



2009년 DIOPS 국제광학전 및 한국안광학회 순계학술대회 논문집

2009년 3월 19일~20일
대구전시컨벤션센터 3층 314호

주최 : 대구광역시, 한국안경산업지원센터
주관 : 한국안광학회

한국안광학회
The Korean Ophthalmic Optics Society

◆ 논문투고

한국안광학회지는 학술진흥재단 등재후보지(2006.12.28) 로 회원이면 누구나 논문투고 할 수 있으며, 원고 작성에 대한 세부사항은 한국안광학회 홈페이지(www.koos.or.kr)를 확인하시기 바랍니다.

◆ 논문투고처

480-701 경기도 의정부시 호원동 117번지
신흥대학 안경광학과 한국안광학회 학술이사 정세훈
홈페이지 주소 : www.koos.or.kr
E-Mail : 정세훈 <hun1433@hanmail.net>

◆ 편집위원회

위 원 장 : 김재민 (건양대학교)
부위원장 : 이옥진 (동남보건대학)

위 원 : 김달영 (서울산업대학교)	위 원 : 김혜동 (대구보건대학)
위 원 : 박문찬 (신흥대학)	위 원 : 박미정 (서울산업대학교)
위 원 : 박성종 (순천청암대학)	위 원 : 박현주 (동강대학)
위 원 : 유동식 (경운대학교)	위 원 : 전 진 (동신대학교)
위 원 : 정주현 (건양대학교)	위 원 : 조현수 (강릉영동대학)

편집간사 : 정세훈 (신흥대학)
김현정 (건양대학교)

한국안광학회(KOOS)사무소

우 : 302-718 대전시 서구 가수원동 685 건양대학교 안경광학과 한국안광학회
사무실 전화 (042)600-6332
홈페이지 주소: www.koos.or.kr

2009년 DIOPS 국제광학전 및 한국안광학회 춘계학술대회 논문집

2009년 3월 19일~20일
대구전시컨벤션센터 3층 314호

주최 : 대구광역시, 한국안경산업지원센터
주관 : 한국안광학회

한국안광학회
The Korean Ophthalmic Optics Society

모시는 글

존경하는 한국안광학회 회원 여러분!

시대적 요구에 따라 안경업계 및 학회의 역할과 결속이 더욱 중요해지고, 위상을 더욱 드높여야 할 시점에 와있습니다. 경기변동에 따라 우리 안경업계도 예외 없이 어려움을 겪고 있지만 그럼에도 불구하고 최근 들어 우리 안경광학 분야도 위기를 기회로 삼아 크게 변화하며 발전하고 있습니다. 한국안광학회 회원을 대표하여 2009년 춘계한국안광학회 학술대회에 참석하신 것을 진심으로 환영합니다.

우리 학회가 창립된 지 13년째인 지금, 우리 학회는 많은 발전을 거듭하여 한국학술대회등재 후보지로 선정되어 안경광학분야 대표 학회지로 알려져 있습니다. 작년에 이어 올해도 여러 분야에서 많은 논문이 투고되어 양질의 논문이 게재되었고, 학술지 발간과 더불어 회원들의 연구와 함께하게 되었습니다.

한국안광학회는 단순한 학문적 연구뿐 만 아니라 우리나라 학문을 주도해가는 입장에서 양질의 연구와 안경업계에서 요구하는 연구가 필요하며 선진외국의 흐름에도 발맞추어 나아가야 합니다. 이번 학술대회에는 2일 동안 안경광학 전반에 관련된 연구들이 구연과 포스터로 발표되어 학문적 발전과 산업의 발전에 기여할 것으로 확신합니다.

우리나라 안경광학의 수준은 회원들의 꾸준한 연구와 개발로 세계적 수준에 근접하고 있습니다. 하지만 법과 제도 때문에 안경사의 역할이 제한적인데, 이는 앞으로 꾸준한 학문적 연구와 실무능력 함양으로 안경사 영역을 넓혀 갈 수 있을 것으로 생각합니다. 그러기 위해서는 회원들의 적극적인 참여와 훌륭한 연구가 뒷받침 되어야 할 것입니다.

이번 학술대회에서도 많은 논문이 발표될 예정입니다. 연구 분야도 양안시, 콘택트렌즈, 안경학, 안광학, 안과학 등 전 분야에 걸쳐 구연과 포스터 발표가 있게 됩니다. 다시 한번 발표를 위해 준비해주신 회원여러분께 진심으로 감사드립니다. 그리고 어려운 여건에서도 2009년 춘계 한국안광학회 학술대회에 지원을 아끼지 않으신 학계 및 업계에 진심으로 감사드립니다.

회원 여러분!

학술이라는 희망으로 열리는 춘계학술대회에서 새로운 도약을 위한 재충전을 하시기 바랍니다.

2009년 3월 19일

한국안광학회장 김 재 민

축 사

한국안광학회 춘계학술대회 개최를 진심으로 축하드립니다.

이번 학술대회를 통하여 귀 학회가 더욱 발전하시기를 바라며, 더 나아가 침체국면에 있는 한국 안경산업에 생기를 불어 넣는 계기가 되기를 기원합니다.

지난 10년 동안 귀 학회는 명실상부한 안경광학분야의 공로자로서 그 역할을 다하기에 부족함이 없었습니다. 기초교육을 위한 기반조성은 물론 국내외 학술활동을 통하여 한국 안경광학 분야에 장족의 발전을 이룩하였으며, 특히 지난 2008년에는 한국학술진흥재단의 등재지로 선정되어 안경광학분야의 명예를 드높였습니다. 이러한 성과는 오로지 귀 학회 회원님들의 헌신적인 연구와 노력의 성과물 덕분이라 믿어 의심치 않습니다. 더욱이 귀 학회는 매년 대구국제광학전(DIOPS)에 적극적으로 참여하시어 국제학술세미나와 안경사 보수교육을 통해 안경사의 자질향상은 물론 귀 학회와 한국 안광학회의 국제적 위상을 높이는데 크게 기여해 주셨습니다. 이 자리를 빌어 대구국제광학전과 한국 안경업계를 대표하여 감사의 말씀을 전합니다.

주지하시는 바와 같이 우리나라의 안경산업은 현재 그 어느 때보다도 혹독한 시련의 시기를 겪고 있습니다. 이러한 대에 대구국제광학전에서 개최되는 귀 학회의 학술대회가 갖는 산업적 의미는 대단히 크다고 할 수 있으며, 이번 학술대회를 통하여 우수한 논문이 많이 발표되어 귀 학회와 한국 안경산업 발전의 밑거름이 되기를 바랍니다.

한국안경산업지원센터도 침체된 안경산업 진흥을 위하여 지원을 아끼지 않겠습니다.

지난 3년간 신소재 개발을 비롯하여 애로공정 기술기발, 신제품 제작 및 디자인 개발, 공동브랜드 개발, 마케팅 지원 등 역점사업을 활발히 펼쳐서 큰 성과를 이루었으며, 이제 그 성과가 안경산업 전반에 점차적으로 파급되어 가고 있습니다. 차후로도 각종 사업을 통하여 침체국면의 안경산업을 역동적으로 발전시켜 나가겠습니다.

끝으로 인사드릴 수 있는 기회를 마련해 주신 김재민 회장님과 회원 여러분께 심심한 감사를 드리며, 다시한번 귀 학회의 무궁한 발전을 기원합니다.

2009년 3월 19일

(재) 한국안경산업지원센터
센터장 손진영

축 사

존경하는 한국안광학회 회원여러분!

이번에 새롭게 (사)대한안경사협회 17대 협회장으로 취임한 이정배입니다. 먼저 인사를 드립니다.

안광학 및 눈 관련 분야의 학문과 기술, 안경업계의 발전을 위하여 출범한 한국안광학회가 DIOPS가 개최되는 시기에 학회원들을 대상으로 춘계학술대회를 개최하게 된 것을 3만5천여 안경사를 대표하여 진심으로 축하드리는 바입니다.

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

안광학회 회원 여러분

현재 우리 사회는 미국발 금융위기로 인하여 IMF보다 더 힘든 경제상황에 직면해 있습니다. 전문가들에 따르면 경제침체가 올해 상반기에 저점을 찍고 하반기부터는 조금씩 회복될 것이라고 예측하고 있습니다. 이처럼 힘든 상황이지만 좌절과 절망이란 단어를 버리고 ‘고진감래’라는 사자성어처럼 미래를 위해 오늘을 극복하고 내일을 준비해야 할 것입니다.

특히 국민의 시력보전에 앞장서온 우리 안경사들은 국민이 힘들어 하는 시기일수록 안보건 향상에 더욱 전념하여 국민의 신뢰를 얻고, 또 ‘국민과 함께하는 안경사’로 거듭나야 할 것입니다. 그러기 위해서는 그 어느 때보다 협회와 학계가 일치단결하여야 할 것입니다.

존경하는 안광학회 회원 여러분

현재 협회와 학회가 해야 할 일은 새로운 안경업계를 구축할 수 있는 토대를 마련해야만 됩니다. 이를 위해 저는 협회 발전을 위하여 새로운 정책을 펼치고자 하오니 안광학회가 적극 동참해 주시길 바라며, 나아가 우리 업계가 자체적으로 자정노력을 통해 더욱 발전해 나갈 수 있도록 학계에서 연구에 더욱 박차를 가하여 주시기 부탁드립니다.

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

2009년 3월 19일

사단법인 대한안경사협회
회 장 이 정 배

2009 DIOPS 대구국제광학전 및 한국안광학회 춘계학술대회 일정

3월 19일 (목)

9:00-10:30	디옵스 견학
10:30-11:20	포스터발표 I (3층 314호 앞 로비)
11:20-11:30	Coffee Break
11:30-12:20	포스터발표 II (3층 314호 앞 로비)
12:20-13:30	등록(3층 314호 앞 로비), 중식시간
13:30-14:00	개회식(3층 314호)
14:00-14:10	Coffee Break
14:10-15:10	특별강연 I (3층 314호 앞 로비), 좌장: 손성은(한국존슨앤존슨) Latest Trends in Contact Lens Fitting Worldwide / Andy Lau(Regional Associate Director, Professional Affairs, Johnson & Johnson Vision Care Asia Pacific)
15:10-15:20	Coffee Break
15:20-16:00	기조강연 I (3층 314호), 좌장: 박현주(동강대학) Study on the Selective Binding of S- and R-Ofloxacin to Various DNA Sequences / 김혜동(대구보건대학 안경광학과)
16:00-16:10	Coffee Break
16:10-17:00	임시총회
17:00-18:00	포스터발표 III(3층 314호 앞 로비)

3월 20일 (금)

10:00-12:00	포스터발표 IV(3층 314호 앞 로비)
12:00-13:00	중식
13:00-15:00	특별강연 II (3층 314호 앞 로비), 좌장: 김재민(건양대학교) 통합조절시스템을 이용한 양안이상의 진단과 분석 / 장만호, Doctor of Optometry US, (주)소모옵티칼 대표이사
15:00-15:10	Coffee Break
15:10-15:50	특별강연 III(3층 314호), 좌장: 김인숙(초당대학교) 양안시검사값의 상관성에 대한 연구 / 박현주(동강대학 안경광학과)
15:50-16:30	포스터발표 V (3층 314호 앞 로비)
16:30-17:00	폐회식

2009년 DIOPS 대구국제광학전 및 한국안광학회 춘계학술대회

개 회 식

사회: 한국안광학회 총무이사

개회선언 DIOPS 실무위원, 한국안광학회 부회장

국민의례 한국안광학회 총무이사

환영사 DIOPS 조직위원, 한국안광학회 회장

내빈소개 DIOPS 조직위원, 한국안광학회 회장

축사 DIOPS 조직위원장

대한안경사협회장

경과보고 한국안광학회 학술이사

폐회

2009년 DIOPS 대구국제광학전 및 한국안광학회 춘계학술대회

기초강연 및 특별강연

1. Study on the Selective Binding of S- and R-Ofloxacin to Various DNA Sequences 1
Hye Dong Kim(Department of Ophthalmic Optics, Daegu Health College)
2. 양안시검사값의 상관성에 대한 연구 2
박현주(동강대학 안경광학과)
3. 통합조절시스템을 이용한 양안이상의 진단과 분석 9
장만호(Doctor of Optometry US, (주)소모옵티칼 대표이사)

포스터발표

1. 농촌지역 노인들의 굴절상태에 대한 연구 11
김덕훈 · 배한용* · 김정숙** · 김기홍***
(마산대학 안경광학과, *부산대학교 병원, **김해대학 안경광학과, ***경운대학교 안경광학과)
2. 부산지역 여대생들의 콘택트렌즈 착용시간에 따른 건성안 15
김윤경 · 장준규* · 최운상**
(김해대학 안경광학과, *가야대학교 안경광학과, **부산여자대학 안경광학과)
3. 동일 원용 안경처방값에서 검사거리에 따른 시력변화 17
장일호 · 최유리 · 배찬호 · 윤창식 · 안다야 · 심현주 · 김서원
김우람 · 김용호 · 안유진 · 조성범 · 권경진 · 주영준 · 김현정(건양대학교 안경광학과)
4. 눈의 굴절이상 교정과 양안시의 관계 19
문선아 · 유하나 · 오우석 · 남효정 · 정현준 · 김건웅 · 김현정(건양대학교 안경광학과)
5. Piggyback Lens의 올바른 Fitting 방법과 RGP Lens와의 비교 21
김용길 · 송호진 · 전지훈 · 장수진 · 김재민(건양대학교 안경광학과)
6. 최대조절력과 조절용이성의 관계 및 조절용이성 VT이용 24
고은혜 · 이정은 · 김도동 · 광미정 · 노지섭 · 김재민(건양대학교 안경광학과)
7. Tyrosine Hydroxylase와 Calretinin를 함유하는 흑염소 망막 신경세포에 대한 연구 26
권오주 · 전창진*(부산정보대학 보건웰빙학부 안경광학과, *경북대학교 자연대 생명과학부 생물학과)
8. 천연물질을 이용한 항균 콘택트렌즈의 가토 임상 실험 29
유근창 · 진문석 · 전 진(동신대학교 안경광학과)
9. 검안기기 정확성에 대한 연구 31
신동민 · 김 송 · 정원기 · 백승운 · 정주현(건양대학교 안경광학과)

10. 고도근시의 시뮬렌즈 중첩시 생기는 굴절이상 변화	34
남수경 · 곽은희 · 오완집 · 오재만 · 노재기 · 정주현(건양대학교 안경광학과)	
11. 굴절성 약시 집단의 안경교정이 교정시력에 미치는 효과 연구	37
박현주 · 김용근(동강대학 안경광학과)	
12. 시표의 제시방법과 시표의 종류에 따른 시력검출 비교	44
이태호 · 고수빈 · 박상희 · 정원기 · 최은정(건양대학교 안경광학과)	
13. 칼라 렌즈에 따른 투과율, 흡광도, 밀도 차이 분석	47
주영준 · 권경진 · 조성범 · 김우람 · 김용호 · 최은정(건양대학교 안경광학과)	
14. 조절부족 Vision Therapy 임상사례	49
박현주(동강대학 안경광학과)	

<기초강연>

Study on the Selective Binding of *S*- and *R*- Ofloxacin to Various DNA Sequences

Hye Dong Kim

Department of Ophthalmic Optics, Daegu Health College

Quinolones are a group of extremely potent antibacterial agents that inhibits the action of type II DNA topoisomerase. Development of the quinolones antimicrobial agents represents a major advance in antimicrobial chemotherapy. Norfloxacin and ofloxacin are representatives in the quinolone family. Although, ciprofloxacin, also one of the quinolone antibiotics, was recently shown to affects the conformation of DNA gyrase A in the presence of Mg^{2+} , the interaction between norfloxacin and DNA has been a subject for intensive study, since norfloxacin was reported not to bind directly to gyrase but forms a complex with DNA. From the thorough spectroscopic studies, norfloxacin was concluded to associate in the minor groove of double stranded DNA with a possibility of partial intercalation with an angle of $67\sim 80^\circ$ between the molecular plane of norfloxacin and the DNA helix axis. Norfloxacin prefers to bind to the guanine base and the single stranded DNA in comparison to the double stranded DNA. The molecular modeling study on the norfloxacin-DNA complex showed that the hydrogen bond between the carbonyl and carboxylic group of norfloxacin rings and the amine group of guanine base was formed. In the presence of the Mg^{2+} ion, norfloxacin has been reported to form a complex with DNA by a Mg^{2+} bridge between the carboxylic and carbonyl group of quinolone and a phosphate

group of DNA backbone.

Ofloxacin is also a member of the quinolone antibiotics whose structural motif is identical to that of norfloxacin except that ofloxacin has a tricyclic ring structure with a methyl group at the C-3 position of the oxazine ring, thereby containing a chiral center. As a result, it has two stereoisomers namely, *S*- and *R*-enantiomers. The *S*-ofloxacin is 8-128 times more potent than the *R*-enantiomer. This divergence in potency with regard to stereochemistry and substitution on the oxazine ring for these ofloxacin derivatives implies that the active sites of DNA gyrase recognize the different spatial characteristics of quinolones. Several structurally related analogs of ofloxacin have been studied their inhibitory effects on DNA gyrase supercoiling and calf thymus topoisomeraseII relaxation activities. In the previous work, we found that the binding mode and base selectivity of *S*-ofloxacin is similar to that of norfloxacin, while *R*-enantiomer does not bind to DNA efficiently. In this study, we reported the favorable structure for the ofloxacin-DNA complex, using molecular modeling and molecular dynamics (referred to as MD) by building up structural features based on the experiment results. The differences in the binding affinity between *S*- and *R*-enantiomers of ofloxacin were elucidated by energies and structure analysis.

양안시검사값의 상관성에 대한 연구

박 현 주

동강대학 안경광학과

서 론

시기능 검사는 폭주와 조절의 균형을 파악하는 검사로 그 중 조절 검사는 조절력 검사, 상대조절, 조절 용이성, 조절래그, 조절자극과 반응이 같아지는 조절자극 도수를 찾는 검사 등 5가지로 나뉜다. 조절이상은 이 중 1~4 가지의 문제를 갖는 경우를 말하며, 상호 관계를 파악하는 것이 완전한 검사이고, 여기에는 조절력 검사, 상대조절, 조절 용이성, 조절래그는 반드시 포함되어야 한다. 조절자극과 반응이 같아지는 조절자극 도수를 찾는 검사는 조절래그와 관련되어 있고, 현재적인 추세는 조절 용이성의 중요성이 증가되고 있다.^[1]

Rouse(1992) 등도 자각적인 판단이 어려운 환자의 경우 환자의 시기능을 평가하는 직접적 방법은 조절이라고 하였다.^[2]

Cacho(2002) 등도 조절력 검사와 더불어 조절부족을 분류하는데 가장 중요한 검사가 무엇인지 파악하기 위해 조절력이 감소된 사람과 그렇지 않은 사람에 대해 MEM 검영법과 flipper를 이용한 단안과 양안 조절 용이성 검사, 실성상대조절 검사를 실시하기도 하였다.^[3]

Gall(2003) 등은 증상을 호소하는 환자가 사위와 시력은 정상이라면 진단시 버전스 용이성 검사와 조절 용이성 검사가 가장 기본적으로 사용할 수 있다고 하였다.^[4]

또한 Ángel(2000) 등은 조절 용이성이 감소되거나 양안시이상을 판단할 때 조절 용이성 검사의 결과값이 판단의 중요한 지침이 된다고 하였다.^[6]

Barbara(2002) 등은 소아 양안시 검사에서 폭주 근점은 평균 5.4~2.9 cm, 조절 용이성은 평균 11.2 cpm가 검출되었다고 보고하였다.^[5]

버전스 용이성 검사는 빠른 시차 변화에 대응하는 융합성 버전스 시스템의 능력을 평가하는데, 정상적인 융합성 버전스를 가지고 있으나, 양안시

문제를 가진 환자를 검사할 때 특히 유용하다고 알려져 있다.

MEM 검영법은 근업 거리에 대한 조절 반응(조절래그)을 타각적으로 측정하기 위한 것으로 양안시이상을 감별하고 치료 효과를 예측할 때 필요한 검사이다. Bell 검영법은 거리 변화에 따른 조절 반응(조절래그)의 변화를 보는 것이다.

연구 학자에 따라서 각각 다르지만 연령에 따른 조절력을 Table 1, 2에 정리하였다.

Table 1. Duane's expected findings

Age	A.A*	Age	A.A*
10	11.00D	35	6.50D
15	10.25D	40	5.50D
20	9.50D	45	3.50D
25	8.50D	60	1.25D
30	7.50D	70	1.00D

A.A*: Amplitude of accommodation

Table 2. Donder's expected findings

Age	A.A*	Age	A.A*	Age	A.A*
10	14.00D	35	5.50D	60	1.00D
15	12.00D	40	4.50D	65	0.50D
20	10.00D	45	3.50D	70	0.25D
25	8.50D	50	2.50D	75	0.00D
30	7.00D	55	1.75D		

A.A*: Amplitude of accommodation

근업이 많아지고 작업 환경 등이 변화되면서 근거리에서 발생할 수 있는 문제들도 증가하게 되는데, 굴절이상의 미교정은 이러한 문제들을 더욱

악화시킬 수 있다. 그러므로 양안시 검사와 처방에 있어서 굴절이상의 정확한 교정의 중요성은 더욱 커지게 된다.

본 연구에서는 각각의 시기능 검사값이 가지고 있는 의미를 해석하고, 상호 관련성을 파악하여 처방에 적용하여 한국인에 대한 양안시 검사와 처방에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

대상은 사시, 약시, 안질환이 없는 남·녀 92명으로 나이(mean±SD)는 22.7±2.72 세였으며, 검사 조건은 양안 완전교정 후 양안 균형을 취한 굴절 교정 도수를 시험테에 장용 시킨 후 검사를 실시하였고, 3회 측정 후 평균값을 기록하였다.

검사 종류는 근거리(40 cm)에서 버전스용이성 검사(prism flipper, Bernell Co., USA), 조절용이성 검사(±2.00 D flipper, Bernell Co., USA), MEM 검영법 및 Bell 검영법(Welch Allyn, USA)을 실시하였다.

