에서 외사위군은 정위군에 비해 폭주근점이 멀리 있고, 내사위군은 정위군에 비해 폭주근점이 가깝게 측정되었다.

근거리 외사위량에 따라 1~3△, 4~6△, 7~9△, 10△이상의 4군으로 분류하여 근거리 사위량에 따른 폭주근점의 변화를 알아보았다. 4군으로 분류한 외사위는 각각의 군과 평균 $1.7 \pm 0.85 \Delta$ 증가 및 $2.1 \pm 1.2 \text{ cm}$ 의 폭주근점이 멀어짐(Table 2, Figure 1).

Table 1. Amount of phoria and near point of convergence for phoria type

Group	N	Amount of phoria(△)		Near point of convergence (cm)	
		Mean	SD	Mean	SD
normal	60	3.5	1.4	6.6	1.6
exo phoria	52	8.7	2.8	9.5	2.6
eso phoria	35	3.2	1.9	4.9	1.7

Table 2. Amount of phoria and near point of convergence for exophoria quantity type

Amount of phoria (Δ)	N	Amount of phoria(Δ)		Near point of convergence (cm)	
		Mean	SD	Mean	SD
1~3	27	2.1	0.62	5.88	1.57
4~6	33	4.67	0.84	7.1	1.47
7~9	29	8.13	0.68	9.69	2.18
10 over	23	11.26	1.26	12.13	3.6

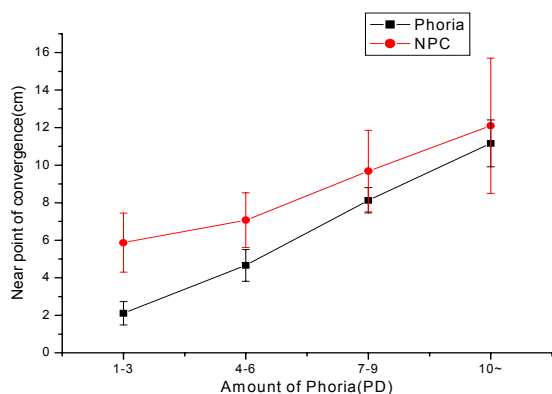


Fig. 1. Relation of amount of phoria and near point of convergence.

결론

연구 결과에 따르면 근거리 사위의 방향과 정도에 따라 폭주근점이 다르게 측정되었고, 이는 사위와 폭주가 상관관계에 있음을 보여준다.

외사위량 증가에 따른 폭주근점의 일률적인 증가는 근거리 학습을 하는 고등학생의 눈에 영향을 미치게 되어 많은 문제를 유발하게 된다. 과도한 교육열 속의 청소년기 학생들은 정밀한 사위검사와 시기능 검사 및 훈련을 통한 폭주력 향상에 대한 장기적인 연구가 필요한 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 유근창, 광주지역 남자 고등학생들의 예비검사에 대한 고찰, 한국안광학회지, Vol.7, 한국, 2007.
2. 이현, 이강오, 마독스로드법과 수정된 토링톤법에서 시표의 종류에 따른 조절반응량의 비교, 대한시과학회지, Vol.12, 한국, pp.273-280.
3. 소종필, 고등학생의 폭주근점 측정, 대한시과학회지, Vol.9, pp.105-112.

광학렌즈의 소재성분과 표면미세 구조 분석

김덕훈 · 배한용* · 황성주** · 이동희***

마산대학 안경광학과

*부산대학교 병원

** (주)제로옵틱스

***을지대학교 안경광학과

서 론

광학 렌즈는 카메라, CCTV, 디지털 카메라, 광 센서 등 다양한 분야에서 사용 된다. 최근에는 의료분야에서 광학적 교정으로 사용되는 광학 렌즈는 안경렌즈, 콘택트렌즈, IOL 안내렌즈 등이 있다. 특히 의료용 렌즈는 고부가 가치를 가지므로 최근에 경제성이 높은 것으로 여겨지고 있다.

한편 광학렌즈의 성능은 렌즈의 광학적 질의 우수성에 관계 된다. 이 같은 질적 우수성은 광학렌즈 제조과정도 관계가 깊으나 근본적인 것은 바로 광학렌즈의 소재 성분이다.

광학 렌즈의 질적인 평가는 곡률, 편심, 광축, 두께, 강도 등 다양한 물리광학적인 평가가 생산현장 및 연구소 등에서 이루어지고 있다. 광학렌즈는 그 제조 방식과 소재에 따라서 구면렌즈와 비구면 렌즈로 나눌 수 있으며, 이들은 다시 굴절률에 따라서 일반 렌즈, 중굴절 렌즈, 고굴절 렌즈로 구분을 한다. 현재 산업체, 의료장비 및 의료도구 등에서도 비구면 렌즈를 많이 사용하고 있다. 광학 렌즈에 대한 광학적 검증과 임상적 검증은 이루어지고 있다. 한편 렌즈 자체의 구성성분과 미세구조 분석이 동시에 이루어지는 것은 거의 없다.

본 연구에서는 소재의 구성 성분과 표면 미세구조를 분석하였다.

재료 및 방법

연구에 사용한 광학 렌즈는 SLIM 5X(Index, 2.01)의 정품과 비정품으로 하였다.

1) 렌즈 광학 현미경적 분석

렌즈에 대한 광학현미경적인 분석은 광학 현미경을 사용해서 관찰하고 분석하였다.

2) 렌즈 구성성분 분석

광학 렌즈의 성분 분석은 생리식염수를 사용해서 초음파(Ultra MET II, USA)로 세척 한 후, 표면을 깨끗이 건조시킨다. 다음 gold ion 코팅(JFC-1100E, Japan)한 다음, 렌즈를 SEM (JMS-5800, Japan)의 EDS (Oxfprd Co.) tool을 사용해서 분석하였다.

3) 렌즈의 표면 미세구조 분석

표면의 미세구조 검사는 생리식염수를 사용해서 초음파(Ultra II, USA)로 세척한 후, 렌즈 표면을 깨끗이 건조시킨다. 다음 gold ion 코팅(JFC-1100E, Japan)을 한 후, 표본을 SEM(JMS-5800, Japan)을 이용해서 렌즈의 앞면을 관찰하였다.

3) 광학 렌즈의 3차원적 분석

광학 렌즈의 3차원 분석은 Class Plus 장비를 이용한 것으로, 우선 렌즈를 깨끗이 세척한 후 렌즈 toll bar에 렌즈의 앞면이 오게 해서 probe를 렌즈의 중심에 위치시켜 컴퓨터를 이용해서 분석한다.

결과 및 고찰

EDS 프로그램을 이용한 SLIM X 5(굴절률 2.01)의 광학 렌즈 구성 물질은 Si 8.13%, Ca 4.829%, Zn 4.84 %, Bi 82.110% 로 나타났다. 따라서 본 연구의 렌즈 구성 주 물질은 Bi 성분으로 되어 있다.

한편 광학 현미경에서의 정품과 비정품의 표면상 차이점은 거의 불가능하다.

그러나 SEM을 이용한 경우 정품의 경우는 표면이 매우 매끄럽고, 깨끗하게 되어 있다. 그러나 비정품의 경우는 매끄러움 정도는 적고, 굵힌 자국, 손상 부위, 이물질의 부착 등을 분명히 알 수 있다.

광학 렌즈의 정품과 비정품에 대한 렌즈 굴절력 분석에서 정품은 구면과 원주에 대한 굴절력의 상태에 대한 3차원 모습이 거의 일정하나, 비정품은 다소 일정하지 않았다.

이상의 결과에서 광학 렌즈의 구성 성분은 EDS tool을 이용하면 확인이 가능하며, 동일한 제조과정에서 이루어진 광학 렌즈의 정품과 비정품이라도 광학 현미경상에서의 표면의 차이점은 거의 구분이 어려우나 SEM을 이용한 경우 렌즈표면의 미세구조에 차이가 있음을 알 수 있다. 특히 Bi 성분이 많은 본 연구 렌즈의 경우는 소재가 연질성분이 많아서 외부에 쉽게 영향을 받을 수 있다는 것을 확인 할 수 있다. 이 같은 분석은 차후 소재가 다른 광학 렌즈의 물리화화적인 특성을 곡률에 따른 렌즈의 마찰 실험 등을 통해서 비교 분석되어야 할 것이다.

결 론

광학렌즈를 광학 현미경하에서는 표면의 상태를 확인하기란 불가능하다. 그러나 렌즈 표면의 미세 구조의 변화를 SEM을 이용해서 상태를 확인할 수 있었으며, 비정품은 정품에 비해서 표면 미세구조의 상태가 거칠고 이물질의 손상이 많은 것을 확인할 수 있었다. 즉 Bi 성분이 많은 연성 재질의 광학 렌즈는 렌즈의 표면이 외부에 영향을 쉽게 받을 수 있다고 생각된다. 이런 현상은 소재의 성분과 이물질이 서로 결합 할 수 있는 물질 친화성과도 관계가 있다고 여겨진다.

참고문헌

1. Meister D, Lens Talk, 27(3), 1-4 (1998).
2. Gresset J, J Am Optom Assoc, 62(9), 691-698 (1991).
3. Tahran R, Ventura D, South J Optom, 9(1), 28-32 (1991).
4. Lee DH, Kim DJ, J. Korean Oph. Opt. Soc., 8(1), 85-90 (2003).
5. Kim DH, Bae HY, Kim ST, J. Korean Oph. Opt. Soc., 11(3), 281-291 (2006).

백내장 발생 연령대와 남·여 비율에 따른 수술 전·후 시력 변화 비교

임명혁 · 김혜란*

동강대학 안경광학과

서 론

눈의 검은자와 홍채 뒤에는 투명한 안구 조직인 수정체가 존재하여 눈의 주된 굴절기관으로 작용한다. 눈으로 들어온 빛은 수정체를 통과하면서 굴절되어 망막에 상을 맺게 되는데, 백내장은 이러한 수정체가 혼탁해져 빛을 제대로 통과시키지 못하게 되면서 안개가 낀 것처럼 시야가 뿌옇게 보이게 되는 질환을 말한다. 혼탁 부위에 따라 후극백내장, 후낭하피질혼탁백내장, 피질백내장, 층판백내장, 핵백내장으로 분류된다.

백내장 수술은 안과 영역의 수술 중에서도 그 발전 속도가 빠르고 가장 보편적으로 시술되고 있는 수술중 하나이다. 백내장 유병률은 백내장의 역학적 특성으로서, 백내장의 기여 위험도를 파악하거나 적절한 진료 체계를 구축하기 위해 필수 불가결한 지표라고 할 수 있다. 세계보건기구의 보고에 의하면 전 세계적으로는 시각장애 인구가 백내장에 의해서 발생되고 있는 실정이다.

특히 백내장은 국가 경제와 문화의 발달로 노령 인구가 증가하고 있는 시점에서 점점심각한 문제로 부각되고 있는데, 이러한 노령 화자들을 젊은 층이 부양을 하고 돌봐야 한다는 측면에서 이중적으로 사회문제가 되고 있다. 따라서 한국 내에서의 백내장 수술의 현 추세를 이해하고자 한다.

이에 본 연구에서는 최근 백내장 발생 연령 대와 백내장 환자 남녀비율 차이를 알아보고, 수술 전후 시력변화를 알아보고자 한다.

대상 및 방법

E안과 최근 백내장 병원 수술 자료를 대상으로 50~70세의 남녀 37명, 남녀 51안(눈)으로 하였다.

수술환자의 남녀비율을 파악하여 남·여 간의

발생빈도를 차이를 확인하였고, 수술자의 연령대를 확인하여 최근발생 유병률을 알아보았다. 그에 따른 수술 전 수술 후 시력변화를 알아보았다.

결과 및 고찰

백내장 수술자 연령대별 현황을 통하여 남녀 총 37명중 30대 1명, 40대 1명, 50대 5명, 60대 10명, 70대 20명으로 나타났다.

연령별로 구분하여 얻어낸 유병률의 추정치에서 60세 이상으로 갈수록 유병률이 급격히 높아지는 것을 알 수 있었다.

백내장 환자 남녀비율 발생빈도 현황을 통하여, 남·여 총 37명 중 남자 7명, 여자 30명으로 나타났다.

백내장 유병률의 추정치는 전체에서 13.98%였고, 이 때 남자는 15.29% 여자는 12.97%로 추정된다고 한다. 세계보건기구의 보고에 의하면 전 세계적으로 시각장애 인구의 42%, 우리나라를 포함한 아시아에서는 39%가 백내장에 의해서 발생되고

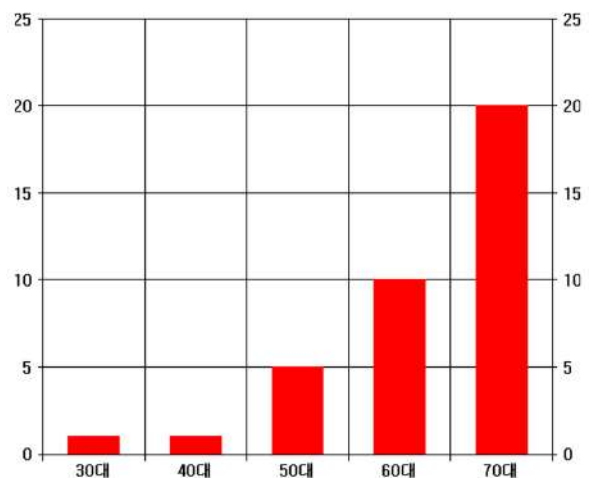


Fig. 1. 백내장 수술자 연령대별 분포.