버전스 용이성 검사는 12△ BO 프리즘과 8△ BI 프리즘이 장착된 flipper와 근거리 시표 사용하였는데, 검사 방법은 인쇄물의 글자가 선명해졌을 때 반전하여 다시 선명하게 읽을 수 있을 때를 한 cycle로 하여 1분당 횟수(cpm)를 기록하였다.

Flipper를 이용한 조절 용이성 검사는 ±2.00 D 렌즈를 사용하였으며, 단안 측정시에는 한 눈을 차폐한 후 실시하였고, 양안 측정시에는 적/녹안경과 편광안경, reading bar를 사용하였다. 시표는 양안 중에서 시력이 더 낮은 눈의 값보다 한 줄 더 큰 문자 시표를 사용하였으며, 인쇄물의 글자가 선명해졌을 때 반전하여 다시 선명하게 읽을 수 있을 때를 한 cycle로 하여 1분당 횟수(cpm)를 기록하였다.

MEM 검영법은 피검사자의 일상적인 작업거리(Harmon's distance)에서 실시하는데, 완전교정도수의 시험테 착용 후 양안 개방 상태로 검영기의 근거리 타겟을 주시하도록 한 후, 반사광의 움직임 확인하였다. 역행의 움직임이 보일 경우 (-)도수를 추가하여 중화가 될 때의 값을 기록하고, 동행의 움직임이 보일 경우 (+)도수를 추가하여 중화가 될 때의 값을 기록하였다.

Bell 검영법은 검사거리에 대한 조절반응(조절레그)을 타각적으로 측정하는 것으로 완전 교정도수의 시험테 착용 후 양안 개방 상태로 근거리 타겟을 주시하도록 한 후, 반사광의 움직임을 확

인하는데, 역행의 움직임이 보일 경우는 검사를 종료하고 검사거리를 기록하였다. 동행의 움직임이 보일 경우는 거리를 좁혀 역행의 움직임이 보일 때 검사를 종료하고 그 거리를 기록하였다.

통계 분석은 MINITAB program(이지테크)을 사용하였으며, 상관분석(Pearson correlation analysis)과 회귀분석(regression analysis)을 하였으며 p-value<0.05일 때를 유의하다고 판단하였다.

결과 및 고찰

성인남녀 92명에 대해 MEM 검영법 및 Bell 검영법, 단안과 양안 조절 용이성 검사, 버전스 용이성 검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

MEM 검영값은 기댓값인 +0.50 D인데, 결과는 우안과 좌안이 각각 +1.05±0.87/ +1.02±0.80 D로 나와서 조절레그가 다소 높은 결과를 보였다. Bell 검영시 역행의 반응으로 반전되는 거리는 17-14" (43~35 cm)으로 알려져 있는데, 우안과 좌안이 각각 17.89±12.12/ 17.94±11.72 cm로 기댓값보다 낮은 값을 보여 높은 조절레그를 보였다.^[7]

단안 조절 용이성은 13.9±6.27/ 13.8±5.96 cpm으로 기댓값인 11 cpm보다 높았으며, 양안 조절 용이성은 적/녹안경과 reading bar를 사용한 경우는 7.69±6.48 cpm, 편광안경과 reading bar를 사용한 경우는 11.76±5.22 cpm로 나타났다. 적/녹안경과 reading bar를 사용한 경우는 편광안경과 reading bar를 사용한 경우보다 기댓값에 못 미치는 결과를 나타내었다.

버전스 용이성 검사는 13.5±6.40 cpm으로 기댓값인 13 cpm과 비슷하게 검출되었다(Table 3).^[7] MEM 검영에서 우안과 좌안의 조절레그는 큰 차이 없이 높은 상관관계를 보였다(Fig. 1).

Bell 검영에서 우안과 좌안의 조절레그는 MEM의 결과보다 매우 높은 상관관계를 보여주었고, 기댓값인 30~35 cm보다 짧게 나타나 조절유발도가 낮게 나타났다(Fig. 2).

우안과 좌안에 대한 MEM 검영값과 적녹안경과 적녹필터를 이용한 양안 조절 용이성은 조절레그가 낮을수록 조절 용이성이 유의하게 높은 결과를 보였지만 상관성은 낮았다(Fig. 3,4).

우안과 좌안에 대한 MEM 검영값과 편광안경과 편광필터를 이용한 양안 조절 용이성은 조절레그가 낮을수록 조절 용이성이 유의하게 높은 결과를 보였지만 상관성은 낮았다(Fig. 5,6).

편광안경과 편광필터를 이용한 양안 조절 용이

Table 3. Methods and findings^[7]

Methods	Findings (Mean±SD)
MEM Retinoscopy (OD/OS)	1.05±0.87/ 1.02±0.80 cpm
Bell Retinoscopy (OD/OS)	17.89±12.12/17.94±11.72 cm
Monocular Accommodative Facility (OD/OS)	13.90±6.27/13.80±5.96 cpm
Binocular Accommodative Facility (R/G)	7.69±6.48 cpm
Binocular Accommodative Facility (Polaroid)	11.76±5.22 cpm
Vergence Facility	13.50±6.40 cpm

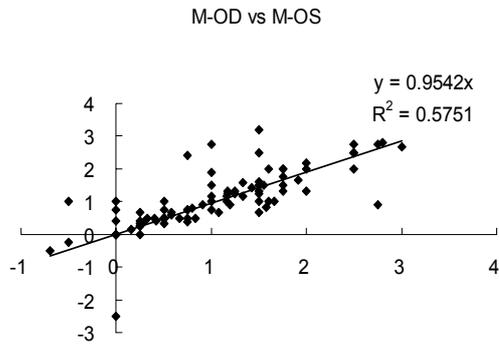


Fig. 1. Correlation of MEM(D)(OD-x) and MEM(D)(OS-y)(p<0.05).

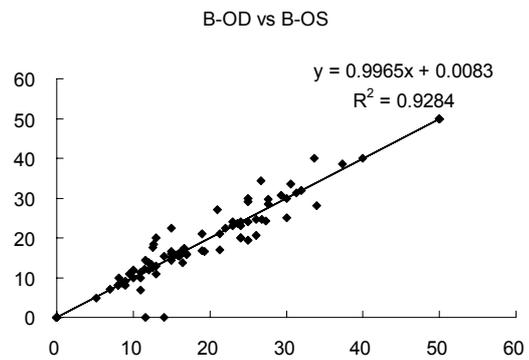


Fig. 2. Correlation of Bell(cm)(OD-x) and Bell(cm)(OS-y)(p<0.05).

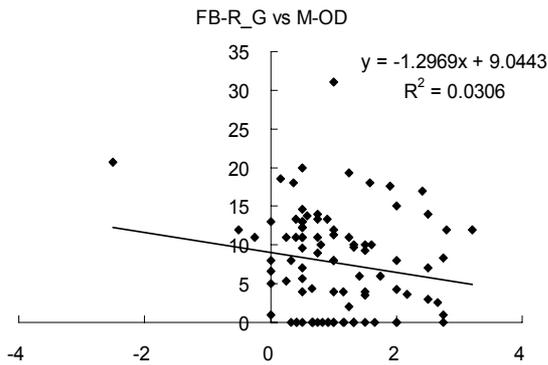


Fig. 3. Correlation of MEM(D)(OD-x) and binocular accommodative facility(cpm) (R/G-y)(p<0.05).

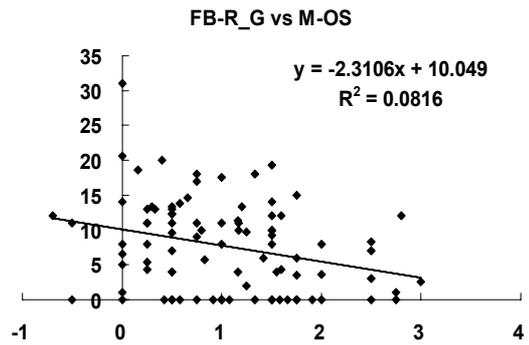


Fig. 4. Correlation of MEM(D)(OS-x) and binocular accommodative facility(cpm) (R/G-y)(p<0.05).

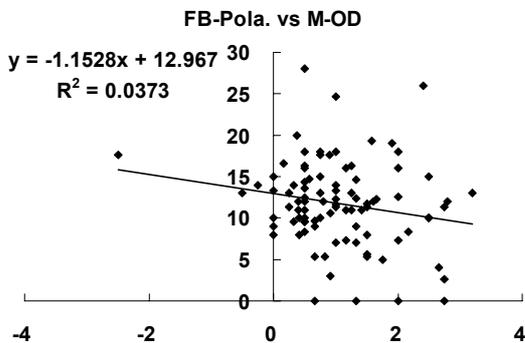


Fig. 5. Correlation of MEM(D)(OD-x) and binocular accommodative facility(cpm) (polaroid-y)(p<0.05).

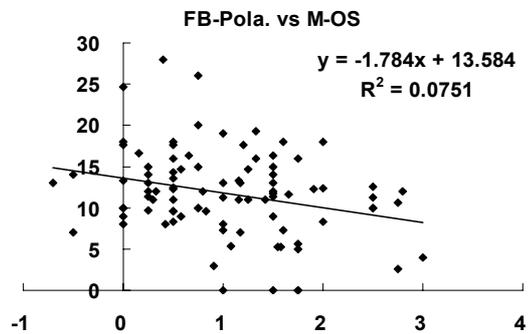


Fig. 6. Correlation of MEM(D)(OS-x) and binocular accommodative facility(cpm) (polaroid-y)(p<0.05).

성이 높을수록 적녹안경과 적녹필터를 이용한 양안 조절 용이성은 유의하게 높은 결과를 보였고,

또한 높은 상관성을 보였다. 또한 편광안경과 편광필터를 이용한 양안 조절 용이성이 적녹안경과

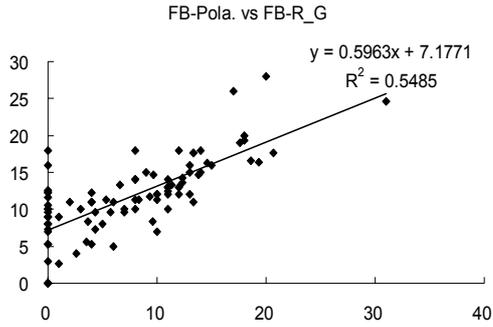


Fig. 7. Correlation of binocular accommodative facility(cpm)(polaroid-x) and binocular accommodative facility(cpm) (R/G-y)($p < 0.05$).

적녹필터를 이용한 양안 조절 용이성보다 높았다 (Fig. 7).

단안 조절 용이성 검사에서 우안과 좌안의 조절 용이성은 큰 차이 없이 높은 상관관계를 보였다 (Fig. 8).

MEM 검영법에 의한 조절래그가 낮을수록 우안과 좌안에 대한 단안 조절 용이성은 높았다(Fig. 9,10).

우안과 좌안에 대한 단안 조절 용이성이 높을수

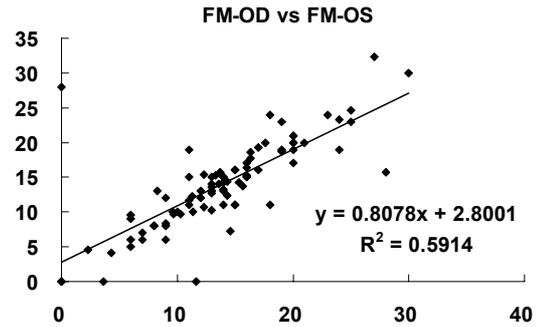


Fig. 8. Correlation of monocular accommodative facility(cpm)(OD-x) and monocular accommodative facility(cpm) (OS-y)($p < 0.05$).

록 적녹안경과 적녹필터를 이용한 양안 조절 용이 성도 높았다(Fig. 11,12).

우안과 좌안에 대한 단안 조절 용이성이 높을수 록 편광안경과 편광필터를 이용한 양안 조절 용이 성도 높았다(Fig. 13,14).

우안과 좌안에 대한 단안 조절 용이성이 높을수 록 prism flipper를 이용한 버전스 용이성도 높아서 버전스와 조절은 높은 상호관계가 있다는 나타내 었다(Fig. 15,16).

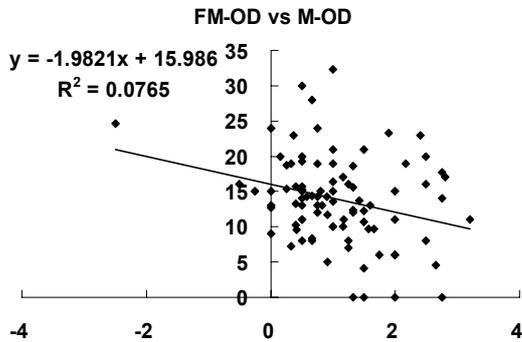


Fig. 9. Correlation of MEM(D)(OD-x) and monocular accommodative facility(cpm) (y)($p < 0.05$).

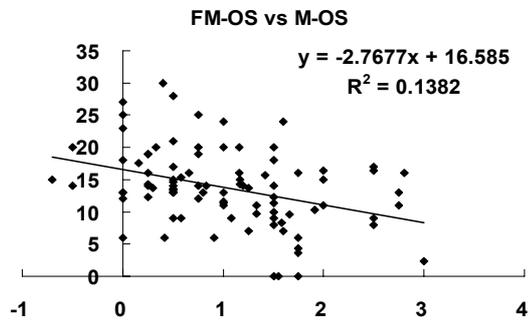


Fig. 10. Correlation of MEM(D)(OS-x) and monocular accommodative facility (cpm)(y)($p < 0.05$).

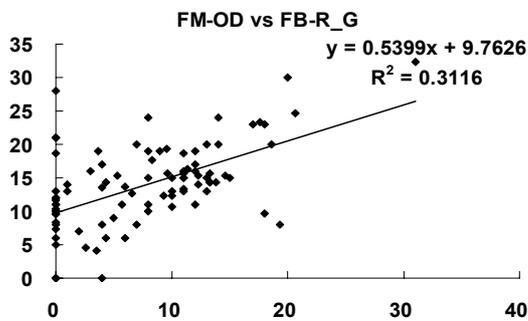


Fig. 11. Correlation of monocular accommodative facility(cpm)(x) and binocular accommodative facility(cpm)(R/G-y)($p < 0.05$).

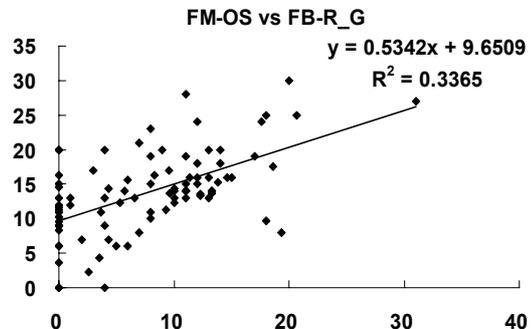


Fig. 12. Correlation of monocular accommodative facility(cpm)(x) and binocular accommodative facility(cpm) (R/G-y)($p < 0.05$).

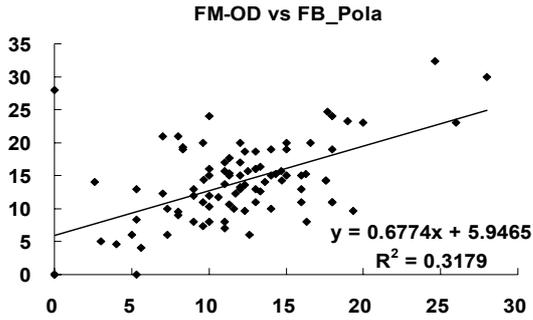


Fig. 13. Correlation of monocular accommodative facility(cpm)(OD-x) and binocular accommodative facility(cpm) (polaroid-y)($p < 0.05$).

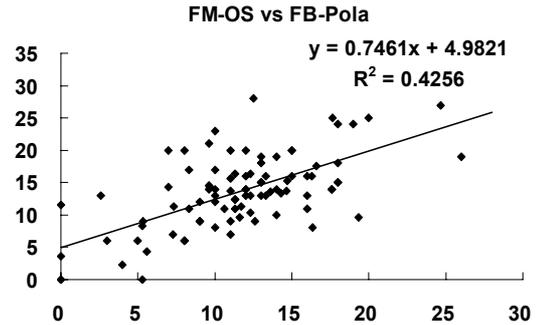


Fig. 14. Correlation of monocular accommodative facility(cpm)(OS-x) and binocular accommodative facility(cpm) (polaroid-y)($p < 0.05$).

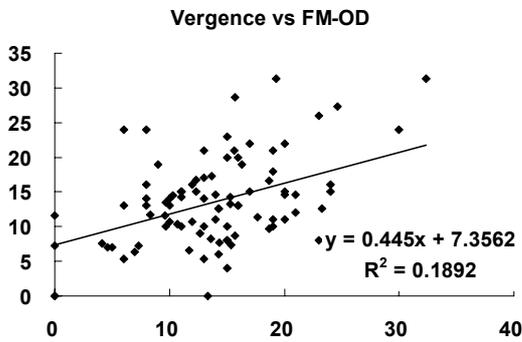


Fig. 15. Correlation of vergence facility(cpm)(x) and monocular accommodative facility(cpm)(OD-y) ($p < 0.05$).

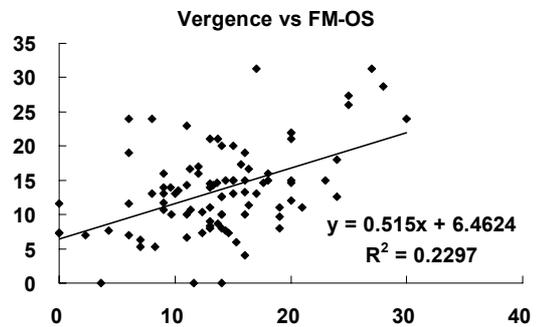


Fig. 16. Correlation of vergence facility(cpm)(x) and monocular accommodative facility(cpm)(OS-y) ($p < 0.05$).

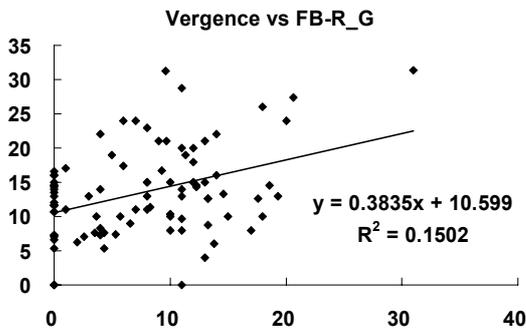


Fig. 17. Correlation of vergence facility(cpm)(x) and binocular accommodative facility(cpm)(R/G-y) ($p < 0.05$).

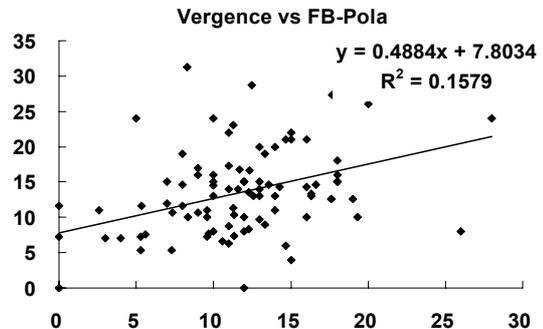


Fig. 18. Correlation of vergence facility(cpm)(x) and binocular accommodative facility(cpm)(polaroid-y) ($p < 0.05$).

또한 양안 조절 용이성이 높을수록 버전스 용이성도 높았다(Fig. 17,18).

버전스 용이성의 기댓값은 13 cpm, MEM 검정값은 +0.50 D, BELL 검정값은 30~35 cm 등으로 알려져 있어 MEM은 기댓값보다 검사값이 높을 때, BELL 검정값은 그 값이 낮을 때를 조절레그가 높은 조절 부족으로 판단하는데, 일반적으로 조절

을 평가할 때는 Hofstetter의 공식을 이용한 계산에 의한 나이에 따른 조절력인,

- 평균 조절력=18.5-0.3×나이
- 최대 조절력=25-0.4×나이
- 최소 조절력=15-0.25×나이

에서 최소조절력 보다 2 D 정도 낮으면 조절부족으로 판단하기도 한다.

조절부족증이라고 판단될 때 임상적으로 근거리에서 +0.75 D 가입도를 쓰는 방법이 임상에서 쓰여 지기도 하고, 허성상대조절력(NRA)과 실성상대조절력(PRA)의 두 값의 평균값을 가입도로 하는 방법을 쓰기도 하는데, 가입도와 NRA값의 합계가 +2.50D를 넘지 않도록 한다.