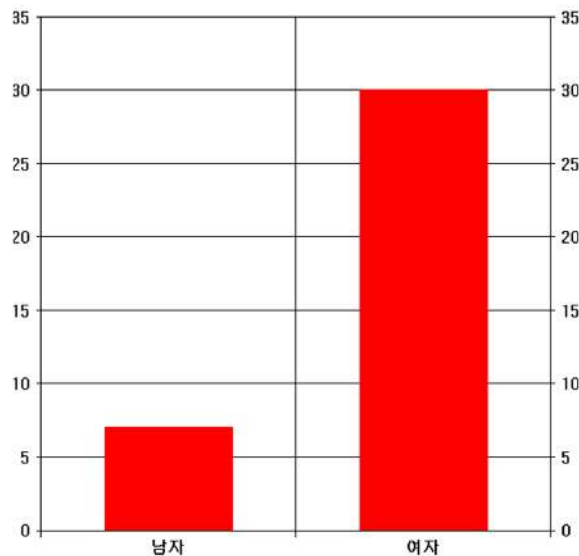


Fig. 2. 백내장 환자 남·여 비율 발생빈도.

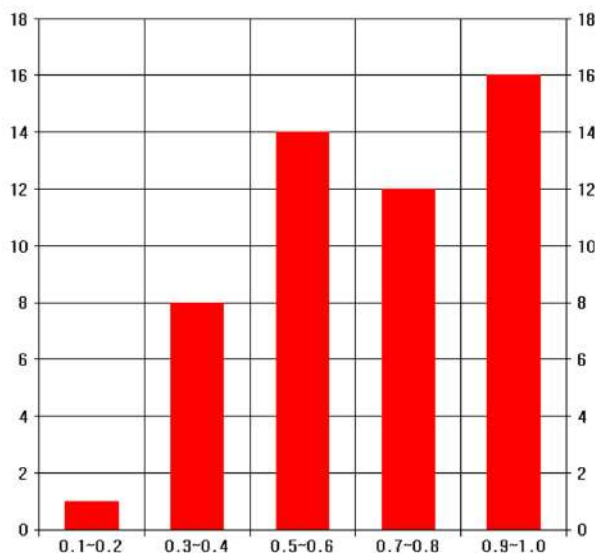


Fig. 3. 백내장 수술 전 교정시력.

있는 실정이다. 또한 백내장 치료를 위한 외래 및 입원 환자는 국내에서 약 46만 명에 이르고 이에 대한 의료비 지출이 연간 1,380억원 정도에 이른다고 추정되고 있으며, 후발성 백내장의 빈도를 최소 30%라고 가정할 때 약 130억 이상이 소모된다고 보고되고 있다.

수술 전 51안 중, 교정시력 0.1~0.2 1안, 0.3~0.4 8안, 0.5~0.6 14안, 0.7~0.8 12안, 0.9~1.0 16안으로 나타났다.

그런데 수술 후에는 51안 중 교정시력 0.1~0.2 0안, 0.3~0.4 1안, 0.5~0.6 3안, 0.7~0.8 16안, 0.9~1.0 31안으로 증가되어 나타났다.

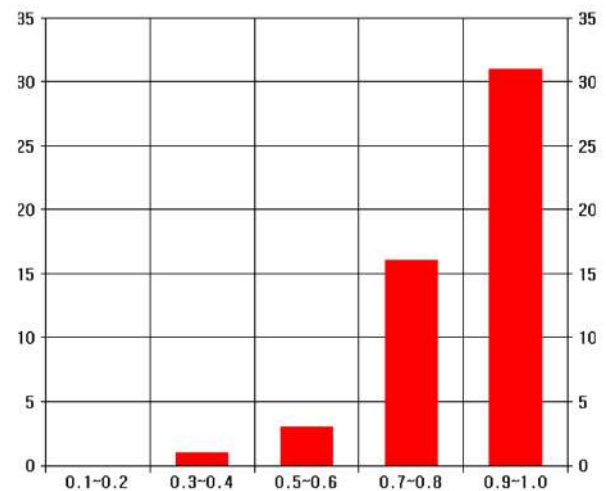


Fig. 4. 수술 후 교정시력 (수술 후 60일째).

결론

본 연구에서 백내장 수술자 연령대별 현황을 통하여 확인했을 때, 제안된 유병률 추정방법을 통해 얻은 결과는 제한적일 수밖에 없다. 하지만 그 타당성을 확보할 수 있었고, 백내장은 고연령에서 급격하게 증가하고 있다는 사실에서 예방과 조기 발견 및 적절한 치료가 필요하다고 여겨진다.

백내장 수술 후 시력변화를 통하여 봤을 때 51안 중 31안의 교정시력이 0.9~1.0시력을 볼 수 있었다. 이 시력은 수술 후 60일째 시력이었고, 수술 후 1일째 시력변화를 봤을 때 AR 값과 교정시력 변화는 그리 좋지 않았고, 시력이 안정화되기까지 1주일정도 소요 되었다. 그리고 60일째 AR값의 변화를 봤을 때 약 S-0.50 정도의 근시로 가는 현상을 볼 수 있었다.

백내장 환자 남녀비율 발생빈도 현황에서는 남자 7명, 여자 30명으로 여자의 수술비율이 많았지만, 과거 추정된 자료를 통하여 봤을 때 남자의 발생빈도가 높음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 대한안과학회지, 48(6), 768-773 (2007).

시기능 훈련이 입체시 변화에 미치는 영향

송형석 · 이봉록 · 박현주*

동강대학 안경광학과

서 론

두 눈으로 동시에 사물을 보는 것을 양안시^[1]라 하고, 두 눈으로 사물을 편하게 볼 수 없는 상태를 양안시 이상이라고 한다.^[2] 양안시 이상은 사시성 양안시 이상과 비사시성 양안시 이상으로 분류하며 이 비사시성 양안시 이상은 AC/A비 및 원거리와 근거리 사위정도에 따라 개산과다, 개산부족, 폭주과다, 폭주부족, 기본 외사위 기본 내사위로 나눌 수 있다.^[3]

양안시 기능을 개선 및 치료하고자 안과의사, 검안사들은 안구운동과 뇌의 생리적 관계를 이용하여 다양한 종류의 훈련 기술을 개발하였다.^[4] 그리고 현재, 전 세계 많은 시기능 훈련 센터에서 널리 시행되고 있고 많은 연구 보고서에서 높은 효과를 인정하였다.^[5,6]

Optometry의 선진국에서는 본 연구에서와 같이 조절용이성이 융합력에 미치는 연구하는 학문 분야 등을 행동검안학이라고 오랜 역사를 가지고 있다.

행동검안사들의 진단 및 치료 분야는 다섯 개 항목으로 이루어진다.

처음 4개는 sight(작은 디테일한 것을 볼 수 있는 능력)가 정상 범위 내에 있으면서 대체로 시각 이상(visual anomaly)과 관련된 학습을 야기할 때도 일어날 수 있다.

첫째, Eye Movement skills(안구 운동 기술)은 visual inspection(시각적 조사)의 속도와 통제 기술이다. 만약 눈 운동이 느리거나, 협응 되지 않았거나(uncoordinated), 서투르고 과도한 머리 운동을 하고, vision을 인내하기 위해서 다른 감각운동 시스템으로부터 피드백을 이용해야 하거나(글자를 손가락으로 가리키는 상태) 또는 너무 일찍 피곤해진다. 그리고 받아들여진 시각적 정보의 양은 감소하고, 느린 복제 스피드, 복제하는 할 때의 과

도한 머리 운동, 그리고 누락을 야기 할 것이다.

둘째, Eye Teaming Skills(눈 팀링 기술)은 두 개의 눈은 한 쌍일 때 가장 효율적으로 작업하며 그리고 타이밍에서 결핍은 공간위치, 관계, 깊이 인식, 그리고 명확한 단일시의 즉각성과 정확성에 대한 판단을 방해한다는 것이다. 비틀어진 자세, 깜박거림, 결눈질(사시), 두통, 집중력이 떨어지고, 협응능력도 낮아져 나타날 수도 있다.

셋째, Eye-Hand Co-ordination Skills(눈-손 협응 기술)은 한 쌍으로 이루어진 학습 도구로서의 손과 눈의 통합에 의존하며 그리고 이는 크기, 모양, 대상의 질감(texture)과 위치를 시각적으로 구별하는 능력에 필수적이다. 손-눈 통합의 효율과 정확성은 또한 그려지고 글로 된 상징들을 만들고 그림과 부호들을 시각적으로 해석할 때도 필수적이다. 눈-손 협응의 효율과 정확성에서 문제가 있는 것은 아동이 자료 검사와 탐색을 손으로 하게 야기하고, lack of organisation upon the page(난독증 개념과 비슷), 쓰고 색칠할 때 선들 간의 간격을 유지하는 문제를 야기한다.

넷째, Visual Form Perception(시각적 형태 인식)은 이전의 세 개의 영역들에서의 효율성에 의존하며, 거기에서 파생된 기술이다. 이는 작지만 종종 결정적인 유사성과 차이점들을 즉각적이고 정확하게 구별하는 것을 가능하게 해서 인식과 이해가 동시에 일어나도록 한다. 불편함은 상징들을 잘 구별하지 못하는 것, 쓰기 기술과 그리기 기술이 좋지 못한 것을 야기하게 된다. 시각적 상상(머리속 그림 또는 마음속의 눈)은 아동으로 하여금 자신의 이전 경험을 페이지 속의 상상그림들과 단어들에 연관시키도록 해준다.

다섯째, 굴절이상이다.

시기능 검사는 검사 조건, 검사 방법에 따라 서로 연관되어 있어 다른 검사의 결과를 예측하거나, 환자의 시기능을 파악하여 분석, 처방을 내리는데 기본적인 자료로 사용될 수 있다.^[7]

Barbara(2002) 등은 소아 양안시에서 조절용이성은 평균 11.2 cpm로 보고하였는데,^[8] 10~30세 사이의 환자에 대한 조절 용이성과 조절 및 양안시 이상의 관계에 대한 연구에서 13명은 조절이상, 11명은 양안시이상, 12명은 조절이상과 양안시 이상이 같이 있으며, 12명은 단순 굴절이상이라고 하였다. 양안시와 조절이상은 정상군에 비해 단안 및 양안조절용이성이 더 낮는데, 단안 조절 용이성은 양안 조절 용이성보다 환자가 가진 문제를 더 잘 나타낸다고 하였다. 이것은 조절 용이성이 감소되거나 양안시이상을 판단할 때 조절 용이성 검사가 중요함을 보여주는 것이다.^[9]

입체시는 정상 양안시의 시기능 수행에 대한 평균의 기준이 될 수 있는데 국내에서 아직 입체시에 시기능 훈련과 입체시의 상호 관련된 영향을 다루는 연구는 미미한 수준이다. 현재 입체시 검사는 Titmus fly test가 임상에서 널리 사용되고 있으며 조도와 관계가 깊은 것으로 알려져 있다.^[10]

본 연구에서는 Titmus fly test를 통하여 입체시가 낮은 군을 대상으로 Flipper를 이용한 시기능 훈련과 작업환경에서 조도가 입체시 즉, 융합력 향상에 주는 영향을 파악하여 양안시 이상 교정에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상 및 도구

본 연구 참여 대상자는 전신질환이나 안질환이 없고, 눈에 영향을 미치는 약물복용을 하지 않은 20~40세 남·녀 대학생 96명을 대상으로 양안 교정시력을 1.0이상으로 완전교정 후 일반조도에서 입체시검사(RANDOM DOT STEREO BUTTERFLY, STEREO OPTICAL CO., INC, USA) 중 Stereo test Circles를 검사하여, 검사번호 6(80") 미만의 40명을 선발하였고, 일반조도에서 조절용이성 훈련($\pm 2.00, \pm 1.50, \pm 1.00$ D Flipper, Bernell Co., USA)을 1분 동안 실시하고, 밝은 조도에서 1분 동안 실시하여, 일반조도에서의 양안 조절용이성 횟수와 밝은 조도에서의 양안 조절용이성 횟수 그리고 조절용이성훈련 후 입체시 변화를 검사하였다. 검사

대상에는 정시, 근시안이 포함되어 있으며, 근시 환자의 경우 완전교정 후 실시하였다.