조절래그 검사는 근거리에서 조절과다나 조절부족 등이 의심 될 때 조절기능을 분석하기 위해서 쓰인다. 단안 조절래그량의 차이가 날 때가 있는데 이 경우는 부등시, 동공크기가 차이 날 때, 굴절이상 교정이 충분하지 않을 때 등이다.^[8]

조절과다는 낮은 NRA와 MEM에서 역행 및 조절 용이성 검사에서 (+)실패를 보이는데, 치료는 vision training을 실시하는 것이 가장 효과적이다. 조절부족은 낮은 실성상대조절력, MEM 에서 심한 동행 및 조절 용이성에서 (-)실패를 보인다. (-)도수에서 조절 용이성이 쉽게 피로해지는데, 조절부족, 조절유지능력부족의 경우는 치료는 (+)렌즈 가입도를 처방하는 것이 가장 효과적이다.^[9]

Daum(1983)은 조절력 검사와 더불어 조절부족증을 분류하는데 가장 중요한 요소를 파악하기 위해 조절력이 감소된 사람과 그렇지 않은 사람에 대해 MEM 검영법과 flipper를 이용한 단안과 양안 조절 용이성 검사, 실성상대조절 검사를 실시한 연구에서도 1차적으로 선별한 Hofstetter의 공식에 의해 계산된 최소조절력 $15 - 0.25 \times \text{나이}$ 보다 조절력이 최소 2.00 D 낮은 대상자에 대해 실시한 연구에서 조절부족의 징후는 높은 MEM 검영값, ± 2.00 D flipper를 이용한 단안과 양안 조절 용이성 검사에서 (-)실패, 낮은 실성상대조절력 등이 라고 하였다.^[10]

Eskridge(1989)는 조절부족은 나이에 비해 감소된 조절력과 조절 용이성, 조절래그 증가, 그리고 폭주부족의 경향을 나타낸다고 하였으며, 또한 약간의 융합성 버전스, 입체시 감소와 폭주근점이 멀어지는 현상도 나타난다고 하였다.^[11]

조절 용이성 검사에서 증상이 없이 조절에 문제가 있는 경우는 특히 검사시간을 늘려야 문제가 발견된다고 하였다.^[3]

반면에 노안이 시작되기 전 30-42세의 성인에 대한 연구에서 근거리에서의 증상과 조절 용이성은 직접적인 연관성이 없다는 연구 결과도 있다.^[12]

버전스 용이성은 시차변화에 대한 빠르고 정확하게 반응하는 융합성 버전스 능력을 측정하는 것으로 8△ BI/ 12△ BO 프리즘 flipper를 사용하였

을 때 원거리와 근거리에서 차이가 없었으나 반복적으로 실시하면 원거리에서 감소하고 근거리에서 증가하는 경향을 나타낸다.^[13]

성인의 조절 용이성은 단안에서 우안 11.59 cpm, 좌안 11.09 cpm, 양안이 7.72 cpm 으로 검출되었다.^[14]

또한 성인에 대한 시기능검사값이 MEM (+)0.88±0.44 D, 단안 조절 용이성 1 ± 0.34 cpm, 양안 조절 용이성 0.93 ± 0.27 cpm, 그리고 실성상대조절력 (-) 1 ± 0.27 D인 대상군에 대해 실시한 연구에서 민감도 측면에서는 조절부족증과 가장 관련되어 있는 검사는 단안 조절 용이성이라고 하였다.^[10]

소아에 대한 조절래그, 조절 용이성, 조절력의 상관관계에 대한 연구에서 53%가 조절용이성, 26%가 조절래그, 25%가 조절력이 부족하게 검출되었으며, 17%는 조절 용이성과 조절래그 두 종류의 문제를, 24%가 조절 용이성과 조절력에 문제가 있었는데 4%는 조절래그, 조절 용이성, 조절력에 모두 문제를 가지고 있었다.^[15]

조절 용이성은 조절 시스템과 나이와 조절력 사이의 관계를 파악하는데 유용하며, 증상이 있거나 혹은 없더라도 증상과 관련된 양안시 문제를 분석하는데 사용된다. 버전스 용이성은 근거리에서 조절과 주시의 변화 능력을 파악하는데 사용된다.^[16]

그리고 측정된 조절래그값 등은 치료에 사용되는데, 플러스 렌즈 처방값으로 시기능 훈련을 하거나 시기능 훈련만, 또는 플러스렌즈 처방만 한 경우를 각각 비교한 결과, 대부분의 경우(90%)에서 증상이 완화되었고, 약 53%가 평균 3.7주 동안의 치료기간 후 자각적 증상과 타각적 검사값이 모두 개선된 연구 결과가 있다.^[11]

한국에서 시기능에 대한 연구가 많이 발전해오고 있으며, 임상에서 처방에 이용할 수 있는 검사가 새로이 보급되고 있다. 앞으로도 지속적이고 장기간의 연구를 통해 시기능을 평가하고 다른 결과를 예측하며, 치료에도 응용하여 효과를 검증해 보는 후속 연구가 더 진행되어야 할 분야이다.

결 론

시기능 검사값의 상관성을 파악하고자 실시한 검사에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) MEM 검영법에 의한 조절래그 검사는 양안이 같은 수준의 조절반응을 보였다.
- 2) Bell 검영법에 의한 양안의 조절래그는 MEM

의 결과보다 매우 높은 상관관계를 보이며, 조절유발도가 낮았다.

- 3) 조절래그가 낮을수록 조절 용이성은 높았고, 편광을 이용한 양안 조절 용이성이 적록을 이용한 양안 조절 용이성보다 높았다.
- 4) 단안 조절 용이성은 양안에 높은 상관관계를 보였다.
- 5) 단안 조절 용이성이 높을수록 양안 조절 용이성도 높았다.
- 6) 단안·양안 조절 용이성이 높을수록 버전스 용이성도 높았다.

참고문헌

1. Goss DA., "Clinical accommodation testing", *Curr. Opin. Ophthalmol.* Feb. 3(1):78-82(1992).
2. Rouse MW., De Land PN, Mozayani S, Smith JP., "Binocular accommodative facility testing reliability", *Optom. Vis. Sci.*, Apr. 69(4):314-9 (1992).
3. Cacho P., Garcia A., Lara F., Segui MM., "Diagnostic signs of accommodative insufficiency", *Optom. Vis. Sci.* Sep. 79(9):614-20(2002).
4. Gall R., Wick B., "The symptomatic patient with normal phorias at distance and near: what tests detect a binocular vision problem?", *Optometry*, May, 74(5):309-22(2003).
5. 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", *Ophthalm. Physiol. Opt.*, 22:10(2002).
6. Ángel García1, Pilar Cacho, Francisco Lara, Ramón Megías, "The relation between accommodative facility and general binocular dysfunction", *Ophthalmic and Physiological Optics*, 20(2):98-104(2000).
7. 박현주, "시기능과 조절 용이성과의 관계 연구", *한국안광학회지*, 10(4), In press(2005).
8. F. R. Griffin, *Binocular Anomalies: Procedures for Vision Therapy*, 2nd Ed., Chicago Professional Press, New York, pp. 149(1982).
9. Cacho P, Garcia A, Lara F, Segui MM., "Diagnostic signs of accommodative insufficiency", *Optom. Vis. Sci.*, Sep., 79(9):614-20 (2002).
10. Daum KM., "Accommodative insufficiency", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, May, 60(5):352-9 (1983).
11. Eskridge JB., "Clinical objective assessment of the accommodative response," *Am. Optom. Assoc.*, Apr. 60(4):272-5(1989).
12. Siderov J., DiGuglielmo L., "Binocular accommodative facility in presbyopic adults and its relation to symptoms", *Optom. Vis. Sci.*, Jan., 68(1):49-53(1991).
13. Gall R, Wick B, Bedell H., "Vergence facility: establishing clinical utility.", *Optom. Vis. Sci.*, Oct., 75(10):731-42(1998).
14. Zellers JA., Alpert TL., Rouse MW., "A review of the literature and a normative study of accommodative facility", *Am. Optom. Assoc.*, Jan., 55(1):31-7(1984).
15. Wick B, Hall P., "Relation among accommodative facility, lag, and amplitude in elementary school children", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, Aug., 64(8):593-8(1987).
16. Wick B., Yothers TL., Jiang BC., Morse SE., "Clinical testing of accommodative facility: Part 1. A critical appraisal of the literature", *Optometry*, Jan., 73(1):11-23(2002).

<특별강연>

통합조절시스템을 이용한 양안이상의 진단과 분석

장 만 호

Doctor of Optometry US, (주)소모옵티칼 대표이사

외안근의 운동과 조절시스템의 기능이 개별적으로 또는 이 둘이 연합하여 비정상적으로 작동함으로써 발생하는 양안시의 문제점을 파악하기 위한 검사법은 지속적으로 발전하고 있다. 근래에 들어서는 양안시 이상의 감별, 정밀 진단, 그리고 처치 등 전반적인 과정에 주시편차(Fixation Disparity)와 통합시스템(Integral Control System) 모델을 이용하는 추세는 점점 늘어나고 있다. Duane-White 분류법, Sheard, Percival 규정 그리고 Morgan의 표준과 그래프 분석법 등은(일반 오토메트리 양안검사법) 지금까지도 오토메트리 분야에서 양안시 진단과 치료에 우선적인 표준으로 활용 되어왔으나 양안시의 많은 부분들은 이들 검사법과 표준이 제시하는 수준으로는 설명될 수 없다. 오토메트리 그리고 시과학(Visual Science)분야의 발전 방향은 이러한 일반양안검사법이 안고 있던 다소 단편적인(Descriptive) 이론적 배경의 문제점을 해결하고 좀더 이론적이고 과학적인 진단과 분석자료로 사용할 수 있게 발전되어 왔으며, 임상 검안에 주시편차와 통합제어시스템 이론을 적용하는 것이 그 중 하나다.

Morgan의 표준을 포함하는 일반양안검사법들은 양안검사 초기에 진단적 지침서로서 훌륭히 사용될 수 있고 일부 양안시 문제를 처치하고 관리하는데 적절하게 사용할 수 있다. 하지만, 정밀한 분석과 정확한 처치 그리고 관리에 필요한 이론적이고 정량적인 근거가 부족하다. 또한 이들 검사법들은 대부분 정지상태의 양안시 요소를 기본으로 하기 때문에 동적인 양안시력의 기능적, 생리학적인 현상을 설명하기엔 부족하다.

망막편차탐지기(Retinal Disparity Detector)는 순간적인 망막편차에 대응하여 버전스 시스템을 기

동시키는 초기신호를 전달하는 역할을 하게 된다. 이 검출기의 신호는 수초 후 증폭기 역할을 담당하는 느린버전스적응(Slow Vergence Adaptation)의 도움으로 초기의 과도한 신호가 안정 되도록 감소시킨다. 양안시에서 주로 발생하는 문제점들은 이러한 구성 요소들의 비정상적인 동작에 의해서 발생하게 되는데, 정밀한 분석을 통해서 이러한 부분을 정확하게 진단 내릴 수 있으며, 결국 처치에서도 이러한 부분이 어떻게 개선되어가는지를 정량적으로 관리하는 것이 가능하다.

주시편차는 망막편차(Retinal Disparity)의 시간의 변화와 주어지는 작업량에 대한 분석이고 주요한 요소이다. 마치 조절기능을 자동적으로 동작하게 하고 또한 적절한 최소의 신호로서 조절시스템이 지속적으로 가동되도록 하는 역할을 하는 조절래그와 유사한 기능을 하는 것이 주시편차이다. 주시편차는 버전스 시스템의 입력신호와(작업지시량) 시간의 변화에 따른 실제적인 시스템 반응 결과와의 관계를 잘 설명하여 준다.

외사위 환자이면서 내사위 주시편차를 갖는 환자의 경우 일반적인 양안검사법으로는 그 원인에 대한 분석이 불가능하지만 주시편차 분석과 제어시스템(Control System)을 통하여 명쾌하게 설명할 수 있다. 또한 잠복사위나 버전스 순응(Vergence Adaptation) 등과 같은 좀 더 복잡한 양안시 이상을 진단하고 분석하기 위해서는 일반양안검사법으로는 설명하기가 어렵다. 그래프분석법 또한 마찬가지로 시간의 경과와 주어지는 작업량의 변화가 영향을 미치는 조절과 버전스 시스템의 통합적 기능에 대해서 이해하기 힘들다. 즉 동적인 양안시스템의 문제점에 대한 해결방안을 제

시하지 못한다. 일반양안검사법은 양안검사 초기에 일반적 이해와 진단차원에서 유용하게 사용될 수 있지만 감별진단, 시생리학에 근거한 과학적인 추론이 불가능하다.

새로운 양안검사법은 항상 주시편차를 사용한 분석과 진단이 선행 되지만 결국은 포괄적인 결론은 제어시스템 분석으로 가능해진다.

Dr. Saladin(Borish Optometry,의 양안시 저자, 미시간옵토메트리대학의 교수)과 필자가 Saladin Fixation Card 개발 시 기초자료로 사용하였던 실

제 임상사례들 중에 몇 가지 사례를 통해 일반적 양안검사법으로는 임상적 이해와 진단이 불가능하고 주시편차와 제어시스템을 통합적으로 이용하여 정확한 진단 및 처치와 결과에 대한 성공적 사례를 소개한다. 많은 Exo-deviation(외편위) 환자들의 경우 시간의 경과에 따른 즉, 동적인 기능의 분석 없이는 진단과 이해가 힘들다. 일반양안검사법을 이용한 일차적 진단 후 이에 더하여 주시편차와 조절시스템 즉 조절기능과 버전스 기능의 통합적 적용을 통해서 과학적이고 정량적으로 환자들의 양안시력 이상의 원인을 분석할 수 있었다.

농촌지역 노인들의 굴절상태에 대한 연구

김덕훈 · 배한용* · 김정숙** · 김기홍***

마산대학 안경광학과, *부산대학교 병원, **김해대학 안경광학과, ***경운대학교 안경광학과

서 론

인체의 눈은 40대 초반에 노화 현상으로 노안이 시작된다. 그 원인은 수정체 탄력성이 점차 감소되어 발생하는 것이다.

Robert(2003)는 눈의 노인성 변화는 눈꺼풀 처짐, 누액 량 감소, 결막 각질화, 각막의 도 난시, 수정체의 불용성 단백질화로 망막에 도달하는 빛의 양 감소로 시야 감소를 보고하였고, 김 등(2005)는 연령의 증가에서 원시의 증가는 근시의 상대적 감소 때문이라 하였다.

산업과 의학의 발달로 수명의 연장에 의해 노인 인구가 증가하는 추세이다. 이처럼 노인층의 증가로 인해 노인의 시력 개선을 위한 안경 착용률이 증가하는 추세이다.

노인의 굴절력에 대한 연구는 국외에서 Wang 등(1994)과 Katz 등(1997)의 연구가 있으며, 국내에서도 유재태와 김덕훈(2003), 강 등(2005)의 보고가 있었다.

본 연구는 경남의 농촌지역에 거주하고 있는 노인들의 굴절이상에 따른 눈 종류, 난시 축, 등가구면 굴절력, 부동시 등을 조사하여 노인의 굴절상태를 비교 분석함으로써 안 보전에 대한 임상 연구 자료를 제공하기 위함이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

피검사자는 2006년 9월부터 2007년 8월까지 경남의 농촌에 거주하며 안경원에 내원한 눈 질환과 전신질환이 없는 60세 이상 노인을 대상으로 하였다. 연령과 성별을 구분하여 292명을 연구대상으로 하였다(Table 1).

Table 1. The sex and age of subjects

	Male			Female		
Ages	60	70	80	60	70	80
Number	81	52	13	81	52	13

2. 검사방법

우선 문진으로 피검자의 눈과 전신질환에 대한 조사를 하였으며, 타각적 굴절검사는 자동굴절검사 장비(KR-7000, Topcon Co.)를 사용하여 구면굴절도수, 난시 도수, 등가구면 도수 등을 실시하였다. 자각적 굴절는 시험렌즈 세트(Trial Lens Set)로 한식 표준시시표를 사용하였다. 결과는 굴절에 따른 눈의 종류, 구면굴절의 굴절 값, 난시 축 종류, 부동시, 눈의 난시 축 등을 남겨 구분하여 Microsoft Excel 2002에 자료를 입력한 후 통계처리는 SPSS 12.0버전을 사용하여 t-검정 등을 실시하였다.

연구결과

경남지역 농촌에 거주하는 노인들의 굴절상태의 검사 결과는 다음과 같다.

1. 굴절에 따른 눈의 종류

남자는 단순원시 2.1%가 가장 적고, 원시성 복난시 35.6%가 가장 높은 빈도로 나타났으며, 여자는, 단순근시 0.7%가 가장 낮고, 원시성 복난시 34.2%가 가장 높은 빈도로 나타났다(Fig. 1, P=0.605).

2. 구면 굴절이상의 굴절 값

구면 굴절 이상의 굴절 값 빈도는 남녀 모두 +1.99~+1.00D에서 가장 높은 빈도를 가지나, 남자는 -2.00~-2.99D에서, 여자는 -3.00D이상에서 가장 낮은 빈도를 나타냈다(Table 2).

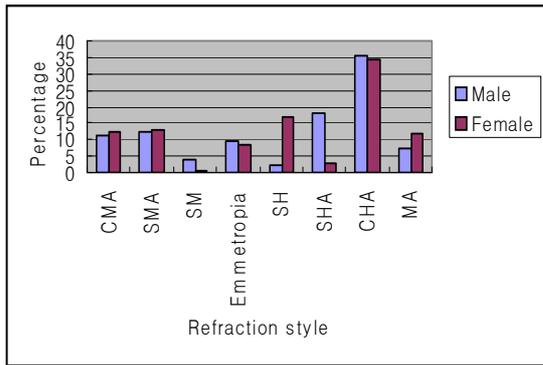


Fig. 1. The refraction style of subjects.

Table 2. Distribution of abnormal spherical power in subjects

Diopter	Male	female
Over +3.00D	10.27%	6.85%
+2.99 to +2.00D	14.38%	19.86%
+1.99 to +1.00D	28.08%	25.34%
+0.99 to +0.01D	17.81%	20.55%
0	6.85%	8.22%
-0.01 to -0.99D	16.44%	15.07%
-1.00 to -1.99D	3.42%	2.05%
-2.00 to -2.99D	1.37%	0.38%
Over -3.00D	1.37%	1.37%

3. 난시 축의 종류

도난시는 남녀 모두 높으나, 사난시는 남자가 직난시는 여자가 낮았다(p=0.048, Fig. 2).

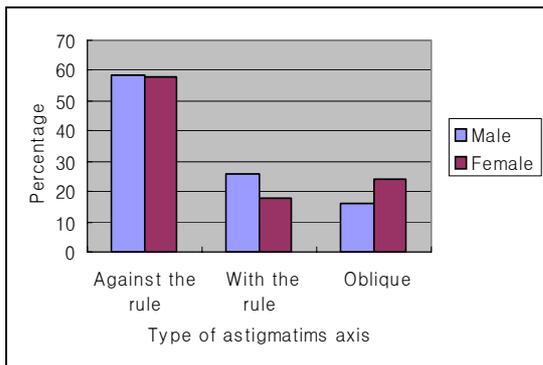


Fig. 2. Distribution of axis of astigmatism in subjects.

4. 등가구면에 따른 굴절상태

남자는 근시 23.29%, 정시 21.23%, 원시 55.48%로, 여자는 근시 21.23%, 정시 26.71%, 원시 52.05%의 분포를 나타내었다(p=0.132). 연령별 굴절력 값 평균은 남자는 60대 0.72±1.76D, 70대 0.63±1.69D, 80대 -0.21±2.72D로 나타났으며, 여자

Table 3. Mean power of spherical equivalents

Ages	Male	Female
60 to 69	0.72 ± 1.76 D.	0.43 ± 1.48D.
70 to 79	0.63 ± 1.69 D.	0.46 ± 1.20 D.
Over 80	-0.21± 2.72 D	1.02 ± 1.65D.

는 60대 0.43±1.48D, 70대 0.46±1.20D, 80대 1.02±1.65D로 나타났다(Table 3, p=0.005).

5. 부동시(Anisometropia)

남녀 모두 가장 높은 빈도는 1.00D 이하이며 가장 낮은 빈도는 2.01~3.00D이나, 여성은 3.00D 이상에서도 낮은 값으로 분석되었다(Table 4, p=0.042).

Table 4. Distribution of anisometropia

Diopter	Male	Female
Under 1.00D.	81.08%	90.54%
1.01 to 2.00 D.	9.46%	4.05%
2.01 to 3.00 D.	2.70%	2.70%
over 3.00 D.	6.76%	2.70%

6. 눈의 잔여난시(Residual astigmatism)

잔여난시에서 남자는 -0.01~-0.99D(30.7%)가 가장 높고 -2.00~-2.99D(0.7%)가 가장 낮은 빈도를 가지나, 여자는 +0.99~+0.01D(25.7%)가 가장 높고, -2.00~-2.99D(0.7%)와 -3.00D 이상(0.7%) 이 가장 낮게 나타났다(Table 7).

Table 7. Distribution of residual astigmatism

Diopter	Male	Female
Over +3.00D	2.1%	2.8%
+2.99 to +2.00D	3.5%	1.4%
+1.99 to +1.00D	8.4%	4.9%
+0.99 to +0.01D	29.9%	25.7%
0	16.0%	11.1%
-0.01 to -0.99D	30.7%	25.1%
-1.00 to -1.99D	9.1%	7.7%
-2.00 to -2.99D	0.7%	0.7%
Over -3.00D	-%	0.7%

잔여난시의 평균값은 남자가 0.17±1.23D로 유의한 차이가 나타나고(p=0.01), 여자 0.08±1.52D로 유의한 차이(p=0.04)가 있었다(Table 8).

Table 8. The mean values of residual astigmatism power in subjects

Value	Male	Female
P	0.16±1.22 D 0.01	0.08±1.52 D -

고 찰

인간의 눈은 40대 초반부터 수정체의 조절 기능이 저하여 노안을 가진다. 강 등(2005)의 연구에 따르면 제주도에 거주하고 있는 노인의 굴절이상 분포에서 원시(74.7%)가 가장 비율이 높다고 하였다. 또한 김진구(2001)는 농촌지역 노인 여성을 대상으로 근시에 비해 원시가 많았다고 보고하였다. 본 연구의 굴절 이상 안에서 남녀 모두 원시가 근시보다 높은 비율($p=0.01$)을 가지나, 혼합성 난시는 여자가 남자보다 높은 비율을 차지하고 있으며($p=0.05$), 단순원시도 여자가 남자보다 높은 비율을 차지하고 있으나($p=0.01$), 원시성 단난시의 경우는 남자가 여자보다 높은 비율을 나타내어($p=0.01$) 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 또한 구면 굴절이상의 굴절 값에서 전체 분포는 원시가 근시 보다 높은 비율로 나타났으며($p=0.01$), 남녀 성별비교에서 원시는 여자(72.6%)가 남자(70.54%) 보다 높게 분포하고 있으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았으나 근시의 경우 남자가(22.6%) 여자보다(18.87%) 높게 나타났다고($p=0.05$).

난시축의 변화에서 김 등(2005)은 70~83세군에서는 도난시($0.65\pm 0.66D$)가 연령증가에 따라 증가함은 직난시에서 도난시로 이행 때문이라 하였고, 김진구(2001)와 강 등(2005)의 노인들은 직난시에 비해 도난시가 많은 분포를 차지함을 조사하였다. 본 연구에서도 도난시가 직난시에 비해 높게 나타나고 있으며($p=0.01$), 성별에서 도난시는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 직난시는 남자가(25.76%)가 여자(17.91%)에 비해 많은 분포를 나타내었고($p=0.01$), 사난시는 여자(23.88%)가 남자(15.91%)에 비해 많은 분포를 나타내어($p=0.01$) 통계적 유의성을 가졌다.

등가구면은 본 연구에서 근시에 비해 원시 빈도가 높게 나타나며, 연령별로 비교한 결과 60대($p=0.01$), 70대(0.02), 80대(0.01) 모두 통계학적 유의한 차이가 나타났다.

부동시는 좌우 눈의 굴절차이로서 본 연구에서 0.00~1.00D의 범위에서 대부분을 차지하고 있으며, 남자의 평균이 $0.88\pm 1.64D$ 이고 여자의 평균이

$0.56\pm 0.77D$ 로 유의한 차이가 나타났다($p=0.01$). 그리고 1.01D~2.00D 및 3.00D 이상에서 남자 비율이 높게 나타났다($p=0.05$).

잔여난시에서 Dunne 등(1994)은 굴절력 매트릭스를 이용하여 우안은 $-0.46D$, 좌안은 $-0.50D$ 로 좌우안은 통계적 의미가 없다고 보고 하였고, Kragha 등(1986)은 성별에 따른 유의한 차이는 없다고 보고하였다. 김 등(2002)은 잔여난시가 40대 $0.66D$, 50대 $-0.74D$, 60대 $-0.89D$, 70대는 $-0.35D$ 로 연령 증가에 따라 감소하고 통계학적으로 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 본 연구에서는 성별 비교에서 남자는 $0.16\pm 1.22D$ 여자는 $0.08\pm 1.52D$ 로 나타났으며 통계학적으로 유의미한 차이가 존재하였다($p=0.01$).

결 론

농촌에 거주하고 있는 경남지역 노인을 대상으로 굴절상태를 분석한 결과 결론은 다음과 같다.

단순원시는 여자가 높게 나타나는 반면 원시성 단난시는 남자가 높은 비율을 차지한다. 구면굴절이상의 굴절 값에서 원시는 남자에 비해 여자가 많은 분포를 차지하나, 근시는 남자가 여자에 비해 많이 분포하고 있다. 직난시는 남자가, 사난시는 여자가 많았다. 등가구면에 의한 굴절상태는 원시는 근시나 정시에 비해 높게 나타났으며($P=0.05$), 등가구면의 평균값의 남녀 비교에서 60대($p=0.01$), 70대($p=0.02$), 80대(0.01)로 유의한 차이가 나타났다. 1.00D 이하의 부동시는 여자가 남자 보다 높게 나타났으며($P=0.048$), 1.01~2.00D는 남자가 여자 보다 높게 나타나고($p=0.01$), 3.00D 이상에서도 남자가 여자 보다 높게 나타났다고($p=0.01$). 잔여난시에서 남자는 $0.16\pm 1.22D$, 여자는 $0.08\pm 1.52D$ 로 유의한 차이로 나타났다($p=0.01$).

참고문헌

1. 강인산, 서용원, 최지영. 제주도 지역 노인의 굴절이상에 대한 연구, 한국안광학회지 10(1): 47-52(2005).
2. 김덕훈. 노인여성의 굴절이상 눈에 대한 연구. 한국안광학회지 5(1):125-8(2000).
3. 김상덕, 이두석, 김재택. 한국인 성인의 각막 굴절력 및 안축장애, 대한 임상적 고찰, 대한안과학회지 31(11):1365-9(1990).
4. 김진구. 노안의 굴절이상과 안경착용에 대한 연구. 한국안광학회지 6(2):81-84.(2001).

5. 김찬수, 김무연, 김현승, 이영춘. 정상시력을 가진 한국인에서 연령에 따른 각막 난시의 변화. 대한안과학회지 43(10):1956-1962(2002).
6. 김찬수, 류정완, 김현승, 이영춘. 정시안에서 연령에 따른 전체난시, 각막난시, 잔여난시의 분포변화, 대한안과학회지46(3):485-493(2005).
7. 유재태, 김덕훈. 노인남성의 안굴절 상태에 대한 연구, 한국안광학회지 8(1):21-2. (2003).
8. Dunne MC, Elawad MEA, Barnes DA. A study of the axis of orientation of residual astigmatism. Acta Ophthalmol 72: 483-489(1994).
9. Kargha IK. Corneal Power and Astigmatism, Am J Ophthalmol 18: 35-37(1986).
10. Katz J, Tielsch JM, Sommer A. Prevalence and risk factors for refractive errors in an adult inner city population. Invest Ophthalmol Vis Sci 38: 334-340(1997).
11. Martinez GS, Campbell AJ, Reinken J, Allan BC. Prevalence of ocular disease in a population study of subjects 65 years old and older. Am J Ophthalmol 4:181-189(1982).
12. Robert W. The ageing populations. Change in visual function with age. optometry Today, 7:27-732(2003).
13. Wang Q, Klein BE, Klein R, Moss SE. Refractive status in the Beaver Dam Eye Study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 35: 4344-4347 (1994).

부산지역 여대생들의 콘택트렌즈 착용시간에 따른 건성안

김윤경 · 장준규* · 최운상**

김해대학 안경광학과, *가야대학교 안경광학과, **부산여자대학 안경광학과

서 론

문화가 발전함에 따라 환경오염과 컴퓨터사용, 콘택트렌즈(이하 렌즈)착용 등이 늘어나고 있으며, 이로 인하여 눈의 이상증상도 증가하고 있다. 렌즈착용은 눈물층의 이상을 초래하여 건조감, 유루등의 증상이 나타나는 건성안을 일으킬 수 있다. 이러한 건성안을 진단하는 방법 중에는 눈물막 파괴시간, 로즈벵갈염색, 쉬르머 검사법등이 있는데 쉬르머검사법이 간편성의 이유로 많이 사용되고 있다. 건성안은 눈물층의 비정상적인 상태로 인하여 이물감, 유루, 거부감등을 호소하는 대표적인 안 증후군으로서 이에 대한 체계적인 조사가 요구된다.

본 연구는 렌즈 착용과 건성안과의 관계를 알아보기 위해 쉬르머 검사법으로 20대 초반의 여대생 170명들을 대상으로 실시하였다. 렌즈착용기간과 일일렌즈착용시간, 렌즈착용상태에 따른 세분류군에 대한 증상, 그리고 하루 중 건조감이 심한 시점에 대해 조사하였다.

방 법

렌즈의 착용기간에 따라서 1년과 3년을 기준으로 조사하였으며, 일일 착용시간은 8시간과 12시간을 기준으로 조사하였다. 또 렌즈착용군, 안경착용군, 정상시력군의 세분류로 나누어 쉬르머 검사 결과를 비교하고, 이물감과 건조감, 유루를 느끼는 증상을 세 분류군에 대해 조사하였다. 하루 중 건조감을 느끼는 시간은 오전과 오후로 구분하였다. 대상은 부산지역의 여대생으로 만 18세에서 46세까지 170명의 340안이며, 쉬르머 검사 I 방식을 통하여 건성안 검사와 자기기입식 설문지 검사를 실시하였다. 검사방법은 앞선 논문에 소개되었다.

결과 및 고찰

검사대상의 렌즈착용기간은 1년 이하가 28명 56안(30.4%), 1년에서 3년이 32명 64안(34.8%), 3년 이상이 32명 64안(34.8%) 이었다. 일일 렌즈착용시간은 8시간이하가 22명 44안(23.9%), 8-12시간이 36명 72안(39.1%), 12시간 이상이 34명 68안(37.0%)으로 일일 렌즈착용시간은 8시간-12시간이 가장 많았다. 건조감이 심한 시점은 오전이 8명 16안(11.3%), 오후가 63명 126안(88.7%)으로 오후에 건조감을 심하게 느끼는 사람이 월등히 많았으며, 유루가 있는 사람은 33명 66안(19.4%), 없는 사람이 137명 274안(80.6%)으로 나타났다. 건성안인 10mm/5min이하에서 렌즈착용기간이 1년 이하는 25안(44.6%), 1-3년 27안(42.2%) 그리고 3년 이상은 42안(65.6%)으로 나타났으며, 건성안과 렌즈착용기간은 통계적으로 유의하지 않았다(표1). 일일 렌즈착용시간과 건성안에 있어서 10mm/5min 이하의 건성안에서 8시간이하가 23안(52.3%), 8-12시간 30안(41.7%), 12시간 이상이 41안(60.3%)이었고, 12시간 이상에서 건성안이 가장 많았으며 렌즈착용시간과 건성안은 통계적으로 유의하였다(표 2). 눈의 건조감 증상 중에서 이물감과 유루는 세분류군 중에서 렌즈착용군에서 많았으나, 통계적으로 유의하지 않았고, 건조감은 렌즈착용군에서는 96안(52.2%), 안경착용군은 26안(33.3%), 그리고 정상시력군에서는 20안(25.7%)으로 세 군 간에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 건조감 증상을 느끼는 사람들에게서 증상이 더 심하게 느껴지는 시간은 오전보다 오후가 모든 군에서 높아 통계적으로 유의하였다

결 론

여대생들의 콘택트렌즈 착용에 따른 건성안 검

표 1. 렌즈착용기간과 쉬르머검사결과(5min)

렌즈착용기간	10mm이하안(%)	11-15mm안(%)	16mm이상안(%)	계(%)
1년이하	25(44.6)	9(16.1)	22(39.3)	56(100.0)
1-3년	27(42.2)	12(18.8)	25(39.1)	64(100.0)
3년이상	42(65.6)	6(9.4)	16(25.0)	64(100.0)
계	94(51.1)	27(14.7)	63(34.2)	184(100.0)

* χ^2 test (P=0.07)

표 2. 일일 렌즈착용시간과 쉬르머 검사결과(5min)

일일 렌즈착용시간	10mm이하안(%)	11-15mm안(%)	16mm이상안(%)	계(%)
8시간이하	23(52.3)	11(25.0)	10(22.7)	44(100.0)
8-12시간	30(41.7)	9(12.5)	33(45.8)	72(100.0)
12시간이상	41(60.3)	7(10.3)	20(29.4)	68(100.0)
계(%)	94(51.1)	27(14.7)	63(34.2)	184(100.0)

* χ^2 test (P=0.03)

사에서 다음의 결론을 얻었다.

- 1) 일일 렌즈착용시간과 건성안은 통계적으로 유의하였다(P<0.05).
- 2) 건성안의 대표적 증상인 건조감은 렌즈착용군이 비착용군에 비해 높았으며, 특히 오후에 건조감의 정도가 더 심했다(P<0.05).

렌즈착용기간과 건성안은 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 조사를 통하여 착용기간이 길수록 건성안 비율이 높고, 정상안의 비율은 낮아짐을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 마기중, 이근자, 콘택트렌즈, 서울:대학서림; 1995;193-194.
2. 이진한, 현필목. Schirmer Test의 재현성. 대한

안과학회지 1986;27(1)31-35.

3. 이규원, 임동구, 김재명, 정상 한국인의 Schirmer test치. 대한안과학회지 1979;20(3):363-5.
4. 윤도호, 이상욱, 최역, 안과학, 서울:일조각; 1999;73-75.
5. De Roeth A. Lacrimation in normal eyes. Arch Ophthalmol 1953;49:185.
6. 이혜란, 임진옥, 조병채. 콘택트렌즈 착용이 누액분비에 미치는 영향. 대한안과학회지. 1988; 29(4):487-92.
7. Wright JC, Merger GE. A review of the Schirmer test for tear production. Arch Ophthalmol 1995;95:445-8.
8. 김윤경, 최운상, 여대생들의 콘택트렌즈 착용과 건성안의 관계, 한국안광학회지, 투고중.

동일 원용 안경처방값에서 검사거리에 따른 시력변화

장일호 · 최유리 · 배찬호 · 윤창식 · 안다야 · 심현주 · 김서원
김우람 · 김용호 · 안유진 · 조성범 · 권경진 · 주영준 · 김현정
건양대학교 안경광학과

서 론

대부분의 경우 안경원이나 안과에서 시력검사를 행할 때 검사실의 여건에 맞춰 5m나 3m용 시표를 이용한다. 국제 안과학회(1909년, 1929년)에서는 직경이 7.5mm, 폭이 1.5mm, 간격이 1.5mm인 란돌트고리(Landolt ring)를 표준시표로 하고, 5m 거리에서 그 간격의 방향을 알아맞히게 하여 이보다 작은 시표를 식별하지 못하는 시력을 1.0으로 하였다(5m 거리에서 1.5mm의 간격은 1분의 시각이 된다). 그리고 5m에서 최소시각이 2분이 되는 눈(시표의 크기가 2배가 된다)의 시력은 0.5, 최소시각이 10분이면 0.1, 최소시각이 30초이면 2.0 등으로 환산할 수 있다.

실제로 원거리의 불명시역이 있어 안경을 처방받기 위해 내원하는 근시환자들 중에는 멀리 있는 목표물을 응시해야하는 운동선수나, 대규모 강의실에서 칠판을 응시해야하는 학생 등, 5m 이상의 거리에서 시생활을 주로 해야 하는 사람들도 많을 것이다. 이들의 경우 현재 일반적으로 시력검사를 사용되고 있는 검사거리에서의 측정치와 실제 시생활에 주로 사용되는 거리를 검사거리로 하여 측정된 최고시력과 처방값의 일치 여부를 확인할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 일반적으로 원용 굴절검사에서 많이 채택하고 있는 5m 검사거리에서 검사한 원용 교정 처방값과 시력을 기준으로 하여, 각각 3m, 5m, 10m에서 시력검사를 하여 검사거리에 따른 시력과 원용 교정 처방값의 차이를 알아보고자 하였다.

검사 대상 및 방법

본 연구는 전신질환 및 특이적 안질환 병력이

없는 21-26세의 성인 남녀 44명을 대상자로 하였다. 이들의 안굴절상태는 정시 4명, 약도근시 22명, 중등도근시 16명, 고도근시 2명 등 이었다.

검사거리에 따른 원거리시력의 변화를 알아보기 위해, 먼저 포롭터를 이용하여 검사거리 5m에서 원용 교정 처방값을 검사하고, 해당 도수를 장입한 시험테를 장용한 후 직선거리 10m 이상의 대규모 강의실에서 3m, 5m, 10m용 시표를 이용하여 원거리시력을 측정, 기록하였다. 검사용 시시력표는 5m용 시표(한천석 한식 표준 시시력표)를 기준으로 하여 각각의 검사거리에 해당하는 비율로 축소 및 확대된 시시력표를 제작하여 사용하였다.

포롭터를 이용한 자각식 굴절검사값에서도 검사자에 따라 판정에 약간의 차이가 있을 수 있음을 고려하여, 원용 처방값 뿐만 아니라 측정값에 +/-0.25D와 +/-0.50D의 구면렌즈를 부가한 후 시력의 변화를 비교해보았다. 이 때 조절을 최대한 배제하기 위하여 +0.50D부터 차례대로 구면(+)렌즈도수를 감소시키는 방향으로 검사를 시행하였다. 보다 정확한 비교를 위해 동일한 시력을 나타내는 가로일렬 시표에서 정확히 읽을 수 있는 글자수에 비례하는 환산시력을 구하였다.

그리고 추가적으로 시력의 변화요인을 알아보기 위하여 검사를 시행한 각 검사거리에서 시표방향의 휘도와 각 피검자들의 주시거리에 따른 동공 크기를 측정하였다.

결과

1. 검사거리에 따른 동공크기의 변화

각각의 검사거리에서 시표를 주시할 때의 동공 크기를 측정된 결과, 3m와 5m에서는 큰 차이가 없는 반면 10m에서 측정된 동공의 크기는 5m에서의 측정값보다 약 1.2mm 정도 커져있었다.

2. 검사거리에 따른 시표의 밝기 변화

물체로부터의 밝기를 측정해보기 위하여 휘도계를 이용하여 각각의 검사거리에서 휘도를 측정 한 결과 3m에서는 108.9cd/m^2 , 5m에서는 108cd/m^2 , 10m에서는 가장 작은 값인 103.3cd/m^2 으로 측정되었다.

3. 검사거리에 따른 시력의 변화

검사거리 5m에서 포롭터를 이용하여 자각적 굴절검사로 원용 교정 처방값을 측정하고, 해당 도수를 장용시킨 상태에서 각각 검사거리 3m, 5m, 10m에서 원거리 시력검사를 한 결과 3m, 5m, 10m의 순서로 크고 시력이 되었다(Table 1). 이는 5m에서 측정된 원용 교정 도수를 장용하고서는 10m에서 동일한 시력을 얻을 수 없다는 것을 의미한다.

4. 각 검사거리에서 교정 처방값의 변화에 따른 시력의 변화

검사자에 따른 판정의 오차를 고려하여, 검사거리 5m에서 측정된 원용 완전교정 처방값 뿐만 아니라 측정값에 0.25D 간격으로 +0.50D ~ -0.50D까지 순차적으로 구면렌즈를 부가한 경우의 결과는 Table 1에서와 같다.

Table 1. Comparison of distance visual acuity according to both measured distance and added spherical lens diopter(SD)

Distance SD	3m	5m	10m
+0.50D	1.14±0.28	1.10±0.27	1.01±0.23
+0.25D	1.38±0.27	1.29±0.25	1.14±0.22
0D	1.42±0.24	1.42±0.22	1.23±0.21
-0.25D	1.48±0.24	1.45±0.20	1.28±0.26
-0.50D	1.47±0.23	1.47±0.22	1.35±0.22

Data are expressed by mean±SE.

검사거리 3m에서 처방값 변화에 대해 가장 민감한 시력변화를 나타내었고 S-0.25D 부가 시 가장 높은 시력을 얻을 수 있었으며, 10m에서 검사를 실시한 경우에는 전반적으로 간격이 고르게 감소하는 것을 볼 수 있었다. 또한 10m에서 시력검사를 하는 경우 5m나 3m에서 검사했을 때 얻을 수 있는 최고시력에 가까운 시력을 확보하려면 측정된 원용 교정 처방값보다 S-0.50D 정도 과교정 되어야 함을 알 수 있었다.

고 찰

3m의 검사거리에서는 원용 교정 처방값에 S-0.25D 만큼 부가하였을 때 가장 높은 시력을 나타냈는데 이는 5m에서보다 근거리로 인식하여 근접성조절이 동반되므로 그 양만큼의 비정상도를 상쇄시키기 위하여 -0.25D의 교정이 더 필요할 것으로 생각된다. 5m 검사거리의 경우 최고시력은 제일 과교정한 상태(S-0.50D 부가)에서 나오기는 하지만 그 값은 큰 차이가 없었다. 이는 포롭터를 이용한 자각적 굴절검사 시 5m에 위치한 투영식 시시력표를 사용하여 원용 교정 처방값을 측정하였고, 검사거리에 따른 시력 측정 시에는 각각의 검사거리에 일반 종이시표를 위치시키고 검사함에 따른 검사실의 조도 및 시표의 휘도의 차이에서 기인한 것으로 사료된다.

10m 검사거리에서는 측정된 원거리시력이 다른 검사거리에서의 측정값보다 낮았다. 그 원인으로는 크게 두 가지가 고려되며, 한 가지는 피사체 심도가 감소한다는 것이고 다른 하나는 검사거리가 멀어짐에 따라서 시표로부터 눈에 도달하는 빛의 밝기가 줄어들기 때문이라고 생각된다.

결 론

- 1) 3m, 5m, 10m 순으로 검사거리가 멀어질수록 최고시력은 감소한다.
- 2) 3m용 시표를 이용해서 검사한 근시의 원용 교정 처방값은 검사거리 5m에서 행한 경우의 측정값보다 약간(S-0.25D) 과교정된 값이라 할 수 있다.
- 3) 10m 이상의 작업거리에서 좀 더 정확하고 선명한 시력 교정을 원하는 피검사자의 경우 검사거리 5m에서의 원용 교정 처방값보다 S-0.25D 또는 S~-0.50D 과교정 해주어야 한다.

참고문헌

1. 강현식, “안경학개론”, 4판, 신광출판사, pp. 65-73(2007).
2. Leno S. Pedrotti and Frank L. Pedrotti S. J., “안경 기하광학”, 초판, 도서출판 북스힐, pp. 20-26(2005).
3. 성풍주, “안경광학”, 6판, 대학서림, pp. 579-581(2008).
4. 장우영, 이정영, 서정익, “임상굴절학”, 초판, 신광출판사, pp. 35-36(2008).

눈의 굴절이상 교정과 양안시의 관계

문선아 · 유하나 · 오우석 · 남호정 · 정현준 · 김건웅 · 김현정

건양대학교 안경광학과

서론

눈의 굴절이상 교정은 렌즈의 상측초점과 굴절이상안의 원점을 일치시켜 망막에 상을 맺도록 하는 것이다. 우리나라에서는 일반적으로 근시는 저교정, 원시는 과교정 시키는 경향이 있다.

양안시란 ‘좌·우안에서의 각각의 망막상이 시각의 마지막 단계에서 긍정적으로 작용할 수 있도록 두 눈을 함께 동시에 사용하는 것’으로서 좌·우안의 망막상이 뇌에서의 하나로 인식되는 기능’을 말한다. 양안시에서는 양안선명단일시를 해야 하며 양안의 조절기능은 양안선명시를 하는데 중요한 역할을 한다. 또한 사위 등의 안위이상과 이를 보정하는 폭주개산운동의 균형상태는 양안단일시에 중요한 영향을 미친다. 즉 조절작용과 안위이상, 폭주능력은 양안시에 중요한 영향을 미치는 요인이다.

만약 굴절이상 처방이 정확하지 않다면 조절을 너무 과다하게 또는 너무 적게 하도록 하여 조절이상을 유발할 수 있으며, 또한 실성 또는 허성 융상성폭주의 균형을 방해해서 사위량을 높게 만들며, 양안의 불균형은 감각적융상을 방해한다. 최종적으로 망막상이 흐려져 융상능력을 저하시키며 결과적으로 양안시의 최고 단계인 입체시에도 영향을 미치게 된다.

이 연구의 목적은 안경원에서 쉽게 잘못 처방할 수 있는 범위 내에서의 굴절이상 오교정이 양안시에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 과교정 또는 저교정 등의 굴절이상 오교정 시 조절의 변화가 유발되고 그에 따라 조절성 폭주량도 변하며, 조절과 폭주의 불안정으로 양안시기능에 영향을 미칠 것이라는 이론을 바탕으로 굴절이상 교정에 따른 조절작용과 폭주작용의 변화가 양안시기능에 어느 정도의 영향을 미치는지 알아봄으로써, 만족스럽고 편안한 양안 시생활을 위한 굴절이상

교정 범위를 알아보고자 하였다.