2. 검사방법

입체시검사(RANDOM DOT STEREO BUTTERFLY, STEREO OPTICAL CO., INC, USA) 중 Stereo test Circles는 각 사각형 안에 4개의 원이 있다. 원들 중에서 하나만이 입체감을 느끼도록 되어 있는데, 정상적인 융합력을 가진 사람들에게는 그 하



나가 앞쪽으로 나와 보인다. 피검사자는 양안으로 입체시표까지 40cm를 유지하고 편광안경을 착용한 후 1번부터 시작하여 환자에게 보이는 대로 답하라고 하였다. 점수는 마지막으로 정확하게 맞춘 입체시 단계를 기록하였다.

조절용이성검사는 양안 상태에서 빠르고 정확한 조절변화능력을 측정하기 위해 실시하였는데, 피검자는 원용완전교정 안경을 착용하고 근거리 시표를 40cm 앞에 두고 일반조도와 밝은 조도에서 검사하였다. Flipper +2.00, +1.50, +1.00 D를 정간거리를 유지하여 문자가 선명해지는 순간 -2.00, -1.50, -1.00 D로 반전하였다. 이를 1분 동안 반복하여 몇 회(cycle) 왕복할 수 있는지를 기록하였다. 그리고 피검사자의 연령과 Flipper의 도수를 구별하여 검사하였고, 플러스 또는 마이너스 중 어느 쪽이 선명하게 보는데 실패 또는 느렸는지를 기록하였다.

결과 및 고찰

입체시는 고도의 양안시 기능으로서 두 눈을 사용하여 깊이를 인지하는 시기능이다.^[12] 대개 정상 입체시는 양안의 중심와에 대응점이 결상되는 것으로 임상에서 가장 많이 사용되는 Titmus fly test에서는 약 67" 보다 낮은 값을 가져야 정상입체시라고 한다.^[10]

입체시검사에서 선발된 40명의 아래 표의 검사 4번(140") 보다 높은 값을 보여 정상인보다 낮은 입체시를 나타내었다.

조절용이성 훈련 후 입체시 검사에서 6명은 변화가 없었고, 1명은 1단계 저하, 나머지는 입체시가 향상하였는데 이 결과는 모두 유의수준에서 입체시가 향상된 결과를 보였다($P<0.05$, 상관계수=0.695).

조절용이성 검사 결과 (+)렌즈 방향에서 시표의 글자가 선명해지는데 느리면 조절과다, (-)렌즈 방향에서 느리면 조절부족으로 판단하였는데, 조도의 변화에 상관없이 조절부족이 많았다($P<0.05$).

MYSTERY CIRCLE이 Block string과 anaglyphs 보다 성공기준 포함률 면에서 효과적이었다. 시기능 훈련자의 성공적인 개선을 위해 훈련자의 강한 동기도 중요하지만 훈련 대상자에 맞는 훈련기구 선정도 매우 중요 하였다.^[11] 검사거리가 가까울

입체시 검사(원)		Reference distance constant 15 minutes of arc
검사번호	정답	입체시(40cm)
1	아래	800"
2	왼쪽	400"
3	아래	200"
4	위	140"
5	위	100"
6	왼쪽	80"
7	오른쪽	60"
8	왼쪽	50"
9	오른쪽	40"

		시기능훈련 집단통계량				
	사전 사후	N	평균	표준편차	평균의 오차	
입체시	(전)	40	4	1	0.1859	
	(후)	40	6	2	0.3512	
일반 조도	(전)	40	9	4	0.6089	
	(후)	40	12	4	0.6656	
높은 조도	(전)	40	11	4	0.6896	
	(후)	40	15	5	0.757	

Titmus Fly Test	인원	조절용이성 횟수	인원
변화 없음	5	변화 없음	3
100" → 40"	8	-4	1
100" → 50"	4	-1	5
100" → 60"	4	+1	6
100" → 80"	5	+2	8
140" → 40"	1	+3	5
140" → 50"	1	+4	3
140" → 80"	1	+5	2
140" → 100"	3	+6	1
200" → 80"	1	+7	3
200" → 140"	1	+8	1
200" → 400"	1	+9	1
400" → 100"	2	+10	1
400" → 140"	1		
400" → 200"	2		

수록 그리고 조도는 적정수준인 350 lux 상태에서 가장 좋은 입체시를 가지는 것으로 발견되었다($P<0.05$, 상관계수=0.768). 이는 이 검사법에서 가장 적당한 거리는 근거리이며, 조도는 350 lux이며 이는 색각검사에서의 조도와 거의 비슷하다.^[13] 검사거리가 근거리(40cm)인 경우는 조도에 관계없이 모두 정상 입체시를 가졌고, 원거리에서는 같은 조도 하에서도 입체시는 거리가 멀수록 저하되었다는 보고가 있었지만^[10] 본 연구에서는 실시하지 않았다.

그러나 조도가 3000 lux 이상으로 자연광 상태와 유사한 환경에서는 조절용이성이 유의하게 향상된 결과를 보여 작업환경에서 집중력과 지구력 등 학습능력과 관련한 조절용이성이 조도와 밀접한 관계가 있다는 것을 보여주었다($P<0.05$, 상관계수=0.906).

본 연구에서는 훈련의 한번 단위인 1분 동안 실시한 조절용이성 훈련이었지만 Flipper를 이용한 조절용이성 훈련은 입체시 향상에 유의하게 영향을 주는 것으로 나타났으며 조도가 높은 작업환경에서도 유의하게 입체시가 높아지는 결과를 보였다. 조절부족, 조절과다 등의 조절이상이나 양안 시기능 이상에 대한 꾸준한 시기능 훈련과 적절한 조도에서의 생활은 일상의 불편감 등을 감소시키고 교정하는 데 큰 도움이 된다고 사료된다.

결론

1. 입체시 비정상군에 대해 실시한 조절용이성 훈련은 입체시와 융합력을 유의하게 향상시킨다($P<0.05$).
2. 조절용이성은 짧은 시간(1분)을 실시해도 조

절이상과 양안시 이상 교정에 높은 효과가 있다($P<0.05$).

3. 조도는 조절용이성 향상과 입체시 증가에 유의한 관계가 있다($P<0.05$).
4. 조절용이성부족을 보인 대상자 40명 중에는 (-)렌즈에서 느린 조절부족자가 많다.

참고문헌

1. 진용한, “사시학” 울산대학교, 울산광역시, 한국, pp.57 (2001).
2. Lee C. S., Kim J., and Kim K. H., “A study for phoria and positive fusion reverse on vision training of convergence insufficiency,” J. Korean Ophthalmic Opt. Soc., 13(1):83-87 (2008).
3. Scheiman M. and Wick B., “Clinical management of binocular vision,” 2nd Ed. Liooincott-Raven, USA, pp.223-303 (2002).
4. Helveston E. M., “Visual training: current status in ophthalmology,” Am. J. Ophthol., 140(5): 903-910 (2005).
5. Cohen A. H. and Soden R., “Effectiveness of visual therapy for convergence insufficiencies for an adult population,” J. Am. Optom. Assoc., 55:491-494 (1984).
6. Wick B., “Vision training for presbyopes,” Am. J. Optom. Physiol. Opt. 54:244-247 (1977).
7. 박현주, “시기능과 조절용이성과의 관계 연구”, 한국안광학회지, 10(4):375 (2005).
8. Barbara Junghans, Patricia M. Kiely, David P. Crewther, Sheila Gillard Crewther, “Referral rates for a functional vision screening among a large cosmopolitan sample of Australian children,” Ophthal. Physiol. Opt., 22:10 (2002).
9. Ángel Garcial, Pilar Cacho, Francisco Lara, Ramón Megias, “The relation between accommodative facility and general binocular dysfunction,” Ophthalmic and Physiological Optics, 20(2):98-104 (2000).
10. 김덕훈, “조도와 검사거리의 차이에 의한 Random-dot E의 영향”, 한국안광학회지, 5(2): (2000).
11. 이동희, “시기능 훈련 시스템을 이용한 훈련 효과에 관한 연구”, 한국안광학회지, 14(1):84 (2009).
12. Hope C. and Maslimk K. Austrian and New Zealand. Journal of Ophthalmology, 18, 319-324 (1990).
13. 한천석, 대한안과학회, 16(3):1320 (1975).

시력이상과 색각이상의 교정사례

윤맑음 · 성정섭*

동강대학 안경광학과

서 론

색각이상을 나타는 경우는 선천적인 경우와 후천적인 경우로 나누어지며, 선천적인 경우가 더 많다. 안경사들은 색각검사 행할 수 없는 검사이지만, 자각적 검사를 할 때 적녹시표 이용하여 과교정 여부를 찾아내기 때문에 전혀 색각이상과 무관하지 않다. 본 연구에서는 시력교정과 색각이상에 연관성이 있었던 환자를 상대로 시력이상과 색각이상 연관성이 있는지 알아보았다.

대상 및 방법

경기도 고양시 새빛안과병원을 방문한 색각이상을 호소하는 환자 중 안질환이 없고, 교정시력이 1.0이 나오며, 임상사례가 가장 크게 이상을 보이는 환자중심으로 분석하였다. 환자의 나이, 성별, 시력, 색각이상을 조사하였다.

색각이상은 한천석색각검사표를 이용하였으며, 나안시력일 때 한번, 완전교정을 시켜놓고 한번 검사를 하였다. 검사시간은 검사자가 포기하거나, 숫자를 읽었을 때 다음단계로 넘어갔으며, 총 11문항으로 검사진행을 하였다. 검사장소는 300lux 이상 되는 밝은 곳에서 실시하였다. 책과의 거리는 검사자가 잘 볼 수 있는 거리에 두게 하였다. 교정이 됐을 때 색각이상 차이를 확인을 하기 위함으로 미교정 시력일 때 먼저 검사를 진행하였다.

색각이상이란, 색맹을 강도 색각이상, 색약을 중등도와 약도로 나누게 되어, 색약을 중등도 색

각이상이라고 부르게 됨으로써 과거의 색맹, 색약으로만 알고 있는 것과는 다르게 되어있다. 색각이상은 선천적으로는 망막 내 감광물질, 즉 제1적색질, 제2녹색질, 제3황색질 중에서 어느 한 가지가 없는 상태라고 말할 수 있다. 그러므로 제1색맹은 적색맹이라고 하고, 제2색맹은 녹색맹이라 하며, 제3색맹은 청황색맹이라고 한다.

전색맹은 색상의 식별이 전혀 되지 않는 색각이상자로 전색맹일 경우 색각지각을 간상에만 의존하여 명암만 다소 구별할 수 있는 정도이며, 프리킨에 현상도 나타나지 않는다. 전색맹의 경우는 언제나 정상자의 암순응 상태에 있고, 빛이 강할 때에는 눈이 부셔서 사물을 잘 볼 수 없는 현상이 일어나기도 한다.

적록 색맹은 빨강과 초록을 식별하지 능력이 없는 색각 이상자를 적록색맹이라고 한다. 적색맹일 경우 빨강은 아주 어둡게 보여 갈색에 가깝거나 회색기미의 황색으로 보이게 되며, 녹색맹인 경우 녹색이 노랑으로 보이며, 저채도의 녹색은 회색에 가깝게 보이게 된다.

청황 색맹은 파랑, 노랑이 느껴지지 않는 색각 이상자이다.

색약이란 원거리의 색이나 채도가 낮은 경우에는 식별을 잘 못 한다. 단시간에 색을 분별하는 능력이 부족한 경우를 말하며, 대비효과가 강한 경우에 황토색, 노랑색 등이 빨강색에 인접해 있을 때, 녹색계로 보이거나 녹색계에 인접해 있을 때 적색계로 보이는 현상을 말한다.

색각이상은 선천성과 후천성으로 나누게 되는

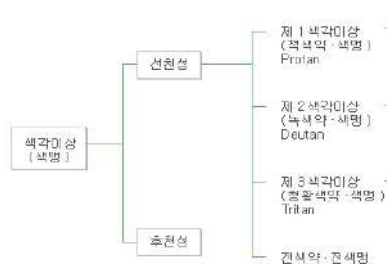
구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
정상	15	5	75	8	48	6	20	7	52	26	47
제1제2 색약	15	3	16	5	13	x	x	x	구분 제1 2 제2 5	구분 제1 6 제2 2	구분 제1 7 제2 4
전색맹	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

데 유전적으로 R, G, B 세 개의 원뿔세포중 하나 또는 그 이상의 기능이 저하되어 발생하며, 색을 구별하지 못하고 혼동하는 사람을 선천적 색맹이라고 한다.

당뇨와 같은 망막혈관질환당뇨와 같은 망막혈관질환, 망막과 맥락막의 변성과 염증, 연령 관련 황반변성, 유두부종, 녹내장, 상염색체 우성 시신경 위축, 시신경염 등의 다양한 망막 및 시신경 질환에 의해 발생한다. 후천적인 경우 양안에 나타나는 색각이상의 정도가 다르며 단안에서도 시야의 범위에 따라 차이가 있을 수 있고, 경과에 따라 더 나빠지거나 좋아질 수 있다. 후천적 색각이상 중 제3색각이상이 가장 흔하며, 주로 청황 색각이상을 보인다.