검사 대상 및 방법

1. 검사 대상

특별한 안질환 병력이 없고 완전교정 시력이 1.0인 20대의 남녀대학생 24명(남자 12명, 여자 12명)을 대상으로 검사하였다.

2. 검사 방법

우선 Auto-Refractor를 이용한 타각적 굴절검사값을 참고로 하여 포롭터를 이용한 자각적 굴절검사를 하였다. 자각적 굴절검사를 통해 #7B(양안 조절 균형 후 양안으로 1.0 시표를 읽을 수 있는 최고 플러스 도수)를 측정하고, 이를 완전교정의 기준으로 하여 $S\pm 0.50D$ 저교정, 과교정, 완전교정의 세 그룹으로 나누었다. 그리고 양안시기능에 기본이 되는 조절과 폭주에 영향을 미치는 가장 큰 요소들에 대해서 양안시 검사를 시행하였다. 이 때 원거리보다는 근거리에서 이들 결과값의 차이가 확연히 발생하며 양안시기능 이상 또한 근거리에서 흔히 발생하므로 근거리 검사를 기본으로 하였다. 전체 검사 항목은 다음과 같다.

1) 사위 검사

평소 일상생활과 비슷한 상태로 검사가 가능한 Modified Thorington test를 이용하여 근거리 사위도를 측정하였고, 3회 측정 후 그 평균값을 사위도로 결정하였다. 이 때 눈을 뜨고 가장 처음 본 순간의 측정값을 취하였으며, 검사 시 조절상태를 일정하게 유지시키기 위해, 검사거리(40cm)를 일정하게 고정시키고 시표를 계속 주시하도록 하였다.

2) 폭주근점 검사

시험테에 완전교정, 과교정(S-0.50D), 저교정(S+0.50D)의 도수를 장입한 후 장용하게 하고, 끝

이 뾰족한 물체(볼펜 끝)를 보게 한 후 물체의 이동에 따라 처음으로 둘로 보이거나 해리(눈이 외전됨)가 일어나는 폭주근점까지의 거리를 측정하였다. 검사값에 신뢰성을 두기 위해 2회 반복 시행하였다.

3) 조절력 검사

조절력 검사에는 push-up 검사와 (-)렌즈부가 검사 등이 있으며 본 연구에서는 push-up법을 이용하여 조절력을 측정하였다. 근거리 검사용 조명을 켜 상태에서 완전교정, 과교정(S-0.50D), 저교정(S+0.50D)의 도수를 시험테에 장입시키고 양안으로 근용 시시력표의 1.0시표를 보도록 한 후 시표를 점점 피검자 쪽으로 이동시키면서 처음으로 흐림이 지속되는 지점을 측정하였다.

4) 입체시 검사

세 그룹별로 해당 도수를 장입 한 시험테를 착용하고 그 위에 편광안경을 착용한 후, Randot Stereotest 시표를 이용하여 입체시력을 측정하였다. Randot Stereotest는 전체 및 일부분만 입체시가 가능한 타게트를 사용하여 입체시의 존재와 정도를 평가할 수 있도록 고안된 자각식 검사법으로서 추측에 의한 응답이 불가능하므로 보다 정확한 입체시검사로 여겨지고 있다.

결과 및 고찰

세 그룹에 따른 사위도 결과는 완전교정 시 $-3.8\pm 3.6\Delta$, 과교정 시 $-2.5\pm 4.1\Delta$, 저교정 시 $-5.0\pm 3.7\Delta$ 로 나타났다. 완전교정과 과교정 시의 평균값의 차이는 $1.3\pm 1.9\Delta$ 로 외사위도가 감소하였음을 알 수 있고, 저교정 시와의 평균값의 차이는 $-1.2\pm 1.9\Delta$ 로 외사위도가 증가하였음을 알 수 있다.

교정에 따른 평균 폭주근점은 과교정인 경우 11명(46%)에서 감소하였고 9명(38%)은 증가하였으며 4명(16%)은 변화가 없었다. 저교정 시에는 8명(33%)의 폭주력은 감소하였고 11명(46%)은 증가하였으며 나머지 5명(21%)은 변화가 없었다. 세 그룹에서 측정된 폭주근점은 완전교정 시 $6.1\pm 1.6\text{cm}$, 과교정 시 $6.0\pm 1.8\text{cm}$, 저교정 시 $6.1\pm 2.0\text{cm}$ 이었다.

조절력의 경우를 보면 과교정의 경우에는 과교

정에 의한 최대 조절력 사용으로 인해 12명(50%)의 조절력이 감소하였고 9명(38%)은 증가하였으며 3명(12%)은 변화 없었다. 저교정의 경우는 이와 반대로 17명(71%)의 조절력이 증가하였고 5명(21%)은 감소, 2명(8%)은 변화가 없었다. 세 그룹에서 측정된 평균 조절력은 완전교정 시 $12.9\pm 2.9\text{D}$, 과교정 시 $12.8\pm 3.3\text{D}$, 저교정 시 $15.0\pm 4.0\text{D}$ 를 나타내었다.

입체시력의 경우 과교정 시 4명(16%)의 입체시력이 떨어졌고 4명(16%)의 경우는 증가하였으며 나머지 대다수인 16명(66%)의 경우에는 변화가 없었다. 저교정 시에는 4명(16%)의 입체시력이 감소하였고 11명(46%)은 증가하였으며 나머지 9명(38%)은 변화가 없었다. 입체시력은 완전교정 시 $29.6\pm 7.1(\text{sec of arc})$, 과교정 시 $27.9\pm 5.4(\text{sec of arc})$, 저교정 시 $30.0\pm 10.0(\text{sec of arc})$ 로 나타났다.

결론

일반적으로 굴절검사 시 흔히 범할 수 있는 범위 내의 굴절이상 오교정(S \pm 0.50D 이내)은 사위량에는 가장 큰 영향을 미치고 조절력과 폭주력에는 아주 미세한 양의 변화만 있었으며 최종 감각 상태인 입체시력에는 큰 영향을 미치지 않았다. 그러나 오교정으로 유발되는 사위도의 변화를 폭주력으로 보정하여 최종 감각상태인 입체시에는 영향을 미치지 않을지 몰라도, 폭주력이 작거나 큰 AC/A비를 가지고 있어 사위량이 크게 변화할 경우에는 쉽게 안정피로를 호소할 수 있다. 따라서 지속적으로 편안한 양안시를 유지할 수 있도록 보다 정확한 굴절이상 교정에 유의하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 김재도, “안경사를 위한 임상검안과 안기능이상 처방”, 초판, 신광출판사, pp.236-237(2004).
2. 마기중, “양안시 검사”, 2판, 대학서림, pp.75(2007).
3. 성풍주, “안경광학”, 6판, 대학서림, pp.195-202(2008).
4. 서용원, 김대년, 강인산, “눈의 굴절이상과 사위와의 관계”, 한국안광학회지, 5(1):139-146(2000).

Piggyback Lens의 올바른 Fitting 방법과 RGP Lens와의 비교

김용길 · 송호진 · 전지훈 · 장수진 · 김재민

건양대학교 안경광학과

서론

오늘날 현대인들은 급속한 생활환경의 변화와 대중매체의 발달로 과거에 비해 많은 근업을 요구 받고 이로 인해 많은 사람들이 시력 저하를 호소하고 있다.^[1]

2005년 대한안경사협회의 “전국 안경착용률”에 대한 통계 보고에 의하면 1995년 34.8%였던 안경 또는 소프트 콘택트렌즈 착용자가 10년이 지난 2005년에는 9.9%나 늘어나서 44.7%에 이르러 있어 국민 약 2명중에 1명이 안경 또는 콘택트렌즈에 의존하고 있는 실정이다.^[2]

일반적으로 미관상의 이유와 높은 교정굴절력을 필요로 하는 사람들이 안경보다 콘택트렌즈를 선호하고 있다.^[3] 우리나라에서는 콘택트렌즈 착용자의 90% 이상이 소프트 콘택트렌즈를 착용하고 있는데, RGP 렌즈가 전체 렌즈 중 차지하는 비율을 살펴보면 미국이 약 20%, 유럽은 35-50%이며, 일본은 50%가 넘는다고 한다. 이들 국가와 비교 할 때 우리나라의 RGP 렌즈 보급률은 낮다고 할 수 있다.^[4]

RGP 렌즈는 소프트 콘택트렌즈에 비하여 각막 난시의 교정에도 효과적이어서 좋은 시력을 제공하며, 높은 산소투과성 등으로 인하여 장시간 착용이 가능하고 또한 관리가 편리하고 사용기간이 길어 고객에게 권하기 좋은 제품이라 생각된다.^[5] 그러나 가격이 비싸고, 초기 착용 시 이물감이 심하여 여러 증상 등이 나타날 수 있으며, 또한 이물질이 눈에 들어갔을 때 각막과 렌즈 사이의 마찰로 인해 각막에 심각한 손상을 줄 수도 있는 단점도 있다.^[6]

소프트 콘택트렌즈에 비해 RGP 렌즈의 뛰어난 광학적 특성에도 불구하고 이물감 등으로 초기 적

응에 실패하여 RGP 렌즈를 포기하는 굴절이상자에게 적합한 교정방법을 모색하던 중 RGP 렌즈의 장시간 착용이 어려운 원추각막 환자의 교정에 이용되는 ‘Piggyback lens system’을 적용해 보기로 하였다. Piggyback lens system은 1969년에 최초로 시도되었으며, Westerhout는 이를 이용하여 원추각막환자에서 14-16시간 동안 선명한 시력을 유지할 수 있었다고 1973년에 보고하였다. 또한 Piggyback Design의 피팅법은 RGP 렌즈에 적용하지 못하거나 각막찰과상이나 불규칙한 각막표면으로 인한 시력저하 등의 증상을 해결할 수 있다.^[7,8] 소프트 콘택트렌즈위에 놓인 RGP 렌즈로 인해 각막부종이 야기될 수 있지만, 최근 보고된 결과에 따르면 높은 DK의 RGP 렌즈와 소프트 콘택트렌즈의 Piggyback 조합은 각막부종을 예방하고 충분한 산소공급이 가능하다고 한다.^[9]

본 연구는 기존 일반 RGP 렌즈 착용자에게 Piggyback lens system을 적용하여 최대시력, 입체시력, 대비감도검사와 착용감에 대한 설문을 실시하여 RGP 렌즈를 착용했을 때와 비교해보고, 실제로 원추각막 환자가 아닌 일반 굴절이상안의 편안한 RGP 렌즈 착용에 Piggyback lens system이 적용될 수 있는지 알아보고, 또한 올바른 피팅방법에 대한 길잡이를 제시하고자 시행하였다.

검사 대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 눈의 수술경험이 없고 시력과 굴절상태에 장애를 줄만한 질환이 없으며 콘택트렌즈 착용에 이상이 없는 20대 15명(30안)으로 남 6명(12안), 여 9(18안)명을 대상으로 실험하였다. 대상자의 평균연령은 22.73±1.68세이며 이중 ±0.50D의

대상자를 정시, -3.00D ~ -6.00D의 대상자를 중등도근시, -6.00D이상의 대상자를 고도근시의 3그룹으로 분류하여 검사를 진행하였다. 대상자 모두 안경 또는 콘택트렌즈로 1.0이상의 교정시력을 갖고 있고, 전난시와 각막난시를 비교하여 잔여난시가 1.00D이하이며 각막난시는 직난시 2.00D이하도난시, 사난시 1.00D이하의 대상자를 선발하였다.^[10] 대상자들은 평소에 렌즈를 착용하지 않는 정시그룹을 제외하고 모두 RGP 렌즈를 평소 착용하고 있는 상태이며, 각자 보유하고 있는 RGP 렌즈에 대해 모두 alignment fitting이 된 상태이다.

2. 재료 및 방법

1) 대상자 분류

먼저 RGP 렌즈를 착용중인 대상자들에게 실험 2주 전부터 RGP 렌즈 대신 안경 착용을 실시한 후 2주 후에 검사를 진행하였다. 자동굴절검사기와 검영기를 이용한 타각적 굴절검사와 포토퍼를 이용한 자각적 굴절검사로 완전교정값과 자동굴절검사기의 K-reading값을 검출하여 기록한 후 대상자를 분류하였고, Radioscope와 Lensmeter를 이용하여 현재 착용중인 RGP 렌즈의 Power와 Base curve를 검출하였다.

2) 콘택트렌즈 디자인

실험에 사용된 RGP 렌즈는 Boston XO 재질의 구면 디자인 렌즈인 Oxycon(Happy vision, Korea) 이고, 소프트 콘택트렌즈로는 근시용은 HEMA 재질의 1Day Bio-medics(Cooper vision, USA)를 사용하고, 원시용은 Morning-Q 55(Interojo, Korea)를 사용하였다.

3) 피팅

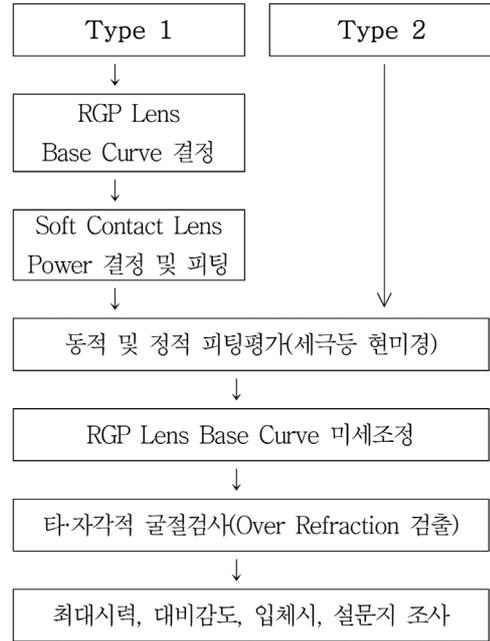
Piggyback lens fitting type은 아래와 같이 분류하였다.

- ◎ Piggyback Lens Type 1
: Power가 가입된 Soft Contact Lens
& -3.00D RGP Trial Lens
- ◎ Piggyback Lens Type 2
: Plano Soft Contact Lens
& 본인 RGP Lens

4) 피팅방법 및 평가

Piggyback lens type에 따른 전체적인 검사 흐름은 다음과 같다. 피팅 시도 후 2시간 뒤 Slit lamp를

이용한 피팅평가로써 Alignment가 된 상태에서 타·자각적 Over-Refraction을 실시하였다.^[11]



5) 시력, 대비감도, 입체시 평가

각각의 피팅 후 Over Refraction을 시도하여 최대시력을 측정하고, 본인의 RGP 렌즈를 착용하였을 때를 기준으로 하여 두 type의 피팅 후 발생하는 Over Refraction값을 시험렌즈로 교정한 상태에서 밝을 때와 어두울 때 즉 조도를 다르게 하여 Vistech Contrast Sensitivity Chart를 이용한 The Functional Acuity Contrast Sensitivity 검사를 하여 대비감도를 측정하였다. 동일한 상태에서 Randot Stereo Test를 통해 입체시를 검사하였다.

6) 착용감 및 선호도 조사

두 type의 Piggyback lens system을 2주간 착용한 후, 각 경우의 렌즈 착용감, 만족도, 자각적인 시력의 질, 전체적인 만족도 등에 대한 설문지 조사를 하였다.

결 과

Type 1/Type 2의 Over Refraction값의 평균은 정시에서는 $1.1\pm 0.34D/-0.025\pm 0.18D$, 중등도근시에서는 $-0.95\pm 0.65D/-0.1\pm 0.21D$, 고도근시에서는 $-3.375\pm 1.95D/-0.275\pm 0.28D$ 로 검출되었다.

Type 1/Type 2 각 경우의 최대시력은 우안에서는 $0.90\pm 0.1/1.01\pm 0.12$, 좌안에서는 $0.91\pm 0.10/1.03\pm 0.44$, 양안에서는 $0.98\pm 0.12/1.16\pm 0.20$ 이었다.

대비감도검사 결과, 본인의 RGP 렌즈를 착용하였을 때와 비교했을 때 Type 2의 피팅에서는 전체적으로 비슷한 값이 나왔지만 Type 1의 피팅에서는 대비감도가 많이 떨어지는 경향을 보였다.

입체시는 Type 1, 2간의 큰 차이를 발견할 수 없었다.

15명(30안)을 대상으로 한 설문조사에서 눈물 렌즈에 의한 시력의 차이와 소프트 콘택트렌즈의 두께 차이로 인한 착용감, 눈물순환, 안검과의 상호작용 등으로 인해 RGP 렌즈 착용에 비해 Piggyback lens 착용 시 더 큰 만족도를 보였다. 이런 경향은 특히 RGP 렌즈 부적응을 나타낸 대상자들에서 두드러졌다.

결론

Type 1과 Type 2로 나뉜 Piggyback Lens의 피팅에서의 검사결과는 피팅을 시도할 때의 방향점을 제시해 주었다. 고도근시그룹에서 Over Refraction 값은 Type 2의 -0.275D에 비하여 Type 1은 -3.375D가 검출되었고 이에 따른 Alignment 피팅과 Over-refraction값을 나오지 않게 하기 위해서는 RGP 렌즈와 소프트 콘택트렌즈의 많은 양과 수차레의 Power와 Parameter를 변경해야 한다. 반면 Type 2의 피팅에서는 발생하는 Over-refraction 값에 대해 소프트 콘택트렌즈의 약간의 Power를 변경하거나 또는 변경하지 않아도 모두 Alignment 피팅을 나타내었으며 시력 및 대비감도, 입체시 등을 RGP 렌즈 착용 시와 거의 비슷하였으며 설문조사에서의 착용감에 따른 시력의 질, 착용시간 및 전체적인 만족도는 오히려 RGP 렌즈의 경우보다 높은 값이 나왔다. 따라서 Piggyback lens system 피팅은 환자 본인에게 알맞은 RGP 렌즈를 먼저 피팅한 후 Plano 소프트 콘택트렌즈를 이용하여 환자에게 최적의 렌즈를 선사할 수 있겠다. 시간을 단축시켜야 할 경우에는 경험적 피팅으로써 환자에 맞는 RGP 렌즈의 Base Curve와 Power를 결정하고, 발생하는 최소한의 Over Refraction값을 소프트 콘택트렌즈로써 보정이 가능하다.

따라서 Piggyback lens는 우수한 광학적 교정 효과에도 불구하고 초기 착용감 및 적응 실패 등으

로 인하여 현저히 떨어져 있는 RGP 렌즈 사용자의 확산을 유도할 수 있을 것이다. 또한 원추각막, 부정난시, 각막봉합 환자 등에게 미용적이고 경제 적이며 양질의 시력을 제공할 수 있는 대안으로 생각된다.

참고문헌

1. Hales R. H., "Contact lenses-A Clinical Approach to fitting," Williams & Wilkins Co., Baltimore, pp. 3(1978).
2. 김명혜, 박미정, "관리용품에 따른 RGP 렌즈의 세척효과 및 습윤성 차이", 한국안광학회지, 11(1):28-31(2006).
3. 김덕훈, 성아영, "RGP Contact lens 표면미세 구조에 대한 사용효과의 연구", 한국안광학회지, 11(1):71-73(2006).
4. 김재호 외, "RGP 콘택트렌즈", 현문사, 서울, pp. 16(1998).
5. 마기중, 이근자, "콘택트렌즈", 대학서림, 서울, pp. 112, 116-126, 171-189(1995).
6. 주경복, "RGP 콘택트렌즈 착용 시 나타날 수 있는 증상과 관련된 안경사의 교육에 관한 연구", 한국안광학회지, 12(4):71-76(2007).
7. Yeung K., Eghbali F., Weissman B. A., "Clinical experience with Piggyback contact lens system on keratoconic Eyes", J. Am. Optom. Assoc., 66:539-543(1995).
8. 최시한, 정상엽, 김승영, "Piggyback 콘택트렌즈를 이용한 각막난시의 교정", 대한안과학회지, 39(6):1140-1144(1998).
9. Jill J. R. and Gundel R., "Piggyback Lens Systems for Keratoconus", contact lens spectrum, www.clspectrum.com/references.asp: #13(2006).
10. 주석희, 박혜정, 신철근, 심현석, "근시성 난시안에서 구면 RGP 콘택트렌즈의 난시교정 효과", 한국안광학회지, 8(2): 85-89(2003).
11. 김재민, 김수현, "구면 및 비구면 디자인 RGP 콘택트렌즈의 선호도와 경험적 피팅 성공률 비교", 한국안광학회지, 13(2):9-16(2008).

최대조절력과 조절용이성의 관계 및 조절용이성 VT이용

고은혜 · 이정은 · 김도동 · 광미정 · 노지섭 · 김재민

건양대학교 안경광학과

서론

조절 기능은 안정적이고 편안한 양안시를 유지하기 위한 눈의 중요한 기능 중 하나로서 특히 근거리 작업을 많이 하는 현대 사회인에 있어서 유연한 조절기능이 중요하다.

조절 기능을 평가하는 기준으로는 크게 조절력(Accommodative amplitude)과 조절용이성(Accommodative facility)이 있다. 최대조절력은 조절을 할 수 있는 최대의 양며, 이 값이 작으면 근거리 작업이 불가능하거나 안정피로를 느끼게 된다. 조절력은 나이가 들에 따라 점차 저하되는데 Duane의 그래프를 기초로 Hofstetter가 개발한 공식을 활용하면 나이에 따른 최대조절력을 구할 수 있다. 조절용이성은 조절자극 변화에 대한 조절반응의 지속 능력과 변화능력을 파악하는 것이다. 최근에는 조절력뿐만 아니라 조절반응 및 기능검사가 임상적으로 중요시 되고 있다. 플리퍼를 사용하면 간단하게 조절용이성을 검사할 수 있을 뿐만 아니라 실생활에서 시기능을 향상시키기 위한 시기능훈련(VT; Vision Training)에 활용할 수도 있다. Bertil Sterner는 plano와 $\pm 2.00D$ flipper를 이용한 조절용이성 훈련 후 NRA/PRA값과 조절용이성이 현저히 향상되었다고 보고하였다.

최대조절력 및 조절용이성 중 하나라도 낮을 시에는 안정피로를 느끼게 되며, Hokoda는 눈의 피로를 호소하는 119명의 환자를 대상으로 눈 검사를 실시한 결과 20명(16.8%)이 조절장애였으며, 그 중 55%가 조절부족이고 30%가 조절용이성 부족이었음을 발견하였다. Daum이 진료한 조절장애 환자 중 84%가 조절부족 환자이며 12%가 조절용이성 부족이었던 것으로 보고한 바 있다.

본 연구의 목적은 조절의 양을 지표하는 최대조절력과 조절의 질을 지표하는 조절용이성의 관계를 알아보고 손쉽게 할 수 있는 플리퍼를 이용한

조절용이성 VT를 통해 최대조절력 향상 여부를 알아보고자 하였다.

검사 대상 및 방법

본 연구는 만 19세에서 30세까지의 특별한 안질환 병력이 없는 신체 건강한 남녀대학생 25명을 대상으로 선정하였다. (-)렌즈부가법으로 최대조절력을 검사하였고 $\pm 2.00D$ 플리퍼를 이용하여 조절용이성 검사는 하였다.

최대조절력과 조절용이성을 관계를 알아보기 위해서 Hofstetter의 공식을 이용하여 최대조절력을 부족, 평균, 과다 등 세 그룹으로 나누고, 각 그룹별로 조절력과 조절용이성과 연관성을 조사하였다.

플리퍼를 이용한 조절용이성 VT은 조절력과 조절용이성이 모두 부족한 피검자를 대상으로 하고, 근용시표의 근거리시력에 해당하는 크기의 인쇄물과 $\pm 2.00D$ flipper를 사용하여 4주간 실시하였다. 먼저 처음 2주는 단안에 대해서 조절이완/조절자극 훈련을 하루 5회 이상씩 회당 5분 동안 실시하였다. 그 후 2주에 걸쳐 양안에 대해 조절이완/조절자극 훈련을 하루 2회씩 회당 10분 동안 실시하였다.

결과 및 고찰

본 연구에서 대상자의 최대조절력은 과다 2명(8%), 정상 13명(52%), 부족 10명(40%)으로 조사되었다. 세 그룹 중 정상 및 부족그룹에 대부분이 분포하여 있으며, 특히 부족그룹에서도 조절이 필요한 근업 활동 시 두통 및 집중력저하를 보이는 피검자는 2명이었다.

각 그룹별 조절용이성을 조사한 결과 최대조절력 부족그룹에서는 조절용이성이 정상치 미만인

경우가 20%, 정상치인 경우가 30%, 정상치 이상인 경우는 20%였다. 최대조절력 정상그룹에서는 조절용이성이 정상치 미만인 경우가 7%, 정상치인 경우가 30%, 정상치 이상인 경우는 62%로 대다수를 차지하였다. 최대조절력 과다그룹에서는 조절용이성이 정상치 미만인 경우와 정상치인 경우는 각각 50%였고, 정상치 이상을 갖는 대상자는 한명도 없었다. 즉, 조절과다그룹의 경우 조절용이성은 정상 기대치 또는 그 미만을 보였고, 조절정상그룹에서는 정상 기대치 또는 그 이상을 보였다. 조절 부족그룹에서의 조절용이성은 다양한 고른 분포를 보였다. 이로써 조절이 부족하다하여 조절용이성이 낮은 것은 아니며, 조절력과 조절용이성은 뚜렷한 비례관계는 보이지 않았다. 그러나 조절력이 나이별 정상 기준치보다 현저히 낮은 피검자의 경우에는 조절용이성도 낮은 값을 보였다. 이는 앞서 보고된 Cacho의 논문에서 $\pm 2.00D$ 단안 조절용이성 검사가 조절부족을 판단하는데 가장 적합하다는 것과 일치하는 결과이다. 최대조절력 과다그룹의 경우 모두 플리퍼의 (+)방향에서 선명하게 보는데 오랜 시간이 걸렸으며, 이는 근거리에서 원거리로 시선을 이동하는 조절이완에 어려움을 있음을 의미한다.

조절력과 조절용이성 모두에서 저하를 보였던 3명의 대상자에 대한 4주간의 조절용이성 VT 진행 후 조절력 증가뿐만 아니라 조절용이성 향상을 확인할 수 있었다.

결 론

- 1) 조절력과 조절용이성은 비례관계를 갖지 않는다.
- 2) 현저히 낮은 조절력은 갖는 사람은 낮은 조절용이성을 보였다.
- 3) 조절과다인 경우 플리퍼를 이용한 조절용이성 검사 시 (+)방향에 어려움을 갖는다.
- 4) 조절부족 및 조절용이성 부족인 대상자에 대한 조절용이성 VT는 조절력과 조절용이성 증가 효과를 보였다.

참고문헌

1. 마기중, 이명하, 원찬희, 김석주, “양안시 검사 및 처방”, 초판, 대학서림, pp. 27-35(2004).
2. Bertil Sterner, Maths Abrahamsson, and Anders Sjostrom, “The effect of facility training on a group of children with impaired relative accommodation-a comparison between dioptric treatment and sham treatment”, *Ophthalm. Physiol. Opt.*, 21(6): 470-476(2001).
3. Daum K. M., “Accommodative dysfunctions”, *Doc. Ophthalmol.*, 55:177-198(1983).
4. Cacho P., Garcia A., Lara F., and Segui M. M., “Diagnostic signs of accommodative insufficiency”, *Optom. Vis. Sci.*, 79(9): 614-620(2002).
5. 박현주, 조영래, 김재민, “조절평가시 조절용이성 검사의 적용”, *한국안광학회지*, 9(1):167-171 (2004).

Tyrosine Hydroxylase와 Calretinin를 함유하는 흑염소 망막 신경세포에 대한 연구

권오주 · 전창진*

부산정보대학 보건웰빙학부 안경광학과, *경북대학교 자연대 생명과학부 생물학과

Introduction

중추신경계에서 dopamine은 운동, 감정, 기억 등 생리적 작용을 조절하는데 중요한 역할을 한다.^[1] Dopamine은 암순응과 명순응 작용에 개입하고 눈의 성장과 세포보존의 역할도 한다.^[2,3] Tyrosine hydroxylase는 tyrosine으로 부터 dopamine 합성을 촉진시킨다.^[2] 정신병의 일종인 조울증은 인구의 약 1%에 발생하며 사용되는 개선 약물은 adrenaline, dopamine 등의 catecholamine neurotransmitter system에 영향을 주어 그 효과를 나타낸다.

Calcium-binding protein은 중추신경계의 기능과 구성에 매우 중요한 요소이다.^[4] 기억, 학습, 근육의 수축, 신경전달물질의 방출과 같은 세포의 활동 및 많은 신경세포의 기능에 calcium은 중요한 역할을 하고 여러 가지의 calcium-binding protein과 상호작용을 한다. Calretinin은 29kDa calcium-binding protein으로 병아리 망막에서 cDNA clone으로 처음 발견되었고 calcium buffer로 기능을 하며 calcium 관련 신호 전달에 역할을 한다.^[5]

포유류의 망막에는 15-19 종류의 신경절세포, 9-11 종류의 양극세포, 29 종류의 무축삭세포, 2 종류의 수평세포와 추체, 간체, 뿔리세포가 발견되었다.^[6] 토끼, 고양이, 개의 망막에 calretinin을 포함하는 망막 신경세포의 종류에 대한 연구와 가 보고되었고,^[7] 소와 돼지 망막에서 calretinin과 tyrosine hydroxylase을 포함하는 신경세포에 대해서 보고되었다.^[8] 모든 세포가 calretinin과 tyrosine hydroxylase를 포함하지 않는다. 이는 세포마다의 기능에 따라 포함하는 물질이 다를 수 있다. 본 연구에서는 중추신경계의 기능과 구성에 중요한 요소인 tyrosine hydroxylase와 calretinin을 포함하는 흑염소 망막 신경세포에 대해 분석하였다.

Material and methods

Tissue preparation

3-4년된 건강한 4마리의 흑염소(Capra aegagrus hircus)가 본 연구에 사용되었다. 안구적출 즉시 4% paraformaldehyde in 0.1 M phosphate buffer에서 망막을 분리하여 2시간동안 고정시킨다. Vertical section을 확인해 보기 위하여 고정된 망막은 4% agar(Sigma, St. Louis, MO)에 넣어 vibratome으로 50 μ m로 절단하였다.

Immunocytochemistry

고정된 조직에 면역조직화학적 방법을 시행하였다. 1차 항체는 tyrosine hydroxylase (Pel-Freez, Rogers, AK)와 calretinin (Chemicon, Temecula, USA)를 1:250 비율로 사용하였고, 2차 항체는 FITC-conjugated goat anti-rabbit IgG (Vector Lab, Burlingame, CA, USA)와 Biotinylated goat anti-rabbit IgG(Vector Lab, Burlingame, CA)를 사용하였다. 각 단계 마다 0.1M phosphate buffer로 세척단계를 거쳤다.

Data analysis

면역조직화학적방법 후 조직은 glycerol로 coverslip하여 confocal microscope로 형광 촬영과 Zeiss Axioplan microscope를 사용하여 광학촬영을 하였다.

Results

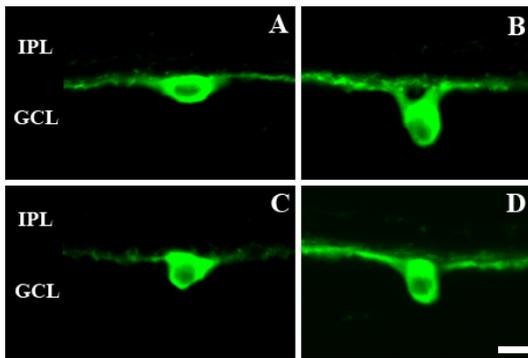


Fig. 1. Tyrosine Hydroxylase-positive cells in fluorescence-reacted 50 μm vertical section of Korean black goat retina. GCL: ganglion cell layer, IPL: innerplexiform layer. bar=20 μm .

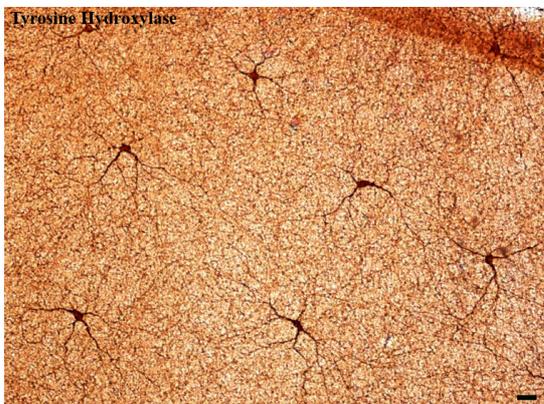


Fig. 2. Tyrosine Hydroxylase-positive cells in whole mount of Korean black goat retina. bar=50 μm .

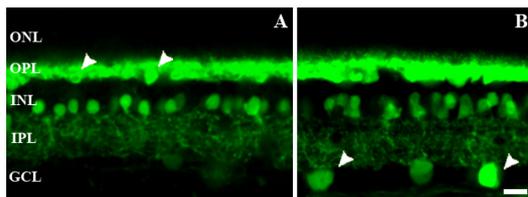


Fig. 3. Calretinin-positive cells in fluorescence-reacted 50 μm vertical section of Korean black goat retina. (A) Arrowheads indicate horizontal cell amacrine cells (B) Arrowheads indicate ganglion cell. Several amacrine cells are well stained. GCL: ganglion cell layer, IPL: innerplexiform layer, INL: innernuclear layer, OPL: outerplexiform layer, ONL: outernuclear layer. bar=20 μm .

Discussion

흑염소 학명은 *Capra aegagrus hircus*으로 소목 숫과에 속한다. 사물을 선명하게 볼 수 있는 망막의 영역은 동물마다 그 특색이 있다. 사람은 하나

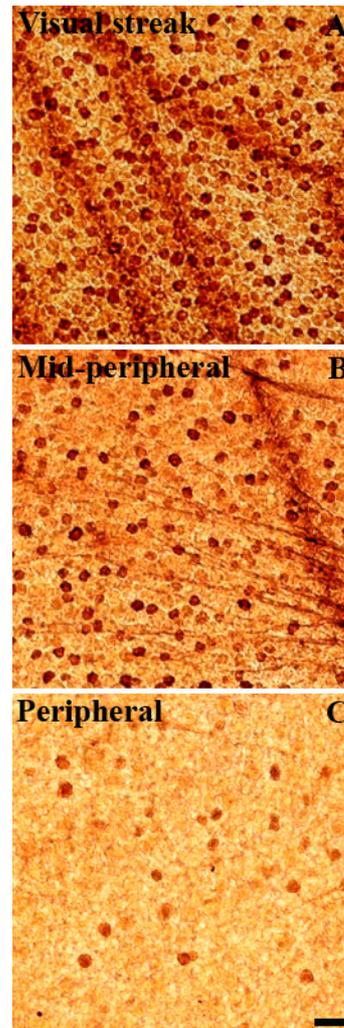


Fig. 4. Calretinin-positive cells in whole mount of Korean black goat retina. The density of ganglion cell is most high in visual streak. bar=40 μm .

의 fovea를 가지며, 비둘기는 두개의 fovea를 가진다. 반면 초식동물의 경우 fovea가 아닌 visual streak의 형태를 가지고 있어 보다 넓은 지역을 선명하게 볼 수 있다. 토끼는 수평으로 하나의 visual streak를 가지는 반면 본 실험 대상인 흑염소는 수평방향과 수직방향으로 두개의 visual streak를 가지는 특이한 특징을 보인다.^[9] 돼지와 소의 망막에서 신경절세포, 무축삭세포, 수평세포가 calretinin을 가지고 있으며, tyrosine hydroxylase는 소, 돼지의 망막에서 내핵층에 위치한 monostratified 무축삭세포, 가장 내층인 신경절세포층에 위치한 displaced 무축삭세포가 포함하고 있다.^[8] Calretinin을 포함하는 세포는 동물마다 약간의 차이가 있는데 고양이와 개의 망막에 있는 수평세포는 calretinin을 가지고 있지만 토끼의 망막에서는 수평세포가 calretinin을 가지고 있지 않음을 볼 수 있

다.^[7] 본 연구 대상인 흑염소에서는 calretinin이 망막 신경절세포, 수평세포, 무축삭세포, 신경절세포에 분포하고 있음을 확인하였고 무축삭세포는 그 종류가 다른 동물에서처럼 AII 무축삭세포임을 형태를 통해 확인하였다. 신경절세포층에 분포하고 있는 displaced 무축삭세포도 Tyrosine hydroxylase를 포함하고 있음을 확인하였다. 추후 tyrosine hydroxylase와 calretinin를 포함하지 않은 흑염소의 양극세포를 염색하여 세포 종류를 확인할 필요성이 있으며 다른 동물들과는 달리 흑염소에 형성된 두 방향의 visual streak에 위치한 tyrosine hydroxylase와 calretinin을 가지고 있는 신경세포의 분포도 확인이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Meng S., Ryu S., Zhao B., Zhang D.Q., Driever W., and McMahon D. G., "Targeting retinal dopaminergic neurons in tyrosine hydroxylase-driven green fluorescent protein transgenic zebrafish", *Mol. Vis.*, 14:2475 -2483(2008).
2. Djamgoz M. B., and Wagner H. J., "Localization and function of dopamine in the adult vertebrate retina." *Neurochem. Int.*, 20(2):139-191(1992).
3. Yamauchi T., Kashii S., Yasuyoshi H., Zhang S., Honda Y., Ujihara H., and Akaike A., "Inhibition of glutamate-induced nitric oxide synthase activation by dopamine in cultured rat retinal neurons." *Neurosci. Lett.*, 347(3):155-158(2003).
4. Nag T.C., and Wadhwa S., "Developmental expression of calretinin immunoreactivity in the human retina and a comparison with two other EF-hand calcium binding proteins." *Neuroscience.*, 91(1):41-50(1999).
5. Roger J. H., "Calretinin: a gene for a novel calcium binding protein expressed principally in neurons." *J. Cell Biol.*, 105:1343-1353(1987).
6. Masland, R. H., "The fundamental plan of the retina." *Nat. Neurosci.*, 4: 877-886(2001).
7. Jeon, M. H., Jeon, C. J., "Immunocytochemical localization of calretinin containing neurons in retina from rabbit, cat, and dog." *Neurosci. Res.*, 32:75-84(1984).
8. Jeon Y. K., Kim S. Y., and Jeon C. J., "Morphology of calretinin and tyrosine hydroxylase-immunoreactive neurons in the pig retina." *Mol. Cells.*, 11(2):250-256(2001).
9. J. GONZALEZ-SORIANO., S. MAYAYOVIC-NTPE., P. MARTINEZ-SAINZ., J. CONTRE-RAS-RODRIGUEZ., and E. RODRIGUEZ-VEIGA., "A Quantitative Study of Ganglion Cells in the Goat Retina", *Anat. Histol. Embryol.*, 26:39-44(1997).

천연물질을 이용한 항균 콘택트렌즈의 가토 임상 실험

유근창 · 진문석 · 전진

동신대학교 안경광학과

서론

최근 콘택트렌즈를 착용함으로써 눈에 번식하게 되는 세균들의 증식을 억제시키는 항균 콘택트렌즈의 관심이 높아지고 있으며 각종 안질환을 막기 위해서 종래의 여러 기술들이 연구되고 있다.^{1,2} 천연물질을 이용한 항균기능성 소프트 콘택트렌즈의 개발은 아주 미약하며 소프트 콘택트렌즈에서 각막염을 유발하는 세균들을 제어할 수 있는 기능성 항균콘택트렌즈의 개발은 경제적, 산업적 가치가 매우 크다.

따라서 본 연구는 콘택트렌즈 제조과정 중에 콘택트렌즈 제조용 수지용액에 천연항균물질 나린진을 첨가하여 항균콘택트렌즈를 제조하였으며, 제조된 항균콘택트렌즈의 가토 임상 실험을 통해 눈에 미치는 영향을 연구하였다.

재료 및 방법

1. 콘택트렌즈 착용실험

실험동물인 가토의 눈은 각막과 외안부에 이상이 없는 약 2.5~3.0 kg의 흰색 가토 16마리를 암·수 구별 없이 실험에 사용하였다. 대조군 콘택트렌즈와 항균콘택트렌즈를 가토의 우안과 좌안에 각각 3주 동안 착용시킨 후 대조군 콘택트렌즈와 항균콘택트렌즈를 DSM 940A 주사전자현미경(Hitachi S-4300, Japan)으로 콘택트렌즈를 관찰(×1,000)하였다.

2. 가토의 안(眼)점막 자극실험

항균콘택트렌즈의 용출액을 가토안에 점안하여 눈에 자극을 주는지 확인하기 위해 실험용 가토 8마리, 총 16안에 안점막 자극 실험을 하였다. 가토의 안점막 자극실험은 pH 7.2~7.3로 유지된 용출액을 1일 3회(AM. 9:00, AM. 12:00, PM 3:00),

500 μ l/1회, 1주일간 점안하였다. 대조군으로 0.9% NaCl 생리식염수(중외제약, 한국)를 동일한 방법으로 점안한 후 Rose bengal staining 방법을 이용하여 확인하였다.³

결과 및 논의

1. 가토안(眼)에 착용시킨 대조군 콘택트렌즈

대조군 콘택트렌즈를 가토안의 오른쪽 안구에 3주 동안 착용시킨 후 대조군 콘택트렌즈를 주사전자현미경으로 관찰한 결과 항균콘택트렌즈와 비교하여 녹농균의 오염 및 증식 정도가 심하여 녹농균이 콘택트렌즈 표면을 덮고 증식하고 있음을 확인하였다(Fig. 1).

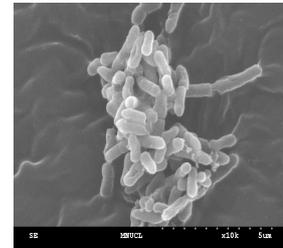


Fig. 1. Scanning electron micrographs of control contact lens weared rabbit's cornea for 3 weeks(×1,000).

2. 가토안(眼)에 착용시킨 항균 콘택트렌즈

항균 콘택트렌즈를 왼쪽 안구에 3주간 착용시킨 후 항균 콘택트렌즈를 주사전자현미경으로 관찰한 결과 대조군 콘택트렌즈의 표면에 부착한 녹농균이 대조군 콘택트렌즈와 비교하여 렌즈 표면이 매끄럽고 녹농균이 감소되었음을 확인하였다(Fig. 2).

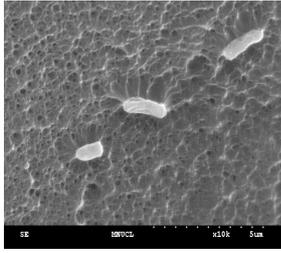


Fig. 2. Scanning electron micrographs of antibacterial contact lens worn on rabbit's cornea for 3 weeks($\times 1,000$).

대조군 콘택트렌즈는 렌즈 표면이 균질하지 않는 것이 특징이나 항균렌즈는 표면이 균일하며, 매끄럽고 조직의 밀도가 일반 콘택트렌즈보다 조밀한 구조를 갖고 있었다. 이는 항균콘택트렌즈가 눈 안에서 자연스럽게 용출되어 세균의 증식을 억제시킬 뿐만 아니라 렌즈 표면에 biofilm의 형성을 막아 세균의 증식이 억제된 것으로 사료된다.

3. 가토안의 안점막 자극실험

천연항균 물질을 함유한 콘택트렌즈의 용출액을 가토 안내로 점안 후 Rose bengal staining 방법을 이용하여 가토안의 각막과 결막의 상태를 세극 등 현미경으로 관찰한 결과 대조군과 같이 각막과 결막의 손상이나 부작용이 없는 것으로 관찰되었다(Fig. 3).

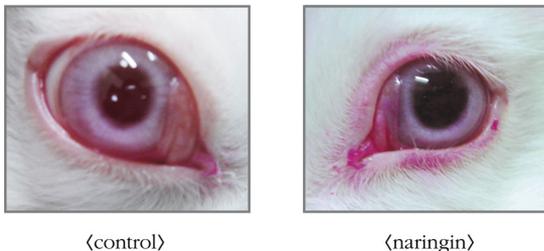


Fig. 3. Digital camera photographs of rabbit cornea by Rose bengal staining treated with various concentration of naringin flush solution($\times 10$).