프르킨에 현상은 밤이나 어두운 곳에서 유채색은 사라지고 무채색으로 지각된다. 빨강이 먼저고 주황, 노랑, 녹색, 파랑 등의 순서로 색상이 사라지게 된다. 이와 반대로 다시 조명이 밝아지면 이번엔 역순으로 파랑이 먼저 회복을 하게 된다

증상으로 보게 되면 색채를 볼 때 조명이 약하고 채도가 낮고 크기가 작을수록 색을 정확히 판단하지 못한다. 적색약(protanomaly)은 적색과 녹색의 구별 능력이 크게 감소하고, 정상인보다 적색을 더 어둡게 인지하며 녹색약(deuteranomaly)은 적색과 녹색의 구별 능력이 다소 감소하나, 밝기에 대한 인지는 정상인과 동일하다. 완전 전색맹(complete achromatopsia)은 모든 원추세포가 비정상적이고 색상의 식별 능력이 없는 상태이다.



진단은 색각 검사로 진단한다. 후천적인 경우 원인질환을 알아내기 위해 안저 검사, 시야 검사 등의 정밀 검사가 필요할 수 있다.

검사 대상은 18세(고2)이며, 성별 남성, 시력은 나안으로 0.04 교정시력은 R 구면-4.50 난시 -1.00 ax 180, L 구면 -4.25 난시 -1.25 ax 180 / R 1.0, L 1.0 정상시력으로 나왔다.

결 과

교정을 하지 않고(나안시력 0.04) 색각검사를 실시하였다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	5	75	8	48	6	20	7	52	26	47
15	x	75	6	x	6	x	x	x	x	4?

전색맹으로 검사결과가 나왔다. 두 번째 검사는 교정을 한 후 색각검사를 실시하였다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	5	75	8	48	6	20	7	52	26	47
15	5	75	8	48	6	20	7	52	26	47

그 결과 정상으로 검사결과가 나왔다.

고 찰

우리나라 색각이상자의 비율은 남자의 경우 전체 중 6% 정도이고 여성의 경우 0.4% 수준이라고 한다. 이렇게 본다면 색각이상은 굉장히 흔한 증상인 셈이다.

그런데 이 검사자의 검사값을 확인을 했을 때, 나안으로 검사결과를 봤을 때는 전색맹이라고 판단이 되었고, 검사자를 완전교정을 해놓고 검사를 해보니 모든 숫자에 대한 오류가 없었다.

이로 보아 이번 조사 결과를 보면 교정시력에 따라 색각검사결과가 크게 차이가 날수도 있다고 된다.

또한 색각이상은 선천성과 후천성으로 나누어 망막의 원뿔세포의 손상이나 시각경로의 이상으로 색깔을 정상적으로 부분을 못하는 사람들로 구분하였지만, 그 외 사항으로 교정에 관련된 색각 이상에 대한 연구도 활발이 이루어져야 한다고 생각이 든다. 정상인이 느끼는 색은 3가지 단색광(적, 녹, 청)의 혼합으로 표현되며 적, 녹, 청 세 개의 원뿔세포 중 하나의 기능이 불완전한 것을 색약, 2개의 원뿔세포밖에 없는 것을 색맹이라고 하나, 이 검사값이 눈이 잘 안보이고, 검사자가 충분한 인식 되어 검사를 진행하였는지 다시한번 확인을 해봐야 할 것이다.

참고문헌

1. 색각과 색각이상의 mechanism (1996년 4월 26일 / 김용근)
2. 한식색각검사표에 의한 색각검사성적 Color test using the Hahn Pseudoisochromatic Plates (대한안과학회지, 21권, 3호, Startpage 239, Endpage 246 , Totalpage 8 / 한천석)
3. 광주지역 초등학생들의 색각이상에 관한 연구 Color Vision Abnormality of Elementary School Students in Kwang Ju Area(한국안광학회지 제 12권 제3호 통권28호 (2007년 7월) pp.89-91 ISSN 1226-5012 KCI / 유근창, 윤영, 성정섭)
4. 韓式色覺檢査表 에 依한 色覺檢査成績 Color test using the Hahn Pseudoisochromatic Plates (대한안과학회지 21,3('80.9) pp.239-246 ISSN 0378-6471 KCI 등재 / 한천석)

안경 렌즈 김서림 방지 제품의 효율성 조사

문호섭 · 전정호 · 서재국 · 김용근*

동강대학 안경광학과

서 론

일교차가 큰 겨울철, 여름에 냉방이 된 공간에서 나올 때, 뜨거운 요리를 조리하거나, 먹을 때 등 자동차 유리 또는 건물 유리창이나 장용 중인 안경 렌즈가 뿌옇게 되는 것을 경험하였을 것이다. 특히 안경 렌즈에 있어서 이러한 김서림은 귀찮은 존재이자 영원히 풀어가야 할 숙제이다. 특히 운전 중이거나, 고지대에서 스키를 타며, 깊은 곳에서 수영을 하다가 김서림 때문에 시야가 차단된다면 위험한 상황이 연출될 수도 있다.

앞서 렌즈 김서림을 영원히 풀어야 할 숙제라 한 것은 아직까지 인간의 기술이 이러한 현상을 완전히 정복하지 못했다는 의미이며, 미래에도 100% 차단은 힘들다는 회의적인 의견도 현재 상당한 비중을 차지하고 있다.

이번 연구는 이러한 김서림 방지 시장에 나온 각 제품들의 안경렌즈에 대한 김서림 방지 효과를 측정하며, 제품 사용으로 인한 렌즈의 투과율 변화에 대해서도 함께 조사하는 것이 목적이다.

이론적 배경

1. 김서림의 정의

응축된 물방울의 표면장력과 물체 표면의 임계 표면장력의 차가 클 때 즉, 저온의 물체에 고온의 공기가 접촉하여 공기가 순간적으로 냉각되어 이슬점보다 온도가 낮아지면 수분이 표면에 맺히는 것을 김서림이라 한다.

2. 김서림 방지의 원리

1) 안티포그

표면장력의 조절로 젖음성(Wettability)을 극대화한다.



출처 : SM교역 인터넷 홈페이지

2) 계면활성제

계면활성제는 한쪽은 친수성, 다른 한쪽은 친유성을 띠는 물질로써 계면 활성제가 기재 표면에도포되면 수분을 강하게 끌어당겨 표면장력을 증가시키고 젖음성(Wettability)을 좋게 하여 접촉각을 낮추는 효과를 준다.

대상 및 방법

대상은 시중에 판매되고 있는 안경렌즈 김서림 방지 제품 8개 구매하여 조사하였다.



- 1) 김서림 방지 성분과 사용방식을 판단하여 시중 판매되는 6-8 가지 제품을 구입, 각 제품의 성분과 특징, 김서림 방지 원리를 조사하였다.



- 2) CR-39에 각 6-8개 제품을 냉동실에 5분정도 각 각 보관 후 꺼내어 보관 전/후의 렌즈 무게를 각 각 측정하였다.
- 3) UV-spectrophotometer를 사용하여 제품 사용 전 렌즈 투과율과 사용 후 렌즈 투과율을 비교하였다.
- 4) 실험 조건
 - a. 냉동실에 넣기 전 각 렌즈 무게를 측정, 기록
 - b. 냉동실과 실내온도는 일정하게 함
 - c. 렌즈 무게 측정은 1/10000g까지 측정 가능한 저울 사용함
 - d. UV-spectrophotometer로 투과율 측정하는 구간은 400-700nm의 가시광선 영역임

실험과정

우선 제품 선정은 안경 착용자가 저렴하고, 간편하게 자신의 안경렌즈에 사용할 수 있는 제품으로 한정하여, 방지 성분, 사용방식(분무식, 티슈형, 펜형, 필름형)에 따라 8가지 제품을 선별하였다.

실험 방법에 있어서 우선 김서림 방지효과에서는 실험의 객관성을 유지하고자 제품이 전혀 사용되지 않는 생지 렌즈를 대조군으로 설정하고 제품이 사용된 렌즈를 실험군으로 하여 실험 결과 값을 비교하도록 하였다. 모든 실험 재료들은 동일한 조건, 온도차(실내 21°C/냉동실 -1°C 유지)에서 실험되고, 제품의 사용 설명서를 준수하였으며, 각 제품들의 실험 시간도 동일하게 엄수하였다. 투과율측정 역시 모든 조건을 동일하게 적용하였

고, 특히 객관적인 투과율 측정을 위하여 가시광선 영역의 면적 산출 구간을 400-700nm으로 한정하여 결과값을 도출하고자 하였다.

실험 결과는 먼저 김서림 방지 효과에 대해서는 측정 결과 값을 렌즈의 무게 변화로 나타내며, 투과율 변화는 UV-spectrophotometer를 이용 가시광선 영역에서 그래프의 면적 변화 값으로 측정 결과를 산출하였다.

결과 및 고찰

먼저 결과 값을 내고 현실적으로 수경과 고글을 제외한 안경전체에 사용하기 어려운 필름형(패치형)은 결론도출에서 최종 제외하기로 하였다.

1. 김서림 방지효과

측정결과 표 분석 시 냉동보관 전·후의 무게 변화량이 적을수록 김서림 방지에 효율적인 제품으로 판단하였다.

방지효과 측정 결과						
구분	성분	무게(G)	5분 후 무게	무게 변화량	특이사항	
생지	-	12.4402	12.4455	0.0053	-	
렌즈클리★	생제료소	13.1150	13.1187	0.0037	냉제/분무식	
렌즈티★	이소프로필	11.0293	11.0037	0.0044	냉제/티슈형	
맑은세★	피톤치드	11.3648	11.3693	0.0045	냉제/분무식	
S★	안티포그	7.2069	7.2106	0.0037	항기/바르는형	
A★	안티포그	9.9113	9.9143	0.0030	바르는형	
스쿠알★	안티포그	11.5776	11.5819	0.0043	붓칠형	
트윈★	식물성 지방산	11.1334	11.1379	0.0045	섬유물위계함/분무	
달콤	안티포그	9.5272	9.5321	0.0049	패치형	

1) 성분상

계면활성제가 주원료인 안티포그 성분의 제품이 다른 성분보다 더 나은 효과를 보였다.

2) 사용방식

분무식 보다는 바르는 형이나 붓칠 형이 효과적이었다.

2. 투과율

투과율 변화표 분석 시 일반적으로 렌즈에 제품을 사용 시 기존 렌즈가 갖고 있는 투과율보다 하락하게 되는데 이러한 투과율의 변화를 스펙트로포토미터를 이용, 가시광선 영역의 투과율 그래프에서 자동으로 면적을 산출하여 제품 사용 전·후

의 면적변화량을 도출한 것이므로 그 면적 변화량이 적을수록 효율적인 제품으로 판단하였다.

제품 사용 후 렌즈투과율 변화					
구분	성분	사용 전 투과율(%)	사용 후 투과율	면적 변화량	특이사항
렌즈클리어★	성제 효소	23559	18820	4739	분무식
렌즈타★	아소프토릴	27868	27647	221	티슈형
빛온제★	파티지드	25921	25427	494	분무식
S★	안티포그	26737	25351	1386	바드논형
A★	안티포그	26481	20840	5641	바드논형
스쿠알★	안티포그	27706	27051	655	꽃질형
트윈★	식물성 지방산	24614	23836	778	분무
플루	안티포그	28387	26000	2387	과자형

참고: 투과율은 가시광선 영역 (400-700nm)을 측정하여 면적으로 환산함

1) 성분상

같은 성분이라도 투과율 변화량이 큰 차이를 보였다.

2) 사용방식

렌즈 표면에 얇고 골고루 퍼질 수 있는 붓칠형과 티슈형이 좋은 결과를 보였다.

3. 종합적 판단

소비자의 입장에서 제품을 구매한다고 생각한다면 계면활성제 원료의 안티포그 성분에, 그 성분을 렌즈에 얇고 고르게 분배할 수 있는 붓칠형의 제품이 가장 적합하다 하겠다.

참고문헌

1. http://academic.naver.com/view.nhn?doc_id=13296604&applicationNumber=1020070012341&dir_id=0&field=0&sort=0&query=%EC%95%88%EA%B2%BD%EC%8A%B5%EA%B8%B0&page=3
2. <http://blog.naver.com/msy879?Redirect=Log&logNo=100115652747>
3. <http://100.naver.com/100.nhn?docid=11803>
4. <http://terms.naver.com/item.nhn?dirId=1701&docId=24898>
5. <http://www.antifogon.com/>
6. http://academic.naver.com/view.nhn?doc_id=1381195&ApplicationNumber=1020020036589&dir_id=0&page=0&query=%EC%95%88%ED%8B%B0%ED%8F%AC%EA%B9%85
7. <http://ask.nate.com/knote/view.html?num=1262226&sq=%B7%BB%C1%EE%B1%E8%BC%AD%B8%B2>
8. <http://binote.com/100437>
9. <http://blog.daum.net/i2ebi/146>

안경사 근무조건 개선을 위한 연구

이동훈 · 이현노 · 임지영 · 고은경*

동강대학 안경광학과

서 론

과거와 비교하여 안경사 근로조건이 개선되었다고 할 수 있지만, 아직도 열악한 근로조건으로 인하여 안경사라는 직업에 회의감을 가진다는 것을 한국안경신문의 설문 조사를 통하여 볼 수 있다.