결론

항균콘택트렌즈의 용출액에 대한 가토의 안점막 자극실험은 대조군과 차이가 없었으며, 각막과 결막의 손상이나 부작용이 없는 무자극 상태로 나타났다. 대조군 콘택트렌즈와 항균콘택트렌즈를 3주 동안 연속 착용시킨 후 가토안의 각막을 주사 현미경으로 관찰한 결과 대조군 콘택트렌즈에서는 녹농균의 오염 정도가 심하여 렌즈 표면을 덮고 증식하였으나, 항균콘택트렌즈의 경우 대조군 콘택트렌즈와 비교하여 세균의 오염 정도가 감소하였다.

참고문헌

1. Anne D., Isabelle A., and Patrick V., "Antibacterial activity of contact lenses bearing surface-immobilized layers of intact liposomes loaded with levofloxacin", *Journal of Pharmaceutical Science*, 96(9): 2350-2363(2007).
2. Goldstein M. H., Kowalski R. P., and Gordon Y. J., "Emerging fluoroquinolone resistance in bacterial keratitis. A five year view", *Ophthalmology*, 106:1313-1318(1999).
3. 김인숙, "천연 보존제와 합성보존제가 Contact lens의 장용에 미치는 영향", 경북대학교 자연대학원 박사학위 논문, 1-86(2005).

검안기기 정확성에 대한 연구

신동민 · 김 송 · 정월기 · 백승윤 · 정주현

건양대학교 안경광학과

본 연구 목적은 시험렌즈 세트, 포롭터, 프리즘의 광학적 품질을 측정하여 국제 규격(ISO 9801)과 비교 분석하여 시험렌즈는 (-)구면렌즈에서 16개(20%), (+)구면렌즈에서 16개(20%), (-)원주렌즈는 6개(15%), (+)원주렌즈는 3개(8%)으로 나타났고 포롭터에서는 (-)구면렌즈에는 표기된 값보다 약하게 측정되고, (+)구면렌즈에서는 표기된 값보다 강하게 나타났다. 프리즘 굴절력도 표시된 값보다 전체적으로 강하게 측정되었다.

따라서 국내에서 유통되는 검안기기의 품질을 강화하여 국민의 눈 건강의 향상과 정확한 시력검사를 통한 시기능 관리를 위해서는 한국 산업규격(KS P4402)을 국제규격에 적합하도록 규정이 필요하다.

서 론

우리나라는 지금까지 안경광학이 나날이 발전하고 있다. 지금까지 전국의 35개의 대학교에서 매년 1400명이 넘는 안경사를 배출하고 있다.¹⁾ 전국적으로 대략 7681개의 안경원이 개설 되어있다. 따라서 안과 병·의원까지 합치면 약 9,000개가 넘는 곳에서 국민의 시력과 관련된 업무에 종사하며, 매일같이 안경과 콘택트렌즈의 처방도수를 결정하고 마지막으로 확인하기 위하여 검안렌즈를 사용한다.²⁾

오늘날 많은 사람들이 매일같이 사용하는 시력 측정용 검안렌즈가 안광학적 허용오차 범위를 벗어나는 검안렌즈를 사용하고 있다면 무척 심각한 문제이다. 무엇보다 중요한건 아직까지 표준화된 규격이 없이 관련대로 모든 검안렌즈를 생산하고 판매하고 있다는 것이다. 더욱 각 업소에 비치하여 이를 기준으로 시력검사를 하고 처방을 하고 한다는 것은 참으로 놀라움 그 자체이며 검안렌즈의 중요성과 굴절력의 정확도, 안광학적 허용오차

등을 결코 그냥 넘길 수 없는 중요한 시안이다.

품질이 양호하지 못하고 안광학적 허용오차를 벗어난 검안렌즈를 사용한다면, 처방도수는 정확하지만 이를 기준으로 조제된 안경은 정확하지 못한 결과를 초래하여 국민의 시력보전에 나쁜 영향을 줄 것이다.³⁾

현재 안경원과 시력검사 기관에서 사용되는 검안렌즈가 굴절력이 일정치 않고 표준화된 규격이 없다는 것을 사용하는 분들이 알고 있는지 설문조사를 통해 알아보고 그중요성을 다시 한 번 인지시켜 하루 속히 규격에 표준화를 만들어야 한다.⁴⁾ 그리고 이에 따른 검사기관과 관리 감독하는 기관이 생겨 굴절력에 오차가 있는 검안렌즈의 수입금지조치와 철저한 관리를 하여 검안렌즈를 사용하는 안경사, 검안사, 안과의사 등의 모든 사람들이 믿고 신뢰할 수 있는 검안렌즈의 표준화가 되었으면 한다.

본 연구에서는 우선 국산 시험렌즈의 굴절력, 중심오차 등을 측정하고 굴절 검사기기인 포롭터의 굴절력과 검안에 자주 이용되는 프리즘을 측정해서 국제 표준 규격과 오차범위 크기를 비교하였다. 이를 통해 검안기기의 정확성을 파악하고 안경 관련 산업의 발전과 국민의 눈 건강 증진을 위하여 적합한 산업표준 규격이 꼭 필요하다고 생각한다.

측정방법

1. 시험렌즈 세트

시험렌즈의 상측정점굴절력과 광학중심점은 자동렌즈미터(니텍 LM-1000p)로 측정하였다. LM-1000p의 굴절력 측정단위는 0.01D이며, 축은 1°, 프리즘 굴절력은 0.01△이다.

측정값과 검안렌즈에 표기된 값의 차이를 구하여, 일본공업규격⁵⁾, 독일공업규격⁶⁾, 국제공업규

격⁷⁾, 미국공업규격⁸⁾ 등과 비교 분석하였다.

검안렌즈의 굴절력을 측정하기에 앞서 2매의 눈금보정용 렌즈(S-10.00 D와 S+15.00D)를 이용하여 렌즈미터의 정확도를 확인하였다. ISO 8598에서 제시된 렌즈미터의 정점굴절력 허용오차는 S-10.00D에서 $\pm 0.09D$ 이내이고, +15.00D에서 $\pm 0.12D$ 이내로 되어 있다. 본 연구에서 사용된 자동렌즈미터로 측정한 눈금보정용 렌즈의 상측정점굴절력은 각각 -10.01D와 +14.98D로 허용오차를 벗어나지 않았다.

구면렌즈와 원주렌즈의 굴절력 및 축방향은 렌즈미터를 사용하여 측정했고 소수점 둘째자리에서 반올림하여 평균값을 얻었으며, 렌즈미터로 인접한 O.C와 모눈종이로 측정한 G.C의 차이를 측정했다.

프리즘렌즈의 굴절력은 Laser를 이용하여 2m거리에서 스크린을 놓고 편위량을 mm단위로 측정하는 다음 프리즘 굴절력으로 환산하여 측정했다.

2. 포롭터

포롭터 장착된 구면렌즈를 자동렌즈미터(니텍 LM-1000p)로 측정하였고 포롭터 헤드 오른쪽에 있는 원주렌즈, 보조렌즈, 원주렌즈와 구면렌즈가 동시에 장착됐을 때 상측정점굴절력을 망원경식 수동렌즈미터(TOPCON LM-8)로 측정하였다. 측정값과 검안렌즈에 표기된 값의 차이를 구하여, 일본공업규격, 독일공업규격, 국제공업규격, 미국공업규격등과 비교 분석하였다.

3. 프리즘 및 프리즘바

프리즘 및 프리즘바 굴절력은 Laser를 이용하여 2m거리에서 스크린을 놓고 편위량을 mm단위로 측정하는 다음 프리즘 굴절력으로 환산하였다.

결 론

1. 시험렌즈 세트

1) 구면렌즈

(-)구면렌즈의 측정 굴절력은 표기된 굴절력보다 전체적으로 강하게 측정 되었으며, 총 80개중 16개가 허용오차를 벗어났다.

(+)구면렌즈의 측정 굴절력은 표기된 굴절력보다 전체적으로 강하게 측정 되었으며, 총 80개중 16개가 허용오차를 벗어났다.

2) 구면렌즈의 편심량

(-)구면렌즈에서는 허용오차를 벗어난 렌즈는 총 80개중 17개고, (+)구면렌즈에서는 총 80개중 21개가 허용오차를 벗어났다.

3) (-)원주렌즈

(-)원주렌즈의 측정 굴절력은 전체적으로 표기된 굴절력보다 약하게 측정 되었으며, 총 40개중에서 4개가 허용오차를 벗어났다.

4) (+)원주렌즈

(+)원주렌즈의 측정 굴절력은 전체적으로 표기된 굴절력보다 강하게 측정 되었으며, 총 40개중에서 3개가 허용오차를 벗어났다.

5) 프리즘렌즈

프리즘렌즈의 굴절력은 전체적으로 표기된 굴절력보다 강하게 측정 되었으며, 총 14개중에서 7개가 허용오차를 벗어났다.

2. 포롭터

1) 구면렌즈

(-)구면렌즈의 측정 굴절력은 표기된 굴절력보다 전체적으로 약하게 측정 되었으며, 총 9개중에서 4개가 허용오차를 벗어났다.

(+)구면렌즈의 측정 굴절력은 표기된 굴절력보다 전체적으로 강하게 측정 되었으며, 총 12개중에서 6개가 허용오차를 벗어났다.

2) (-)원주렌즈

(-)원주렌즈의 측정 굴절력은 전체적으로 표기된 굴절력보다 약하게 측정 되었으며, 총 40개중에서 4개가 허용오차를 벗어났다.

3) 구면렌즈와 원주렌즈가 동시에 장착됐을 때

(-), (+)구면렌즈와 (-)원주렌즈를 장착했을 때 측정 굴절력은 고도수에서 오차가 많이 발생했다.

4) 보조렌즈

보조렌즈의 “ ± 0.50 ”, “ $6\Delta U$ ”을 측정한 결과 표시된 값과 같은 굴절력이 측정되었다.

5) 로타리 프리즘

로타리 프리즘의 측정 굴절력은 프리즘 굴절력이 작은 프리즘일수록 오차가 많이 발생했고 프리즘의 평균 오차량은 0.54였다.

3. 프리즘

1) 프리즘

프리즘의 측정은 전체적으로 표기된 굴절력보다 강하게 측정되었으며, 총 10개중에서 5개가 허용오차를 벗어났다.

2) 프리즘바

프리즘바 측정은 전체적으로 표기된 굴절력보다 강하게 측정되었으며, 총 82개 굴절력 중에서 41개가 허용오차를 벗어났다.

본 연구의 결론에 따르면 국내 유통되는 검안기 품질을 강화하여 국민 안보건 향상과 정확한 시력검사를 통한 시기능 관리가 필요하다는 것을 알 수 있었다. 렌즈의 품질을 확인하고 이에 대한 안경사의 올바른 인식이 중요하며 한국 산업규격(KSP4402)을 국제 규격에 적합하도록 규정이 필요하다.

참고문헌

1. “옵티뉴스”, 2006-0198호, 1면.
2. 안경학개론, 서울, 신광출판사, 2002, 25.
3. 윤기순, “검안렌즈의 규격화에 대한 연구”, 대불대학교 석사학위논문, 2005.
4. 안경광학 교재 편찬위원회 안광학기기 서울, 대학서림, 2000, p.257.
5. 일본표준협회, JIS T4402, 2002.411위원회.
6. DIN 58207, 2005. 국제표준화기구.
7. 국제표준화기구 ISO 9801, 1997.
8. American National Standards ANSI Z 80.1. 1999.
9. 한국 표준협회, 검안렌즈(KS P4402). 1979.
10. 유동식, 문병연, 손정식, “시력보정용 안경 렌즈의 규격에 관한 비교 고찰”, 한국안광학회지, 2004, 9(2):397-415.
11. 송강섭, “안경렌즈 표준화에 관한 연구”, 대불대학교 대학원 석사학위논문, 2004, 4.

고도근시의 시험렌즈 중첩시 생기는 굴절이상 변화

남수경 · 곽은희 · 오완집 · 오재만 · 노재기 · 정주현

건양대학교 안경광학과

시험렌즈는 중첩시 각막정점과 렌즈사이의 거리가 멀어져 굴절력 광학적오차가 발생 할 것이다. 본 연구는 실제 안경원, 병원에서 여러 렌즈를 중첩 하는것을 착안하여 렌즈와 각막정점과의 거리변화에 따른 굴절력 오차가 이론적으로 많이 발생하는 -6.00D이상의 고도근시 대상으로 그 검사값이 과연 포롭터에서 얻은 굴절력값과 얼마나 차이가 발생하고, 그 양의 유의성에 대해 연구하였다.

서 론

과학기술이 고도로 발전하고 있는 시각 정보화 시대에 국민의 안보전은 더욱 중요시되고 있으며, 현대과학의 발전 속에서 시각정보 매체 범람, 컴퓨터발달, 조기교육과 평생교육등 여러 가지 후천적인 요인과 선천적인 요인에 의해서 안경 사용 인구는 해마다 증가되어 가고 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 국민의시기능 보호관리(Vision Care)를 담당하는 전문인으로서 안경사의 역할과 책무도 갈수록 커지고 있으며, 안경사의 주요 업무인 안경 조제 및 가공과 굴절검사에 대한 전문적이고 체계적인 지식과 기술이 갈수록 요구되고 있다. 최적의 안경의 조건은 무엇이 있을까? 안경이 만들어지는 과정을 순서대로 나열하면 다음과 같다. 굴절검사, 안경테 및 렌즈의 선택, 기본피팅, 렌즈 설계, 렌즈가공, 사후 피팅, 유지 및 관리라고 우리는 이론 시간에 배웠다. 안경의 조제 및 가공에서 위에 열거한 일련의 과정 모두가 중요하다. 이 중 어느 것 하나라도 완전 하지 않으면 완성된 안경 자체도 불 완전할 수 밖에 없다. 정확한 굴절검사가 이루어져도 굴절검사할 때의 조건(정점간거리, 경사각)과 다르게 조제 및 가공되면, 렌즈미터로 측정된 굴절력이 같아도 전혀 다른 안경을 착용하는 결과가 된다. 시험렌즈셋트나 포롭터를 이용하

여 굴절검사가 정확하게 이루어지지 않으면 결과는 더욱 부정확하게 될 수밖에 없다. 특히 안경을 조제가공하기 전에 반드시 실시하고 있는 시험렌즈의 장용검사는 정확하게 결과 값이 얻어져야 한다고 생각한다. 그 이유는 시험렌즈에서 검출된 그 굴절력 값은 실제 얼굴에 착용 했다는 의의가 있고 실제 착용하는 안경과 가장 밀접한 관계있기 때문에 정확한 측정값을 얻어야한다. 그러나 안경원이나 병원에서 시력검사의 최종단계로 시행하고 있는 시험렌즈 장용검사에서 렌즈중첩을 하는 경우가 많다. 각막정점에서 렌즈사이의 거리가 증가하므로 포롭터에서 구한 굴절력값과 일치 할것인가에 대한 의문을 갖게 되었다. 우리가 일반적으로 사용하는 시험테는 각막과 가장 가까운 렌즈 삽입부와 두 번째 렌즈삽입부 사이에는 시험테립이 존재한다. 이 시험테립 두께를 Vernier calipers로 재었을 때 대략 6mm수치를 가졌다. 또 2개의 렌즈를 중첩했을 때 렌즈와 렌즈 중심사이에는 대략 3mm정도 거리가 존재 하였다. 그러므로 장용검사에서 양오목, 양볼록인 시험렌즈를 중첩했을 경우, 중첩개수가 증가하면 각막정점에서 렌즈사이의 거리가 멀어지게 되고, 이에 따라 굴절력 변화도 생길 것이라 사료된다.

본 연구는 포롭터에서 구한 굴절력값을 시험테에 장용하였을 때 중첩에 따른 거리변화로 인해 그 값이 어떻게 변화하는지 알아보고 이론적 오차값과 측정된 오차값이 일치 하는지 알아보고자 하였다. 또한 대비감도 검사를 시행하여 중첩개수에 따른 대비감도변화를 알아보고자 한다.

검사대상 및 방법

1. 검사 대상

나이는 20대의 안과적 질환이 없는 사람으로 고도근시안 남자 3명 여자 7명을 선출하여 검사하였

다. 자각적 굴절력 교정값이 구면 -6.00D 이상인 환자를 대상으로 총 10명(18안)을 대상으로 검사를 시행하였다.

2. 검사 방법

포롭터를 이용하여 자각식 굴절력값을 구하였고, 그 값을 일반 안경원이나 병원에서 보편적으로 사용되는 시험테에 삽입하였다. 이 검사에 사용된 시험테는 PD조정나사, 전경각 조정나사, 정간거리 조정나사가 없기 때문에 검사자의 얼굴에 맞게 피팅은 할 수 없었고 측정시 조건은 검사값의 구면렌즈를 중첩 시킬 때 반드시 강한도수가 눈에 가까이 오도록 검사하였다. 이는 굴절력이 높을수록 정간거리에 대한 오차값이 커진다는 이론적 결과에 의한 조건이다. 렌즈 사이의 거리와 안경테 립의 두께는 Vernier calipers로 측정했다. 포롭터에서 얻은 굴절력값을 그대로 시험테 시험렌즈에 장입하고 자동굴절력검사기(Natural Vision-k 5001; Shinnipon, Japan)로 over refraction을 하였다. 렌즈의 중첩은 난시렌즈는 동일한 도수로 1장의 값으로만 장입하고 구면값만 1장, 2장 많으면 3장까지 중첩시킨 후 그 값을 자동굴절력검사기로 3번 정도 측정하여 평균값을 검출 하였다. 중첩에 의한 렌즈 사이의 거리변화에 따른 굴절력 이론값은 두꺼운렌즈로 생각하여 구하였다. 즉 2장의 시험테를 얇은렌즈로 하고 이 두 렌즈는 두꺼운 렌즈의 전후 양면과 같게 된다.

마지막으로 대비감도를 검사하였다. 대비감도가 떨어지는 사람은 높은 대비도의 시표를 사용하는 경우 시력이 정상으로 나오더라도 낮은 대비도의 시표를 사용하는 경우 정상보다 낮은 시력을 보일 수 있다. 중첩시 대비감도 또한 변화를 보이는지 알기 위해 검사를 실시했다. 대비 감도 검사는 FACT(Functional Acuity Contrast Test)를 사용하여 중첩 개수를 변화 시켜 시행하였다. 이 검사는 A,B,C,D,E줄에서 몇 번까지 읽는지 기록 하고 그 점들을 연결하여 선으로 나타낸다.

결과 및 고찰

1. 중첩에 따른 오차 값

중첩에 따른 이론적 계산 결과 렌즈와 렌즈사이 거리 증가로 인하여 실제 장입한 렌즈의 굴절력보다 모두 (-)굴절력 방향으로 증가 하였다. 또 이것을 자동굴절력검사기를 이용하여 over refraction한 결과 모두 과교정을 의미하는 +D굴절력 값이

이 나왔다. 구면등가 하여 공식에 대입했을 때 굴절력값이 클수록 오차 또한 크게 발생하였다. 그러나 자동굴절력기를 이용한 측정 오차값은 대체로 굴절이상도와 비례하여 증가한경우도 있지만 아닌 경우도 있었다. 이는 시험테의 구조를 살펴 보게 되면 눈 앞에 장용하는 렌즈 삽입부 한 개와 앞쪽에 3개가 있는데 이곳에 렌즈를 삽입하면 렌즈들이 고정 되지 않고 환자의 몸이 움직일 때 마다 이동된다. 그러므로 미비한 움직임으로 인해 렌즈들이 평행하게 일렬로 배열된 것이 아니라 기울어져 있게 되어 자동 굴절력기 검사시 환자의 중첩된 렌즈의 광학 중심이 어긋나게 되어 이론과 다른 다양한 결과값이 나타난 것으로 보인다. 또한 자동굴절력검사기를 이용하여 over refraction한 결과값과 이론적 오차값은 일치하지 않았고 대부분 측정 오차값이 더 많이 발생하였다. 이러한 결과의 이유는 렌즈 중첩에 따라 발생하는 거리 증가뿐만 아니라 시험테 자체에는 피팅요소가 들어있지 않기 때문에 그 사람의 얼굴의 생김새에 따라 경사각, 전경각등 으로 인해 굴절력에 영향을 주어 이러한 결과가 나오는 것으로 추정된다.

2. 중첩에 따른 대비감도

중첩의 개수가 증가됨에 따라 대비감도 또한 감소되는 결과를 보였고, 중첩을 하지 않았을 때 대비감도가 가장 높았다. 이는 렌즈의 중첩이 대비감도에 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여준다. 황반영역에서는 3개중첩시 가장 낮은 대비감도를 가졌다. 렌즈의 중첩개수가 증가 함에 따라 간섭 현상으로 인해 광투과율이 감소하게 되고 광투과율이 감소됨에 따라 밝기도 감소하게 되어 대비감도가 감소되는 것으로 추정된다. 또 반사광선에 의한 광투과율 감소도 영향을 미친 것으로 보인다. 반사광선에 영향을 미치는 요소 렌즈재질의 굴절률과 렌즈에 빛이 입사하는 방향, 곧 입사각의 크기에 따르게 된다. 시험렌즈의 재질을 모두 동일하다고 하면 입사방향의 영향이 크다고 말할 수 있다. 시험렌즈를 중첩시키면 렌즈가 반듯하게 정렬되는 것이 아니라 환자의 움직임이나 삽입부의 공간에 의해 움직이게 되어 렌즈면이 기울게 된다. 이로 인해 입사하는 빛의 방향이 렌즈면에 비스듬하게 입사하여 반사광선량이 많아지게 되고 상대적으로 투과율은 적어지므로 대비감도가 감소되는 것으로 보인다.

결 론

고도근시 남녀 모두 10명을 대상으로 포롭터에서 얻은 교정값을 시험테에 삽입하였다. 중첩에 의해 렌즈 사이의 증가 되어 발생하는 오차는 2개로 분류 하였다. 이론적계산에 의한 방법과 자동굴절력기기를 이용한 over refraction을 구한값이다. 이론으로 계산한 오차 값과 자동굴절력기기를 이용하여 over refraction을 시행한 오차값은 모두 과교정 되었다는 결과를 얻었다. 또 렌즈의 중첩의 개수가 증가함에 따라 이론적 오차값은 모두 증가하였으나 자동굴절력검사기를 이용한 값은 증가 한경우도 있거나 감소하는 경우도 있어 일관성이 없었다. 측정된 오차의 값이 대부분이 이론적 오차값보다 큰 값을 가졌다.