업무에 비해 낮은 임금, 고용 불안정, 많은 근로시간은 대부분의 안경사들이 불안감을 지니는 주된 요인이다. 이러한 문제점들의 원인이 무엇이고 해결할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

본 론

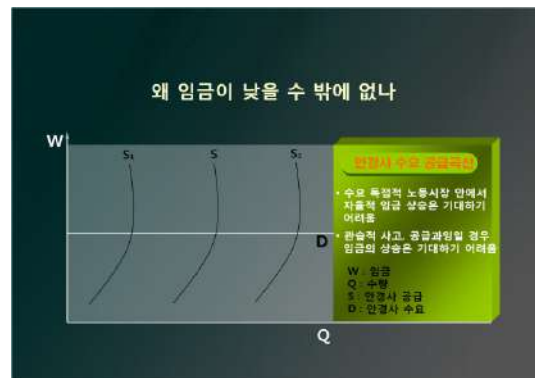


1. 안경사 근무 만족도와 임금

76%의 안경사가 안경업에 종사한다는 것을 후회한다 답했다. 하루 10시간 이상의 노동을 강요 받고 공휴일에도 휴식을 취하지 못함으로 인하여 사회 구성원으로써 역할 수행에 큰 어려움이 있다. 주당 60시간 이상의 노동강요와 그에 어울리지 않는 임금과 고용의 불안정이라는 요소와 함께 안경사 발전의 큰 저해 요소이다.

광주에 있는 1년차 안경사가 주당 60시간 이상의 노동을 하여 받는 임금은 최저임금에 근접하지

못하는 90-110만원을 받는 것을 알 수 있다. 안경사 임금인상이 힘든 이유는 그래프를 통해 알아보았다.



첫째, 안경사 임금의 경우, 수요자(노동력 사용자) 담합에 의해 임금이 형성되어 버려 공급(안경사)에 영향을 받지 않고 그 자리에 맴돌게 된다.

둘째, 관습에 의한 임금결정 및 근로조건이다.

셋째, 잠재공급까지 고려하면 공급이 수요를 초과한다.

2. 파이분배

임금상승과 근로조건 개선을 위해 안경원 마진 상승을 필요조건으로 안경사협회나 안경사 언론 등을 통해 알 수 있다. 그들에 따르면 작은 파이가 큰 파이가 되면 근로자들에게 돌아가는 몫이 커지고 근로조건 역시 개선된다고 주장한다. 하지만 아무 제재나 잣대 없이 단순 안경원 마진 상승이 모든 것을 해결할 수 있는 것은 아니다. 파이가 커지겠지만 사용자의 몫이 획기적으로 늘어나는 현상만 보이게 된다. 즉, 아무런 목적 없는 안경원 마진 상승은 더 많은 안경원 난립을 야기하고, 공급과다는 더 치열한 경쟁을 야기하고, 다시 또 안경가격 하락이 되고 결국 근로조건은 계속 악순환이 된다.

결 론

▪ 안경사 노동조합의 필요성

- 안경사들의 생존과 생활의 기반은 **현장**과 노동력을 팔아 생계를 유지하는 **임금**.
- **현장과 임금이 안정**되어야 사회활동도 안정.
- 안경원 과다 경쟁 속에서 안경사들은 끊임없이 분열되고 통제. 이 속에서 안경사들은 불이익과 노동력 착취당함.
- 안경사는 현장과 사회의 엄연한 주인이고 주체.
- 제 역할을 하기 위해 그 기반이 되는 **현장의 여건이 필요**.
- 혼자서는 불가능. 따라서, **노동조합이 필요**.

단순 협의회 차원에서 안경사 근로조건을 개선 시키기에는 한계가 있다. 자유시장체제 속에서 사용자보다 우위에 설 수 없는 노동자의 경우 헌법에 조장된 노동 3권을 통해 자신들의 요구를 주장하고 이익을 지켜 낼 수 있다. 단결된 안경사 노조를 통하여 근로조건 개선 및 임금상승 등을 자연스럽게 이끌어 낼 수 있고, 전체적으로는 안경업계 하나의 단체로 자리 잡아 안경사와 안경원을 위협하는 거대자본에 대항할 수 있고, 사회내의 구성원 역할수행으로 지위 확립을 기대한다.

참고문헌

1. 배무기, 노동 경제학(2008년) 경문사.
2. N.GREGORY MANKIW, PRINCIPLES OF ECONOMICS 5TH
3. 한국 안경 신문

안경테 선호도 조사에 의한 향후 안경테 시장 전망

여세관 · 김수영 · 서경석 · 장동기 · 나대훈 · 오행수*

동강대학 안경광학과

서 론

우리나라에서 안경이 제작된 것은 17세기경으로 보고 있으며, 본격적인 생산이 이루어진 것은 광복 이후로 볼 수 있다. 1960년대부터 대량 생산에 이어 1990년도 중반을 최대 정점으로 현재는 감소 추세에 있다. 그러나 노인 인구의 증가에 따른 근용 안경의 수요 증가, 저 연령에서 굴절 이상자의 증가에 따른 안경의 수요 증가, 야외 활동량의 증가와 자외선 노출에 따른 선글라스의 수요 증가, 안경도 패션으로 생각하는 인식 변화와 안경 교체 주기 단축으로 안경 시장은 성장 환경에 있다. 또한, 현대 사회는 삶의 질을 우선하는 소비자들의 욕구에 따라 다양한 소비중심의 생활방식으로 전환을 맞게 되었다. 이러한 사회적인 분위기와 소비자들의 욕구는 생활 전반에 걸쳐 영향을 미쳤으며 안경 구매 행태에도 새로운 흐름을 가져왔다. 안경테도 시간이 흐름에 따라 선호하는 경향이 바뀐다.

본 연구에서는 안경테 선호 경향을 파악함으로써 향후 안경테 시장을 전망해 보고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구대상의 표본은 2011년 4월 18일부터 4월 29일까지 광주광역시 소재 동신여고·동강대 10세~40세 남, 여를 직접설문 방식으로 조사하였다. 총 200부의 설문지를 배포하여 200부를 회수하였으며, 그 중 21개의 설문은 항목에 대한 응답이 누락되어 분석에서 제외하였고, 최종 179부를 분석 자료로 이용하였다.

2. 조사항목

본 연구에 이용된 설문지는 조사대상자의 일반적인 특성에 관한 문항, 시력교정에 관한 문항, 선

호하는 안경테에 관한 문항으로 구성되었다. 일반적인 특성 항목에는 성별, 연령, 거주지역, 직업으로 구성되었다. 시력교정에 관한 항목에는 시력교정 여부, 시력교정방법으로 구성되었다. 선호하는 안경테 항목에는 테의 종류, 가격, 색상, 미래안경으로 구성되었다.

결 과

1. 조사대상자의 일반적인 특성

인구 사회적 특성(성별, 연령, 지역, 직업)을 포함하여 일반적인 특성에 따른 분석은 표 1과 같다. 연령별 구성은 20대가 70.4%로 가장 높았다. 성별은 여자가 55.9%로 남녀 비율이 유사하였다. 거주지역은 광주 시내 거주가 86.6%이고 직업은 학생을 대상으로 했기 때문에 의미가 없다.

Parameter	Distribution	Frequency (%)
성별	남	79(44.1%)
	여	100(55.9%)
	total	179
나이	10대	41(22.9%)
	20대	126(70.4%)
	30대	9(5.0%)
	40대	2(1.1%)
	40대 이상	1(0.6%)
	total	179
거주지역	광주 시내	155(86.6%)
	광주 시외	24(13.4%)
	total	179
직업	학생	179(100%)
	total	179

Fig. 1. 대상자 분포.

2. 조사대상자의 시력교정 여부

시력교정 여부는 남자 68.4%, 여자 79%로 여자가 높게 나왔고, 시력교정 방법은 안경 남자 88.9% 여자 57%, 콘택트렌즈 남자 9.3% 여자 35.4%, 굴

절교정수술 남자 1.8% 여자 7.6%로 남자에 비해 여자가 콘택트렌즈나 굴절교정수술로 교정하는 비율이 높았다(표 2).

Parameter	Distribution		Frequency (%)
시력교정 여부	예	남	54(67.4%)
		여	79(79%)
	total		133(74.3%)
	아니오	남	25(33.6%)
		여	21(21%)
	total		46(25.7%)
시력교정 방법	안경	남	48(88.9%)
		여	45(57%)
	콘택트 렌즈	남	5(9.3%)
		여	28(35.4%)
	굴절교정술	남	1(1.8%)
		여	6(7.6%)
	total		133

Fig. 2. 조사대상자의 시력교정 여부.

3. 조사대상자의 선호하는 안경테

선호하는 안경테는 무테 2.2% 반무테 7.8% 뿔테 84.9% 금속테 0.6% 수제테 4.5%로 뿔테가 가장 높게 나타났다.

안경테 가격은 \10,000~\20,000 남자 25.3% 여자 42% \30,000~\40,000 남자 29.1% 여자 30% \50,000~\60,000 남자 20.3% 여자 14% \60,000 이상 남자 25.3% 여자 14%로 \10,000~\20,000 대가 가장 높게 나타났다.

선호하는 색상은 빨강 6.1%, 갈색 16.8% 검정 61.5% 무지개색 2.2% 호피무늬 5.6% 기타 7.8%로 검정색이 가장 높게 나타났다(표 3).

고찰 및 결론

본 연구는 안경테 선호경향을 조사함으로써 향후 안경테 시장을 전망해 보고자 수행되었다.

시력교정 여부를 조사한 결과 남자 68.4%, 여자 79%로 여자가 높게 나왔고, 시력교정 방법은 안경 남자 88.9% 여자 57%, 콘택트렌즈 남자 9.3% 여자 35.4%, 굴절교정수술 남자 1.8% 여자 7.6%로 남자에 비해 여자가 콘택트렌즈나 굴절교정수술로 교정하는 비율이 높았다. 이는 여자들이 미용에 관심이 높기 때문인 것으로 분석된다.

선호하는 안경테를 조사한 결과 무테 2.2% 반무테 7.8% 뿔테 84.9% 금속테 0.6% 수제테 4.5%로 뿔테가 가장 높게 나타났다. 안경테 가격은

Parameter	Distribution		Frequency (%)
선호하는 안경테	무테		4(2.2%)
	반무테		14(7.8%)
	뿔테		152(84.9%)
	금속테		1(0.6%)
	수제테		8(4.5%)
	total		179
선호하는 가격	\10,000~\20,000	남	20(25.3%)
		여	42(42%)
	\30,000~\40,000	남	23(29.1%)
		여	30(30%)
	\50,000~\60,000	남	16(20.3%)
		여	14(14%)
	\60,000 이상	남	20(25.3%)
		여	14(14%)
	total		179
선호하는 색상	빨강		11(6.1%)
	갈색		30(16.8%)
	검정		110(61.5%)
	무지개색		4(2.2%)
	호피무늬		10(5.6%)
	기타		14(7.8%)
	total		179

Fig. 3. 조사대상자의 선호하는 안경테.

\10,000~\20,000 남자 25.3% 여자 42% \30,000~\40,000 남자 29.1% 여자 30% \50,000~\60,000 남자 20.3% 여자 14% \60,000 이상 남자 25.3% 여자 14%로 \10,000~\20,000 대가 가장 높게 나타났다. 선호하는 색상은 빨강 6.1%, 갈색 16.8% 검정 61.5% 무지개색 2.2% 호피무늬 5.6% 기타 7.8%로 검정색이 가장 높게 나타났다. 이는 조사대상의 한계에서(학생) 오는 오류가 개입 될 수 있으나, 향후 안경테 시장은 검정색 뿔테에 \10,000~\20,000 대의 저가형 안경테가 시장을 선점 하리라 내다본다.

참고문헌

1. “소비자의 안경 구매 행태 분석을 통한 만족도 및 신뢰도의 향상 방안”, 한국안광학회지 (2010).
2. “안경테 표준규격 실태에 관한 비교 연구”, 안광학회지 (2009).

우위안과 나안시력의 관계

박내철 · 박동화*

동강대학 안경광학과

서론

최근 시력검사에서 필수 검사로 우위안 위안 검사를 실시하고 있다. 우위안이란 오른손잡이와 왼손잡이가 있듯이 주도적으로 사용하는 눈을 뜻한다.

이렇게 주도적으로 보는 우위안이 시력교정을 하지 않은 상태, 즉 나안시력이 더 우수할 것이라고 생각되어지는 경우가 많다.

그래서 나안시력과 우위안의 상관성에 대해 연구하고자 하였다.

대상 및 방법

2011년 5월 한 달을 기준으로 D안경원 고객 10~50대까지 남녀 총 50명을 대상으로 우위안 검사를 통해서 우위안을 확인한 후 나안시력이 우수한 눈을 알아보는 조사를 실시하였다.

연령별로 우위안과 나안시력의 관계/성별로 우위안과 나안시력의 관계에 대해 조사를 하였다.

결과 및 고찰

1. 결과적으로 총 50명 중에 우위안이 우안인 경우가 39명(78%) 좌안인 경우가 11명(22%)였다.

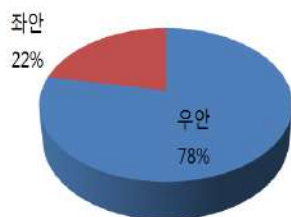


Fig. 1. 전체 대상자 우위안 분포.

2. 성별로 구별하여 조사한 결과 남자의 경우 우위안이 우안인 경우는 25명 중 19명(76%), 좌안인 경우는 6명(24%) 이었고, 여자의 경우는 우위안이 우안인 경우는 20명(80%), 좌안인 경우는 5명(20%)이었다.

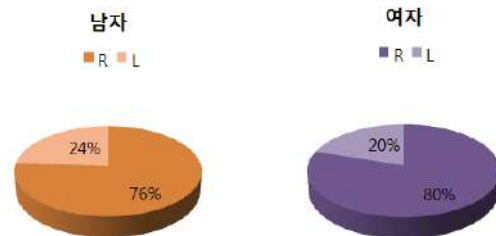


Fig. 2. 성별 우위안 비교.

3. 연령대별로 구별하여 우위안을 조사한 결과로는 10대의 경우 우위안이 우안이 9명(90%), 좌안이 1명(10%), 20대의 경우 우위안이 우안이 9명(90%), 좌안이 1명(10%), 30대의 경우 우위안이 우안이 7명(70%), 좌안이 3명(30%), 40대의 경우 우위안이 우안이 8명(80%), 좌안이 2명(20%), 50대의 경우 우위안이 우안이 7명(70%), 좌안이 3명(30%)이었다.

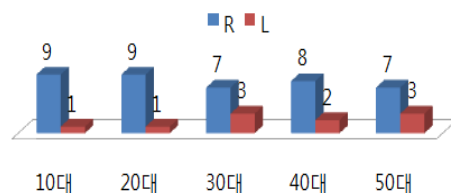


Fig. 3. 연령대별로 우위안 비교.

4. 50명 중에서 우위안과 나안시력이 우수한 눈의 상관관계를 비교 해보면 두 부분이 일치하는 인원은 16명(32%)에 불과 하였고, 비우위안의 경우는 나안시력이 우수한 경우가 34명(68%)으로 더 많은 수를 차지하였다.

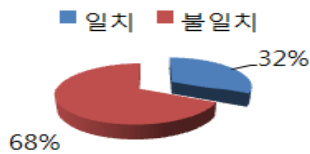


Fig. 4. 우위안과 나안시력 우수안의 일치 비교.

5. 남녀의 경우에도 남자의 경우 우위안과 나안시력 우수안 이 일치하는 경우가 5명(20%), 여자의 경우는 10명(40%) 으로 남자의 경우 보다 일치하는 경우가 더 많다는 결과가 나왔다.

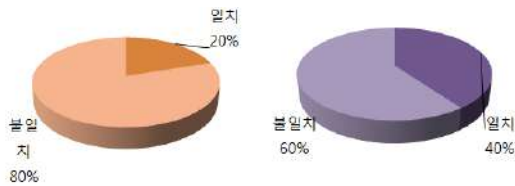


Fig. 5. 성별로 우위안과 나안시력 우수 안의 일치 비교.

6. 연령대 별로 일치하는 경우는 보면 20대가 가장 많이 일치하는 것으로 결과가 나왔다.

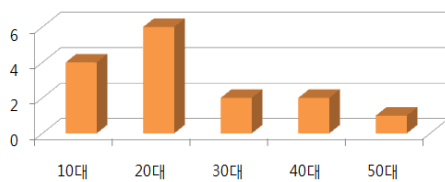


Fig. 6. 연령대별로 우 위안과 나안시력 우수 안의 비교.

결 론

- 1) 전체적으로 우위안의 경우는 우안의 경우가 78%로 우위를 차지하였다.
- 2) 남녀의 경우 및 연령대를 비교하였을 때도 두 경우 모두 우위안이 우안인 경우가 더 많은 비중을 차지하였다.
- 3) 우위안과 나안시력 우수안이 일치하는 경우는 남자는 20%, 여자는 40%로 여자의 경우가 일치하는 경우가 많았다. 연령대별로 일치하는 경우를 보면 20대가 가장 많이 일치하는 것으로 결과가 나왔다.
- 4) 결론은 우위안은 많이 사용하는 눈이지만 비 우위안에 비하여 나안시력이 비교적 더 낮다는 결론이 나왔습니다.

참고문헌

1. 한국안광학회 2004년 국제학술심포지엄 학술발표자료, 홍수학, 유성옥, 박윤주, 봉진희, 정찬미.
2. 인터넷사이트 Naver 블로그, ‘우위안의 뜻과 검사방법’

Fovea의 기하학적 모양에 대한 진화적 해석

- 학문 간의 통섭 시리즈 -

김 용 근*

동강대학 안경광학과

서 론

중심와(fovea)는 황반부의 중심에 있는 함몰된 부분으로 직경이 약 1.5mm이다. 함몰부의 경사진 면을 사대(clivus), 함몰부의 밑을 와(foveola)라고 한다. 함몰부는 망막내층의 신경세포와 신경섬유가 주변으로 눌러 중심부에 광수용체 추체만이 남아있고, 중심와에는 혈관과 명암 수용체인 간상체(rod, 막대세포)가 존재하지 않으며 색지각 수용체인 추상체(cone, 뿔세포)가 가장 집중적으로($147,000\text{개}/\text{mm}^2$) 존재해 있는 구조이다. 이와 같은 구조는 입사광선의 정보를 다른 부위보다도 많이 시각세포에 도달하게 되어 가장 민감도가 높은 시각을 얻을 수 있다.

눈에 대한 진화는 닐슨과 펠게르의 모형[1]이 제시 되어있다. 이는 투명 보호층과 검은 색소층 사이에 광수용세포가 위치하는 납작한 형태의 구조에서 시작하여 36만 세대 7 단계 구조 변화를 거쳐 렌즈를 갖는 카메라 눈으로 진화하는 모형이다. 그러나 이 모형은 안구의 외형적 모양과 진화 세대만 다루고 세부적 부속 기관들에 대해선 언급이 없다. 이런 취지에서 본 연구는 안구의 부속기관인 중심와에 대한 진화학적 모형을 제시 하고 해석하자 한다.

중심와(fovea)의 기초자료

1. 중심와(fovea)의 특성

- 인간 망막의 중앙에 위치한 중심와(fovea, 움푹한 곳을 뜻함)라고 하는 영역은 예민하고 자세한 시각을 위해 전문화되어 있다. 중심와 근처에는 혈관과 신경절세포 축색이 거의 존재하지 않기 때문에 시각적 방해물이 최소화되어 있다. 더구나 수용기의 밀도가 높은 것도 상세한 시각

을 가능케 한다.[1]

fovea는 예리한 중심 시각에 반응하는 foveal vision를 이룬다. 시각적 측면에서 인간에게 필요한 1 차적으로 보는 것, 움직임 지각, 안구운동 등 시각적 활동에서 fovea는 중요하다. fovea는 parafovea 벨트와 perifovea 외부 영역으로 둘러있다.[2]

Parafovea는 광수용체 콘의 가장 높은 조밀도 뿐만 아니라 신경절 세포 층이 세포의 5개 줄로 구성되는 중간 벨트이며, perifovea는 신경절 세포의 2 개에서 4개의 줄을 포함하는 층으로 시각 예민성이 최적 조건이 되게 하는 가장 뒤쪽 영역이다.

중앙 fovea에는 광수용체 콘 밀도는 $100\mu\text{m}$ 당 50개 있지만 perifovea에서는 12 개가 존재한다. 즉 중앙 fovea 좁은 영역에서 높게 압축된 정보를 쉽게 얻을 수 있도록 유리하게 구성되어 있다. fovea는 망막 크기의 1% 미만이지만, 시신경에 있는 신경 섬유는 fovea에서 대략 50%와 망막의 나머지에서 50%의 정보를 두뇌에 있는 시각령에 전한다.[7] 중앙 fovea에서 1.25 mm의 거리까지 parafovea가 미치고, perifovea는 2.75 mm 밖에 떨어져 있다.[3]

Fovea에서 높은 시각 민감도 기능은 콘의 높은 공간 밀도로 설명할 수 있으며, 또한 foveal 콘 모자이크에 비추는 광과 여러 층에 의해 간섭과 산란이 발생하여 시각 민감도에 방해가 된다. 그러나 fovea에서는 안쪽 망막 세포층 결핍과 망막 혈관의 국부적 결핍에 의해 시각 민감도는 강화 된다. fovea centralis는 눈의 광축선의 가까이 존재하며, 정확한 시각과 연속적인 상을 얻기 위해 끊임없이 안구운동 방향을 이동하여 정보가 fovea에 오도록 자동 모드화 되어 있다. fovea는 물고기, 파충류와 조류의 많은 종류의 망막의 표면에 고정되어 있고, 포유류 가운데에는 유인원의 영장류에서

발견된다. 망막 fovea는 동물의 종류에 따라 약간씩 다른 형식을 갖는다. 예를 들어, 영장류의 태아 말기와 출생 직후에 foveal 영역에 추체의 밀도의 증가와 망막 내부 세포층의 두께 감소 등으로 foveal가 형성되기 시작한다.

2. 눈의 진화에 대한 Nilsson-Pelger 모형

Nilsson-Pelger의 눈의 진화 모형에 따르면, 원시적인 안점으로부터 진화계통수의 중간종들을 거쳐 5억4천300만 년 전에 지구상에 삼엽충의 눈이 탄생하였다. 피부에서 감광성을 띤 한 부분이 출발점으로 설정되었다. 이 부분은 안으로 오목 들어가는 있는데, 점점 안으로 접히면서 빛의 방향을 더욱 잘 감지하는 수용기로 발달하게 된다. 이런 가정은 매우 타당하다고 할 수 있는데, 그 모든 중간단계의 예들을 오늘날 동물들에서 찾을 수 있기 때문이다.

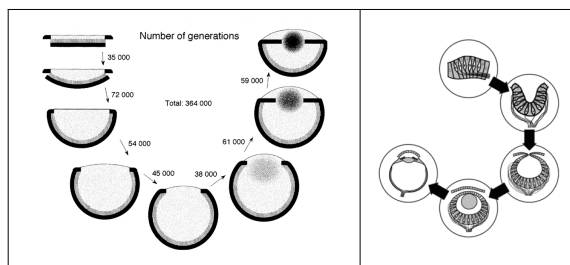


Fig. 1. Nilsson-Pelger의 눈의 진화 모형^[4]

3. 광과 망막 혈관의 상호 작용

중심와 안쪽 층이 분화가 되지 않을 경우 수정체로부터 들어오는 광과 혈액속 헤모글로빈이 상호작용을 하여 광수용체 역할을 방해하게 된다. 그림[]에서와 같이 500-600nm 파장 영역에서 광 흡수가 일어나 완전한 입사 광정보를 추체에 전달할 수가 없게 된다. 또한 추체 안쪽 여러 층과 광과의 상호작용에 의해 흡수와 산란에 의해 광학 정보는 장애를 받게 된다.

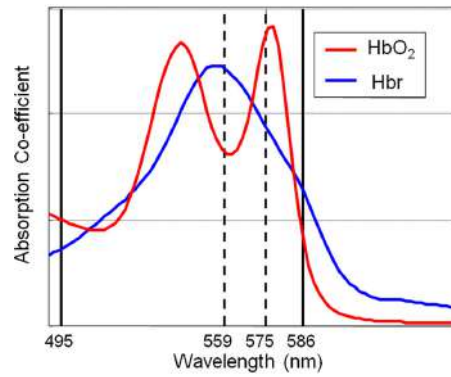


Fig. 2. 혈액 내 헤모글로빈의 광흡수 특성^[5]

중심와 진화적 모형

1. 망막의 역배열

(upside-down orientation)

- 빛 신호를 신경자극으로 변환하는 빛에 민감한 간상세포와 원추세포에 도달하기 전에 각막, 렌즈, 초자체(aqueous fluid), 혈관, 신경절세포(ganglion cells), 무축삭세포(amacrine cells), 수평세포(horizontal cells), 그리고 양극성 세포(bipolar cells)를 가로질러 빛의 광자가 지나가도록 역배열(아래 위가 바뀌어서) 그리고 뒤쪽으로 향하도록 만들어져 있다.
- 역 배열은 우리의 시력을 덜 세밀하게 만들고 빛을 산란시키며, 심지어 시각 정보를 뇌로 운반하는 시신경 안구 안쪽에 배선되어 있으며, 빛에 민감한 망막을 가로질러 안구 뒤 쪽으로 당겨지는 구조이다. 이 부분이 맹점(blind spot)으로 시각 면에서 불리하게 만들어진 것이다
- 추체 광수용체 입장에서 광수용체 뒤에 빛을 흡수하는 검은 멜라닌 색소(black pigment melanin)를 함유하고 있는 단층조직(monolayered tissue)층인 망막색소 상피세포(retinal pigment epithelium)은 그대로 존재하고, 안구 안쪽에 있는 신경절세포(ganglion cells), 무축삭세포(amacrine cells), 수평세포(horizontal cells), 그리고 양극성 세포(bipolar cells) 등의 가로막음이 없어야 시각적 면에서 높은 해상도를 갖는다.

2. 망막의 역배열(upside-down orientation) 극복을 위한 중심와 진화 모형

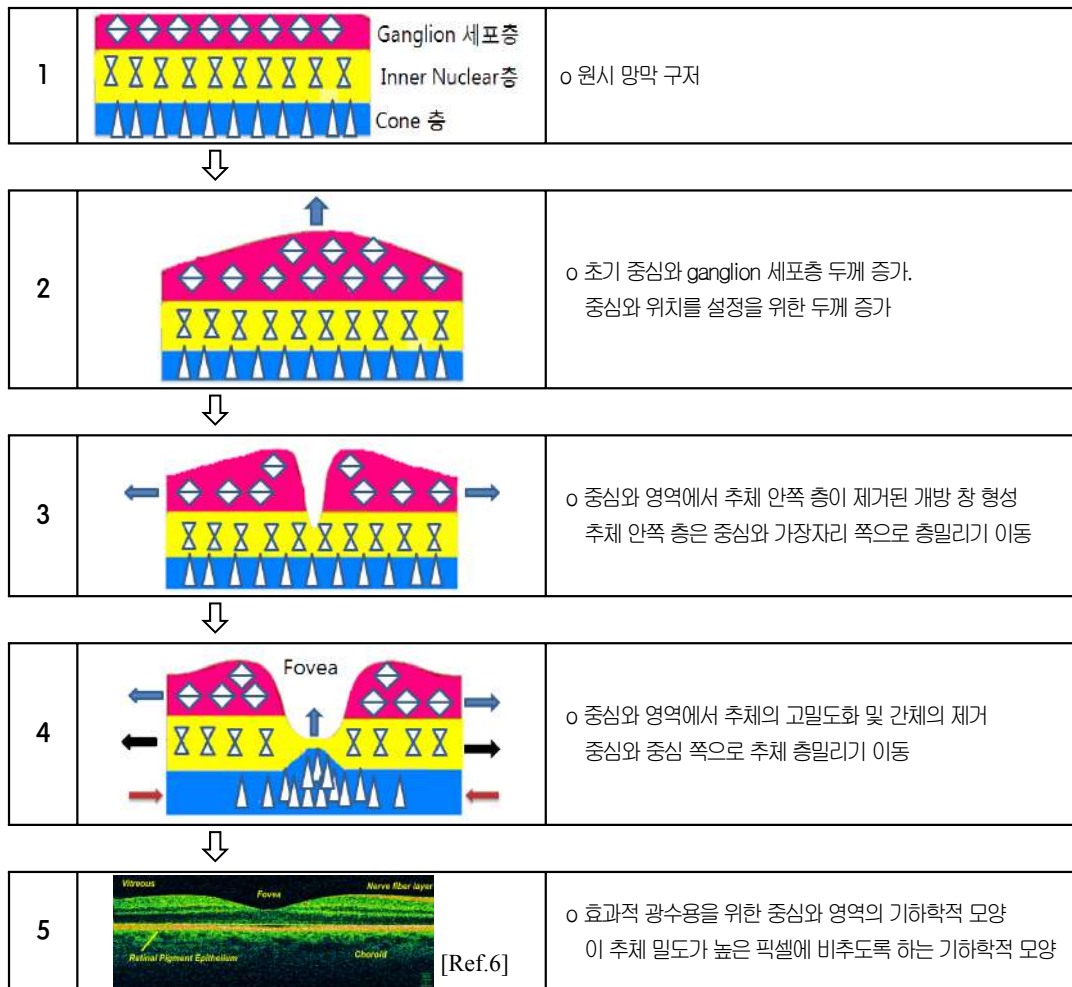


Fig. 3. 중심와 진화 모형.

3. 중심와 진화 모형의 해석 및 고찰

1) 중심와 ganglion 세포층 두께가 커진다.

해석 :

1. 장차 시각중심 위치에 분화(분리)되기 위해 혈관과 신경절이 가장 많이 분포 되어야 하기 때문
2. 초기 중심와 위치를 설정을 위해 광자극에 의해 다른 평면 보다 특이점이 있어야한다 이점에서 두꺼운 곡면을 이룬다.

2) 망막 층 수평이동

추체층은 중심와 중심으로 이동, 추체 안쪽 층은 중심와 밖으로 이동

해석 :

1. 안구 안쪽에 있는 신경절세포(ganglion cells), 무축삭세포(amacrine cells), 수평세포(horizontal

cells), 그리고 양극성 세포(bipolar cells) 등의 광을 가로막고 산란을 일으키므로 장애적 요소이므로 제거되어야 시각면에서 높은 해상도를 갖는다.

2. 추체의 안구 안쪽 층은 퇴화되어 없어지기 보다는 층밀리기 벌어져서 추체 창을 만드는 것이 더 유리
3. 광수용체인 추체 층은 안쪽으로 층밀리기를 통해 밀도를 높이는 것이 시각 해상도를 높일 수 있다.
4. 중심와에 추체 층의 고밀도는 수정체에 의한 광집광도와 연관 되어 높은 해상력을 갖게 한다.
5. 추체 뒤에 빛을 흡수하는 검은 멜라닌 색소 (black pigment melanin)를 함유하고 있는 단층조직은 그대로 유지 하는 것이 반사에 의한 해상도 방해를 막을 수 있다.

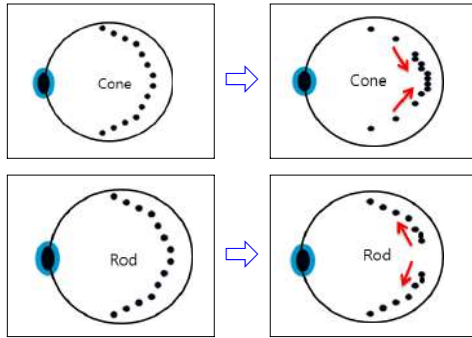


Fig. 4. 중심와의 Cone과 Rod 밀도 이동.

3) 중심와 가장자리 두꺼운 층 존재

중심와 안쪽 층은 층밀리기로 벌어져서 가장자리가 상대적으로 두껍게 된다.

해석 :

1. 중심와 가장자리의 두꺼운 층은 퇴화 되지 않고 남게 된다.
2. 중심와 중심에서 가장자리의 두꺼운 층까지 깊이가 망막 내에서 가장 크다.
3. 수정체로 들어온 광 정보를 안구운동을 통해 중심와에 초점을 맞추기 위해, 스캔 시 표면 두께 차가 클 때 신호의 변화도 가장 크므로 위치 감지에 유리하다.
4. 초점 맞추기를 위한 안구의 자동 운동의 기준 좌표로 활용 한다.

4) 중심와의 기하학적 모양

해석 :

1. 외부 광 정보의 해상력을 높이는 방향으로 중심와의 진화
2. 중심와 에 닿은 면적이 작을수록 입사광 정보의 분해능은 커진다.
3. 추체의 고밀도 중심와의 영역에 외부 광 정보가 집중 되어야 한다.
4. 광정보의 해상력은 중심와의 모양과 광정보를 수용하는 픽셀인 추체의 수에 의존 한다.
4. 중심와에 수렴된 광이 추체의 많은(밀도가 높은) 픽셀에 비추도록 하는 기하학적 모양, 중심와 모양에 따른 상대적 광발산 크기
원 > 타원(↑) > 포물선 > 쌍곡선

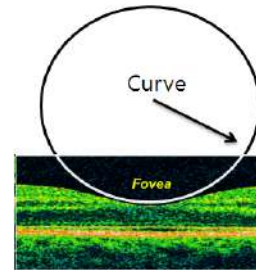


Fig. 5. 중심와의 기하학적 모양.

5) 진화 방향

해석 :

1. 추체 층은 중심와 중심으로 이동, 추체 안쪽 층은 중심와 밖으로 이동의 분화시기가 감축 된다.
2. 중심와 중심에서 가장자리의 두꺼운 층까지 깊이가 망막 내에서 가장 크다.
3. 중심와에 추체 층의 고밀도화 및 추체크기와 폭은 작아진다.
4. 전자기파 노출에 따른 새로운 방향 진화

결 론

중심와에 대한 진화학적 모형을 제시 하고 해석 하였다.

- 초기 중심와 ganglion 세포층 두께 증가는 중심와 위치를 설정을 위한 두께 증가한다
- 중심와 영역에서 추체 안쪽 층이 제거된 개방창 형성 원인은 추체 안쪽 층은 중심와 가장자리 쪽으로 층밀리기 이동한다
- 중심와 영역에서 추체의 고밀도화 및 간체의 제거를 위해 중심와 중심 쪽으로 추체 층밀리기 이동
- 효과적 광수용을 위한 중심와 영역의 기하학적 모양은 이 추체 밀도가 높은 픽셀에 비추도록 하는 기하학적 모양을 갖는다

참고문헌

1. 김문수 공역. 생물심리학. 시그마프레스 (2006).
2. Masayuki Iwasaki and Hajime Inomara, Relation Between Superficial Capillaries and Foveal Structures in the Human Retina ,Investigative Ophthalmology & Visual Science (journal), volume 27, pp. 1698-1705 (1986).
3. Encyclopædia Britannica, eye, human, 2008. Encyclopædia Britannica 2006 Ultimate Reference Suite DVD.

4. Michael F. Land, Dan-Eric Nilsson, Oxford Animal Biology series, Oxford University Press, 2002.
5. J.M.Schmitt, "Optical Measurement of Blood Oxygenation by Implantable Telemetry," Technical Report G558-15, Stanford.
6. copyright: GNU-FDL, origin medOCT-group, Dept of Med. Physics, Med. Univ. Vienna, Austria (2004).

RGP의 처방 시 AR값과 완전교정값을 이용한 처방 관계

김동민 · 김용근*

동강대학 안경광학과

서 론

안경원에서의 일반적으로 RGP렌즈의 처방 시 사용하는 방법이 두 가지가 있는데 여러 변수를 통하여 두 가지를 비교해 보고자 하였다.

첫 번째는 AR의 Flat-K값과 구면도수값으로 예상치를 구한 후 BC를 결정하고, TR을 착용한 고객님의 적응시간(약 30~40분)을 거쳐 덧댐 굴절 검사 값으로 RGP렌즈의 구면도수값과 BC를 결정하는 방법이다.

두 번째는 완전교정도수를 구하고 AR의 Flat-K값으로 BC를 결정하여 TR을 착용하고 고객님의 적응시간을 거쳐 렌즈의 움직임, 적록검사로 구면값을 대략적 확인 후 완전교정굴절력값과 처방 BC를 이용하여 처방하는 방법이다.

본 론

위 데이터는 2010년 7월부터 2011년 5월까지의 인천 소재 안경원의 데이터값이다.

임상 데이터를 자료로 완전교정값을 구하고 처방한 것과 AR에 의존하여 처방한 데이터를 분석한 결과를 보려 한다.

Case 1.

완전교정값을 구하고 flat K값과 각 제품의 경험적 처방값인 도표를 이용해서 처방후 덧댐검사를 안해보고 한달후 재방을 유도하여 AR값과 교정값을 구한 케이스

연번	고객명	성별	나이	R,L	S	C	AX	H	V	각막 난시량	교정값	렌즈 타입	재교정 횟수
1	김OO	여	21	R	-4.25	-0.50	180	8.30	8.19	-0.62		구면	2회
				L	-5.50	-1.50	180	8.35	8.10	-1.25	-4.50		
2	김OO	여	21	R	-9.00	-1.00	15	7.87	7.63	-1.25	-7.75	비구면	1회
				L	-8.50	-1.50	175	7.94	7.60	-1.50	-7.75		
3	백OO	여	32	R	-6.00	-0.75	180	7.89	7.71	-1.00	-5.00	구면	2회
				L	-6.00	-1.00	180	7.90	7.75	-0.75	-4.75		
4	박OO	남	24	R	-3.50	-1.50	180	8.13	7.73	-2.12	-4.00	비구면	1회
				L	-3.50	-1.50	180	8.23	7.76	-2.50	-4.00		
5	오OO	여	24	R	-9.50	-3.00	180	7.93	7.42	-2.87	-9.50	비구면	0회
				L	-10.00	-1.75	180	7.92	7.47	-2.50	-10.00		
6	이OO	여	22	R	-3.50	-0.75	175	8.20	7.98	-1.12	-3.00	구면	1회
				L	-3.50	-0.75	20	8.19	7.96	-1.12	-3.00		
7	윤OO	여	20	R	-6.75	-2.00	180	8.09	7.70	-2.12	-6.25	비구면	0회
				L	-8.25	-2.00	15	8.06	7.70	-2.00	-7.50		
8	임OO	여	22	R	-4.25	-0.50	180	7.59	7.34	-1.50	-3.75	비구면	1회
				L	-4.25	-0.75	160	7.51	7.29	-1.25	-4.00		
9	인OO	여	26	R	-8.25	-2.75	180	7.68	7.22	-2.87	-7.00	비구면	1회
				L	-10.75	-2.50	175	7.64	7.27	-2.25	-9.50		
10	허OO	남	27	R	-1.25	-0.25	150	8.52	8.31	-1.00	-1.50	비구면	1회
				L	-1.25	-0.50	150	-8.44	-8.32	-0.50	-1.50		
11	황OO	여	23	R	0.00	-1.75	180	8.36	7.98	-1.87	0.00	비구면	0회
				L	0.00	-1.50	180	8.37	7.95	-1.25	0.00		
12	강OO	여	20	R	-2.00	-0.25	180	7.99	7.77	-2.25	-2.00	구면	1회
				L	-2.00	-0.50	180	7.96	7.68	-1.62	-2.25		
14	김OO	여	22	R	-2.25	-0.25	30	7.53	7.43	-0.50	-2.50	구면	1회
				L	-2.25	-0.50	170	7.56	7.42	-0.87	-2.50		
17	김OO	여	20	R	-5.00	-0.25	170	8.22	7.99	-1.12	-4.75	비구면	0회
				L	-5.75	-0.25	65	8.20	8.06	-0.75	-5.50		
18	김OO	남	21	R	-5.50	-0.50	180	7.82	7.77	-0.37	-5.25	구면	0회
				L	-6.25	-0.50	180	7.74	7.53	-1.25	-5.75		
19	강OO	여	21	R	-7.00	-3.00	180	8.05	7.62	-2.37	-6.50	구면	0회
				L	-7.00	-2.75	180	8.15	7.76	-2.12	-6.50		
20	김OO	남	22	R	-5.50	-0.50	180	8.49	8.24	-1.25	-5.25	비구면	1회
				L	-4.00	-0.75	180	8.48	8.15	-1.50	-4.00		
22	박OO	여	22	R	-3.50	-1.00	165	7.70	7.38	-1.87	-3.50	구면	0회
				L	-2.75	-1.25	30	7.82	7.53	-1.75	-2.75		
23	문OO	여	27	R	-2.00	-0.25	180	7.92	7.76	-1.25	-2.00	비구면	1회
				L	-2.00	-0.50	180	7.90	7.74	-1.62	-2.25		
24	김OO	여	22	R	-5.50	-1.75	180	8.00	7.62	-2.00	-5.25	구면	0회
				L	-5.75	-2.25	180	8.06	7.57	-2.75	-5.50		
25	박OO	여	21	R	-4.25	-1.25	10	7.93	7.70	-1.37	-3.75	비구면	0회
				L	-3.00	-1.50	170	7.96	7.79	-1.00	-3.00		

Case 2.

AR, K값을 구한 후 flat K값과 각 제품의 경험적 처방값인 도표를 이용해서 TR을 끼워준 상태로 적응시간 30분 이후 닷검사를 하여 교정도수를 구한 케이스

제 1안의 평균 처방 횟수는 1.27회

제 2안의 평균 처방 횟수는 0.16회 이다.

1케이스와 2케이스의 결과값을 분석해 보면 2케이스의 재 처방 비율이 더 적음을 알수 있다.

결 론

재처방 횟수를 보면 첫 번째 방법이 더 많은 것을 볼 수 있다.

제 1케이스가 정확하기 위해 선행될 과제는 AR값이 정확할 것, 특히 AR의 K값이 정확해야 하며, 고객의 적응 훈련 후 RGP렌즈를 착용한 상태에서 평소와 같은 눈물의 양이 존재 하여야 한다는 것이다.

AR값이 흔들렸다면, 렌즈의 움직임으로 판단을 해야 하는데 렌즈의 움직임이란게 사람이 보기에 따라 다르게 평가 될수있으며, 고객의 적응훈련 후의 착용상태 평가 역시 눈물띠를 보면 된다고 하지만 평가하는 사람마다, 처방받는 사람마다 다른 결과값이 나올수 있다.

위 방법은 선행조건만 완벽하다면 좋은 처방값을 기대해 볼 수 있으나, 안경사가 자신의 검사값의 확신보다는 AR과 고객을 믿고 처방을 해야 하는 결과가 나온다.

제 2케이스가 정확하기 위해 선행되어야 할 과제는 완전교정굴절력값을 정확히 뽑아야 한다.

선행 조건이 잘못됐다면, 고객이 RGP에 적응하는 시간인 2주가 굉장히 괴로울수가 있다.

위 방법은 적응 훈련후 움직임이나 예상 굴절력값을 정확하진 않지만 대략적으로 큰틀은 찾을 수 있으며, 선행 조건만 완벽하다면 AR의 K값을 의심할 수 있다는 장점이 있다.

적응훈련 후 그 값이 예상값과 상이할 경우 완전교정굴절력 값이라는 기준이 있기 때문에 K값을 의심하여 B.C의 0.05변화당 0.25의 굴절력을 변화하여 처방할 수 있다.

첫 번째 방법은 조건만 완벽하다면 처방이 가장 정확하지만 상황에 따라 그 조건이 미흡할 가능성이 많다 또한 K값을 의심하기가 힘들다.

두 번째 방법은 조건이 미흡할 가능성은 적지만 상황에 따라 처방의 순도는 떨어질수 있으나 허용범위 안으로 처방할 가능성이 높다.

때문에 2안으로 첫 처방하여 적응기간이 끝난 후 매장방문 유도하여 1안으로 처방값을 확인하면 더욱 정밀한 on-k값이 될 수 있다.

넘버	고객명	성별	나이	R.L	S	C	AX	H	V	각막 난시량	교정값	렌즈 타입	재교정 횟수
1	이OO	남	19	R	-6.25	-2.00	180	7.78	7.41	-2.00	-6.25	비구 면	0회
				L	-6.00	-1.00	140	7.69	7.51	-1.00	-5.75		
2	류OO	남	19	R	-2.50	-2.75	180	7.78	7.33	-2.62	-2.50	비구 면	0회
				L	-1.50	-3.50	175	7.86	7.15	-4.25	-1.50		
3	이OO	남	20	R	-6.00	-1.25	175	7.68	7.27	-2.37	-5.25	비구 면	1회
				L	-6.00	-1.00	175	7.69	7.28	-2.50	-5.25		
4	김OO	여	25	R	-6.25	-0.50	90	7.96	7.76	-1.12	-5.75	구면	0회
				L	-6.50			7.93	7.83	-0.50	-6.00		
5	김OO	여	22	R	-6.50	-0.50	180	7.91	7.72	-1.12	-6.00	구면	0회
				L	-5.00	-0.50	155	7.90	7.73	-0.87	-4.75		
6	김OO	여	19	R								구면	0회
				L	-1.25	-1.50	165	7.87	7.62	-1.37	-1.25		
7	김OO	남	20	R	-8.00	-1.00	30	8.39	8.20	-1.00	-7.50	구면	0회
				L	-8.00	-0.75	155	8.45	8.30	-0.75	-7.50		
8	김OO	여	22	R	-4.50	-1.00	180	8.02	7.72	-1.75	-4.50	구면	0회
				L	-5.25	-1.50	175	8.01	7.70	-1.75	-5.00		
9	박OO	여	21	R	-4.75	-1.00	180	7.91	7.67	-1.37	-4.50	비구 면	0회
				L	-3.75	-1.00	180	7.88	7.57	-1.75	-3.50		
10	박OO	여	20	R	-3.50	-1.00	180	8.06	7.69	-2.00	-3.00	구면	0회
				L	-3.00	-1.25	180	7.97	7.59	-2.12	-3.00		
11	서OO	남	22	R	-2.25	-0.75	100	7.53	7.44	-0.50	-2.00	구면	0회
				L	-2.00	-0.50	70	7.58	7.49	-0.50	-2.00		
12	신OO	남	25	R	-3.00	-0.50	15	7.83	7.67	-0.87	-2.50	구면	1회
				L	-2.25	-0.50	75	7.84	7.77	-0.37	-1.75		
13	송OO	여	20	R	-7.00	-0.25	180	7.70	7.44	-1.75	-6.75	비구 면	0회
				L	-8.00	-0.75	180	7.83	7.56	-1.50	-7.25		
14	손OO	여	22	R	-8.75	-3.25	170	7.55	7.11	-2.75	-7.50	비구 면	0회
				L	-10.25	-2.75	175	7.47	7.05	-2.62	-9.50		
15	손OO	여	19	R	-4.75	-1.25	10	8.10	7.76	1.87	-4.50	구면	0회
				L	-4.00	-2.00	170	8.19	7.75	-2.25	-3.75		
16	이OO	여	21	R	-9.25	-0.25	180	8.00	7.88	-0.75	-8.00	비구 면	0회
				L	-9.50	-0.75	20	7.99	7.80	-1.00	-8.25		
17	정OO	남	20	R	-4.25	-1.75	180	8.04	7.72	-1.75	-4.00	구면	0회
				L	-4.75	-1.25	170	8.01	7.73	-1.50	-4.50		
18	정OO	여	21	R	-8.25	-2.75	10	8.24	7.75	-2.62	-8.00	비구 면	0회
				L									
19	최OO	남	22	R	-2.75	-0.50	170	8.21	8.06	-0.75	-2.50	비구 면	1회
				L	-2.50	-0.25	10	8.24	8.10	-0.62	-2.50		
20	최OO	여	24	R	-9.00	-1.25	180	7.78	7.68	-0.50	-8.00	비구 면	0회
				L	-8.75	-0.75	170	7.83	7.66	-0.87	-7.50		
21	유OO	남	23	R	-4.50	-0.75	180	8.05	7.71	-1.75	-4.75	비구 면	0회
				L	-5.75	-1.00	180	7.97	7.75	-1.25	-5.25		
22	이OO	여	26	R	-6.00	-1.75	180	7.82	7.42	-2.37	-5.75	비구 면	1회
				L	-5.75	-2.00	180	7.78	7.39	-2.25	-6.00		
23	한OO	남	25	R	-3.50	-3.00	180	7.67	7.19	-2.87	-3.00	비구 면	0회
				L	-3.50	-3.00	180	7.73	7.23	-3.00	-3.00		
24	김OO	여	21	R	-8.00	-1.25	180	7.60	7.36	-1.50	-7.00	구면	0회
				L	-6.75	-1.75	180	7.71	7.21	-3.00	-6.25		
25	김OO	남	20	R	-2.25	-0.50	110	7.61	7.46	-0.87	-2.25	비구 면	0회
				L	-2.00	-0.50	65	7.63	7.38	-1.50	-2.00		

한 국 안 광 학 회 입 회 원 서

성 명		한글 :	한문 :		영문 :		사 진
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 9대 집행부

회 장: 임현선 (극동정보대학)
부 회 장: 심상현 (전북과학대학)
부 회 장: 정맹식 (강릉영동대학)
부 회 장: 김인숙 (초당대학교)
총무이사: 이승원 (동남보건대학)
학술이사: 손정식 (경운대학교)
기획이사: 최운상 (부산여자대학)
국제이사: 손성은 ((주)한국존슨앤존슨)
홍보이사: 이옥진 (동남보건대학)

관리이사: 강성수 (대구산업정보대학)
교육이사: 신진아 (여주대학)
재무이사: 이정영 (대구보건대학)
섭외이사: 심현석 (광주보건대학)

◆ 일반이사

곽호원 (경운대학교)
김소라 (서울산업대학교)
김창식 (원광보건대학)
김효진 (백석대학교)
박중철 (백석문화대학)
육도진 (대구산업정보대학)
이영환 (성화대학)
장우영 (대구보건대학)
정수자 (부산여자대학)
조현수 (강릉영동대학)
최선미 (전북과학대학)
김인규 ((주)다비치안경체인)
감 사: 김대현 (경북과학대학)

권오주 (부산정보대학)
김정희 (동남보건대학)
김현일 (을지대학교)
박성종 (순천청암대학)
박현주 (동강대학)
이병화 (대구공업대학)
이은희 (극동대학)
장윤석 (대구과학대학)
정주현 (건양대학)
주경복 (초당대학)
최지영 (제주관광대학)
최익준 ((주)쿠팡비전코리아)
양승필 (동아인재대학)

김봉환 (춘해보건대학)
김진숙 (김천대학교)
김현정 (건양대학교)
박승온 (대경대학)
유근창 (동신대학교)
이성재 (경동대학교)
임용무 (광주보건대학)
전 진 (동신대학교)
조현국 (강원대학교)
주석희 (대불대학교)
임상현 ((주)미양옵틱스)

◆ 2011 한국안광학회 하계학술대회 논문집

인 쇄: 2011년 7월 1일

발 행: 2011년 7월 5일

발 행 인: 임현선

편 집 인: 박문찬

편집간사: 손정식, 정세훈

발 행 처: 한국안광학회 (KOOS)

우: 369-703 충청북도 음성군 갑곡면 단평리 154-1번지 극동정보대학 안경광학과 한국안광학회

사무실 / 전화 (043) 879-3387

홈페이지 주소: www.koos.or.kr