대비감도 검사에서는 중첩을 하지 않았을 때가 대비감도가 가장 높았고 중첩의 개수가 증가함에 따라 대비감도는 감소하였다.

참고문헌

1. 성풍주, “안경광학”, 개정판, 대학서림, pp.82-85 (2003).
2. 김홍선, 두하영, 박혜정, 성덕용, 신장 철, 엄정희, 이해정, 황정희, “과학적인 안경조제, 대학서림, 2006.
3. 강현식, “안경재료학”, 신광출판사, pp.320 (2007).
4. 성풍주, “안경사 기하광학”, 개정4판, 대학서림, pp.180-183(2007).

굴절성 약시 집단의 안경교정이 교정시력에 미치는 효과 연구

박현주 · 김용근

동강대학 안경광학과

서 론

약시 치료 방법에 따른 치료 성적의 여러 연구에서 아트로핀 점안 치료와 가림 치료를 실시했을 때 시력 향상은 거의 두 방법에서 유사하게 나타났으나, 전자가 후자보다 순응도가 더 높다고 하였다.

또한 환자의 연령이 시력 예후에 영향을 미치는 것은 한눈 가림에 대한 준수도의 차이 때문이지 연령 자체가 치료 성공에 절대적인 요소는 아니라는 연구는 한눈 가림법의 치료 효과가 그 준수도에 따라 좌우된다는 것은 뒷받침하였다. 그리고 이에 영향을 미치는 인자로는 치료 전 약시안의 시력과 환자의 연령 등을 들었다.

치료 성적은 여러 변수에 따라 다른 결과를 보여주는데 치료 전 약시안의 시력이 나쁠수록 치료 후 더 빠른 시력의 회복을 보인 경우나, 약시의 정도와 관계없이 처음 3개월 동안 대부분의 시력 증진이 나타났다는 연구 등이 있다.

치료 시작 연령이 어릴수록 치료 효과는 높으나 약시 종류에 따른 시력 증가의 정도는 차이가 없거나, 소아의 원시성 약시의 치료는 치료 시작 연령이 낮고, 굴절이상 정도가 낮을수록 최종 시력이 향상된다는 보고도 있었다.

이전의 여러 연구에서 가림 치료와 아트로핀 점안 치료의 효과를 비교하며 증명하였지만, 그 치료 효과에 대한 우위성에 대해서는 아직 여러 다른 견해가 있다. 또한 치료시 가장 큰 문제는 순응도가 떨어지므로 중도에 약시 치료 자체를 포기하는 사례가 많다는 것이다.

이러한 문제점을 인식하고, 이 연구에서는 여러 연구에서 사용하는 가림 치료나 아트로핀 점안 치료가 환자 순응도가 낮으므로, 대안 치료법으로 거부감이 거의 없고 약물을 사용하지 않으므로 비교적 준수도가 높은 방법으로 생각되는 안경 교정

만으로 약시 치료를 시행할 경우의 교정 효과를 연구하였다. 그리고 문헌적 고찰을 통해 가림 치료나 아트로핀 점안 치료와 비교하여 치료 결과에 차이가 있는지를 알아보았다. 이 안경 교정 치료는 기존의 가림 치료 효과를 주도록 정상안에 대해 저교정을 실시하였는데, 약시 치료에서 약시를 교정하는 추가적 처방이 없이 안경 착용으로 약시 교정 효과가 가림 치료에 비해 우수한지 여부는 아직 연구된 바가 없다.

대상 및 방법

1. 연구대상

연구대상은 병상기록지에 의존하여, 2000년 1월부터 2004년 1월까지 전남 순천시모안과를 방문한 3세부터 12세까지의 소아환자 중 세극등 검사를 이용한 안과학적인 기초검사를 통해서 선천성 백내장이나 안진 등 다른 안질환이 없는 자와, 타 안과에서 약시치료의 경험이 없는 자로, 최초 병원 방문시 안경을 이미 착용하였거나 시력검사를 처음으로 실시한 환자 중에서 3개월 이상 추적 가능한 63명을 대상으로 하였다.

2. 검사방법

1. 약시안의 판정은 MR(manifest refraction; 현성굴절검사), CR(cycloplegic refraction; 조절마비하 굴절 검사), PCR(post-cycloplegic refraction; 조절회복 후 현성 검사)에서 약시기준에 부합할 때 약시로 잠정 결정 내리고, 조절마비하 굴절 검사 후 3일 이후에 실시되는 PCR 검사를 치료의 출발 시점으로 하였다.
2. 최초로 약시안이 의심될 만한 검사 결과를 얻었을 경우에도 시력 측정시 환자의 전신 건강 상태, 정신적 스트레스, 검사시의 긴장도, 안경을 착용하고 싶어 하는 피병에 따른 측정오차도 배

제할 수 없으므로, 최초의 안경 착용은 CR값의 30%(구면 굴절력, 난시 굴절력)만을 처방하여 1개월 동안 착용시켰다.

그리고 1개월 이후에 내원하여 검사하도록 하여 최초의 MR 검사와 비교한 후 시력 회복의 진전이 없을 경우를 최종 약시안으로 판정하였다.

3. 검사는 최소 6개월마다 반복하였으며 약시안의 교정 시력이 매우 낮거나 부등 굴절력이 높은 환자의 경우는 1개월, 3개월 단위로 재검사를 실시하였다.
4. 최초 CR값까지 교정 굴절력을 증가시킬 때는 교정 시점에서 최고 교정 시력을 측정하였을 뿐 교정 시력에 상관하여 교정 굴절력을 정하지는 않았다.
5. 최초 CR검사의 시점에서 2년이 경과되어서 재처방을 필요로 할 때에는 다시 CR을 실시하였다.
6. 1회(CR값 처방 이후 1년 경과시) 치료 후 시력의 호전을 보이지 않는 경우는 실패로 간주하였다.
7. 2회 이상 치료를 지속하여도 더 이상의 시력 증가가 없을 때를 최종 개선 시력으로 보고 그 이후는 환자에 따라 적절히 굴절력을 조정하였고, 정상안을 가리는 가림 치료를 병행하기도 하는데 이 연구의 대상자 중에는 그러한 경우가 없었다.
8. 10세 미만인 경우는 가능한 한 10세까지 경과 관찰을 하도록 하였으며, 10세 이상도 시력 증가가 보일 때까지 위의 방법으로 검사 및 치료를 계속 실시하였다.

3. 검사방향 및 분류

약시의 분류는 American Academy of Ophthalmology(AAO)의 약시를 유발시킬 수 있는 굴절 이상을 기초로 하였다.

von Noorden의 약시의 원인별로 분류하면 약시가 양안성이며 원시가 +4.50 D 이상이면 시자극 결핍성으로, +4.50 D라도 단안성이며 내사시를 동반하는 경우는 사시성 약시로, 사시도 없으며 굴절 이상도 이 범위에 들어가지 않으면 기질성으로 분류하지만 본 연구에서는 사시성은 제외하였다.

원시의 경우 1.50 D, 근시의 경우 3.00 D, 난시의 경우 1.50 D의 양안 굴절력 차가 있을 때를 굴절 부등으로 정의하였으며, 원시, 근시와 함께 난시가 있을 경우는 난시의 양안 굴절 부등의 정도가 1.50 D보다 작으면 원시와 근시성 굴절 부등 약시에 포함시켰고, 1.50 D 이상이면 난시성 굴절 부등 약시에 포함하였다.

4. 치료방법

원시와 난시의 경우 일반적으로 완전 교정을 한 안경을 착용시키지만, 이 연구에서는 출발점 굴절력은 저교정으로 하여 눈이 처방 굴절력에 적응하도록 하되 서서히 완전 교정값 전량을 목표로 하여 처방하도록 하였다.

안경처방의 중요성은 비정시의 경우 망막에는 흐린 상으로 맺게 되고 착란원의 면적 또한 증가하여 단위 면적당 받는 빛 에너지의 양이 적어 빛 에너지의 속성을 해석할 수 없게 되므로 교정시력의 저하가 유발되기 때문이다.

1) 안경 기착용자의 경우

안경을 기존부터 착용하였을 경우는 안경 착용에 대한 순응도가 높으므로, 난시가 미교정일 경우는 완전 교정값의 100%를 처방하고, 원시도는 완전 교정값과 전안경 처방값의 차이에 대한 30%를 안경 처방값에 더하여 새로운 처방을 하였다. 2차 방문시에는 60%, 3차 방문시에는 100%를 처방하여 최초 방문시 검사하였던 조절마비하 굴절 검사값의 전량을 착용시켰다.

2) 안경 미착용자의 경우

안경 미착용자에 대한 약시안의 치료는 대단히 조심스럽게 이루어져야 하는데, 부등시에 따른 상의 배율차이를 극복하지 못하거나 부모의 안경에 대한 나쁜 선입견 혹은 환자 자신의 안경의 불편함 때문에 실패율이 높다. 그래서 치료를 안한 결과보다 못한 경우가 종종 발생하기도 한다. 안경 미착용자 중 대부분은 부등시이기에는 하나 정상안이 잘 보이거나 생활에 지장이 없기 때문에 안경 착용의 필요성을 느끼지 못하므로, 치료 기간이 길어지거나 실패의 확률도 높게 나타난다.

최초 안경 교정값은 조절마비하 굴절 검사값의 30%, 난시량은 50%로 처방하였다. 최초 안경 교정값으로 1개월 착용시키고 난 후, 2차 방문시에 구면 굴절력의 40%, 난시량은 50%로 처방하여 착용시켰고, 3차 방문은 3개월 후에 이루어지는데 구면 굴절력과 난시량은 50% 처방을 하였다. 6개월 후에 4차 방문시에는 구면 굴절력은 60%, 난시량은 70%로 처방하며 5차 방문시에 난시량과 구면 굴절력 100%를 처방하였다.

조절마비하 굴절 검사값을 기준으로 부등시의 정도가 +4.00 D를 초과하고 난시 -2.00 D를 초과한 약시는 예후가 좋지 않을 것으로 예상되지만, +4.00 D 이하, 난시 -2.00 D 이하의 경우는 치료 기

간이 오래 걸리기는 하지만 교정 효과는 우수한 편이므로 안경 착용 시간은 잠자기 전까지 종일 착용하는 것을 원칙으로 하였다. 만약 총 착용 시간이 전체 착용 시간의 50% 이하일 경우에는 새로운 안경을 처방을 하지 않고 기존의 안경을 더 쓰도록 권유하였다. 완전 교정값의 안경 처방전을 받기까지의 소요되는 기간은 평균 6개월 정도 되게 하였다.

장용 스케줄은 Table 1 에 나타내었다.

Table 1. The schedule of treatment (unit:%)

Ametropia Wearing or non wearing spectacles	Hyperopia	
	wearing	non wearing
Grade	-	moderate
CR	30	30
1 month later	60	40
3 month later	100	50
6 month later	-	60
9 month later	-	100
12 month later	-	-

5. 자료 분석 방법

굴절 이상의 정도는 통계적 분석을 위하여 구면 대등값(spherical equivalent)으로 기록하였는데, 구면 굴절력나 난시 굴절력에 따른 변수를 확인하고자 하는 경우는 처방값을 S-C 표기법에 따라 기록하여 통계에 사용하였다. 통계 분석은 MINITAB program(이지테크)을 사용하여 상관분석(Pearson correlation analysis)과 회귀분석(regression analysis)을 하였고 p-value<0.05일 때를 유의하다고 판단하였다.

결과 및 고찰

가. 치료 전과 후의 교정시력 분포

치료 전 우안과 좌안의 시력 분포는 최저 0.02부터 1.0까지 다양하였으며, 치료 후에는 최저 0.1부터 1.0까지 시력 분포를 보였다. 치료 전과 후의 시력(Mean±SD)은, 치료 전 시력이 0.36±0.13이고, 치료 후 시력이 0.82±0.23이었고 중간값이 각각 0.4, 0.9였으며, 치료 전 최저 시력은 0.02, 최고 시력은 0.6, 치료 후 최저 시력은 0.1, 최고 시력은 1.0이었다(Fig. 8).

나. 8세 미만군과 8세 이상군의 치료 기간

8세 미만군과 8세 이상의 치료 기간을 비교한 결

과(Mean±SD), 각각 33.36±15.17 개월과 37.38±0.05 개월로 나이가 많을수록 시력 회복에 걸리는 시간이 많이 걸렸다. 가림 치료에서 평균 추적 관찰 기간이 1.5년(5개월-60개월)인 경우에 비해 이 연구의 치료 기간이 비교적 길었다(Fig. 9).

다. 8세 미만군과 8세 이상군의 치료 전과 후의 교정시력

8세를 시력이 완성되어 치료의 효과가 없을 것이라는 가정 하에 8세 미만군과 8세 이상의 치료 전후의 교정시력을 비교한 결과(Mean±SD), 치료 전 시력은 각각 0.34±0.13과 0.41±0.13으로, 치료 후 시력은 각각 0.81±0.23과 0.84±0.27로 나이가 많은 그룹도 치료 성적이 좋은 것으로 나타났다(Fig. 10).

순수부등시성 약시에 대한 연구에서 7세 이하군의 경우 90%, 8세 이상군에서는 83%에서 약시안의 시력이 건안의 시력과 같은 시력 호전이 있었는데, 다른 요인인 치료 전 시력, 치료 방법도 치료 결과에 영향을 미치지 않았고, 치료 시작 나이에 따른 결과도 별다른 차이가 없었다고 했다.

Woodruff(1994) 등은 961명의 약시 환자를 순수부등시성 약시, 순수 사시성 약시, 부등시와 사시가 같이 있는 약시 3군으로 나누어 치료 결과를 분석하였는데 순수 부등시성 약시에서 가장 좋은 결과를 보였고, 부등시와 사시가 같이 있는 약시에서 가장 결과가 나쁘다고 보고하였고, 각 군에서 9세 이전에 치료를 시작한 경우 치료 시작 나이와 치료 결과 사이에는 상관관계가 없었다고 하였다.

순수 부등시성 약시에서 기존의 결과를 보면 Sen은 91개월까지의 환자에서 좋은 약시 치료 결과를 얻을 수 있다고 하였고, Hardman Lea(1989) 등은 8세까지의 환자에서 시력 회복을 얻을 수 있다고 하였다.

약시 치료시 약시안은 시력 호전을 보이거나 가림 치료를 받는 정상안의 경우 시력의 감소를 보이는 경우가 있는데(가림 약시) 이는 특히 어린 나이에 잘 발생한다고 알려져 있는데, 사시성 약시 환자에서 가림 치료 후 정상안의 시력감소가 치료 시작 나이와 관계된다고 보고하였다.

라. 나이에 따른 치료 성적

Y축을 아래서부터 위로 나이가 적은 환자부터 많은 순으로 세웠을 때 초기 시력에서 최종 시력과의 변화를 보였으며 평균변화 폭을 가장 위에 표시하였다. 상관관계를 선형적으로 보기 위해 시력의 특성상 1.0 시력 이상 개선이 안되므로 개선

시력 1.0 이상을 제외한 치료 전 시력과 치료 후 시력의 상관관계를 보았을 때 유의하게(p -value=.012) 시력의 개선이 있는 것으로 나타났으며, 교정 전 시력이 높을수록 치료 성적도 좋음을 보여주었다.

치료 시작 나이에 대한 연구는 다양한 결과를 보여주는데 연령이 어릴수록 그리고 치료 전 교정 시력이 좋을수록 시력 회복이 좋았다고 하는 결과와, 다른 결과 등 견해가 다양하다.

본 연구의 안경 교정에 의한 교정 효과와 다른 연구논문에서 시행한 가림 치료 성적을 비교하면, 전일 가림 치료와 부분 가림 치료의 비교에서 Mohan(2004)은 11-15세 어린이에서 전일 가림 치료(full-time occlusion)의 효과를 알아보기 위해 실시한 연구에서 좋은 눈을 가리고 약시안의 시력이 더 이상의 개선이 없을 때까지 3개월마다 추적 관찰을 한 후, 3~6개월간 최종 시력을 유지하는 동안 부분 가림 치료를 하루에 4시간씩 실시하였는데, 결과는 55명 모두에게서 시력의 호전이 있었으며 평균 변화폭은 0.46 logMAR(4.6 Snellen lines)이었고, 전일 가림 치료 후 가림을 유지한 기간이 평균 17.6 개월이었는데, 91.0%는 개선된 시력을 그대로 유지하였으나 9.0%는 시력이 다시 저하되었다고 하였다. 가림을 유지하는 것이 개선된 시력이 안정화되는데 효과적이지 못했고, 사시성 약시, 부등시성 약시에서 모두 가림 치료는 효과적으로 시력을 개선시켰고, 좀 더 나이가 든 환자의 경우는 가림을 유지하든 안하든 시력 개선을 유지하였다고 하였다.

치료 시작 나이에 따른 효과는 가림 치료와 아트로핀 점안 치료의 비교 연구에서 Palmer 등은 두 가지 치료법에 대한 비교 연구에서 효과가 비슷하다고 보고하였고, 본 연구의 결과도 비슷하였다.

마. 치료성적에 영향을 주는 인자 고찰

치료 전 좌안의 시력과 치료 후 좌안의 시력과 관계는 Fig. 14에서와 같이 치료 전 시력과 치료 후 시력 상승이 유의하게(p -value=0.021) 비례하였다(p <0.05). 남녀 성별로는 여자가 유의하게(p -value=0.009) 시력변화가 있었다(p <0.05).

치료 전 우안의 시력과 치료 후 우안의 시력과 관계는 치료 전 시력과 치료 후 시력 상승이 유의하게(p -value=0.026) 비례하였다(p <0.05).

치료 전 약시안의 시력과 치료 후 약시안의 시력은 유의한 변화가 있었다(p <0.05).

치료 시작 나이와 치료 기간의 관계는 치료 시

작 나이가 어릴수록 치료 기간이 단축되어 치료 효과가 더 빠르다고 볼 수 있었으나 유의한 상관관계는 없었다.

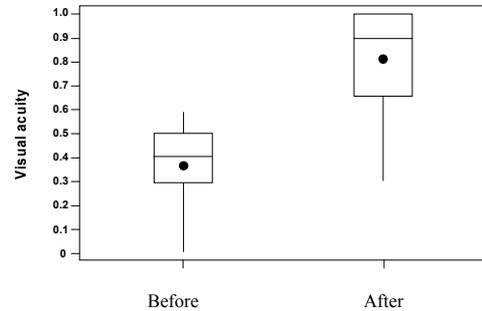


Fig. 1. Visual acuity before and after antiamblyopic treatment.

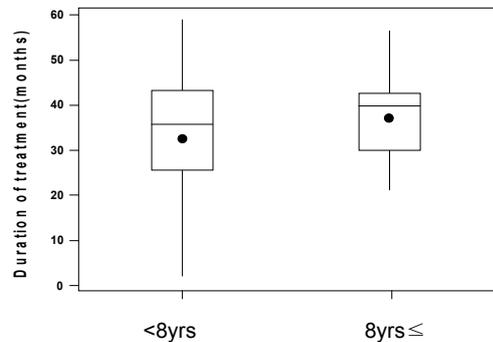


Fig. 2. Relationship between age and duration of treatment.

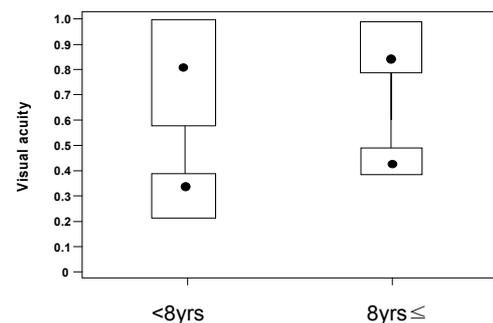


Fig. 3. Relationship between age and visual acuity of before and after antiamblyopic treatment.

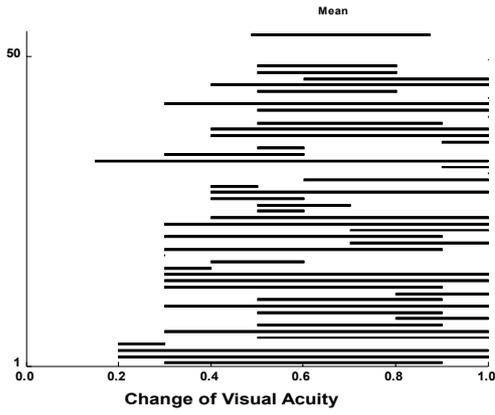


Fig. 4. Change of visual acuity according to age.

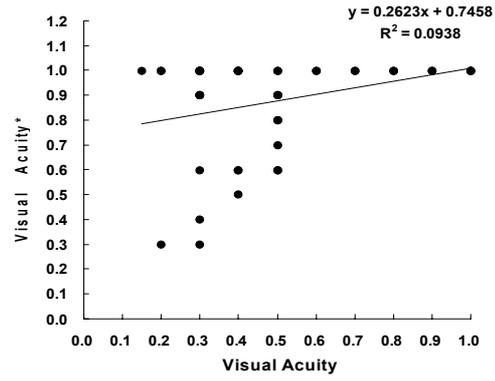


Fig. 7. Comparison between the initial and final corrected visual acuity(left eye).
 p<0.05: Compared with initial corrected visual acuity by regression analysis
 Visual Acuity: initial corrected visual acuity
 Visual Acuity*: final corrected visual acuity

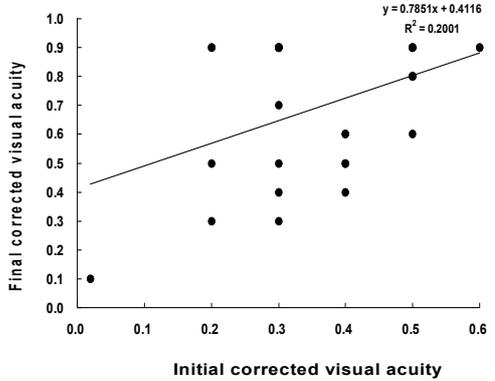


Fig. 5. Comparison between the initial and final corrected visual acuity.
 p<0.05: Compared with initial corrected visual acuity by regression analysis

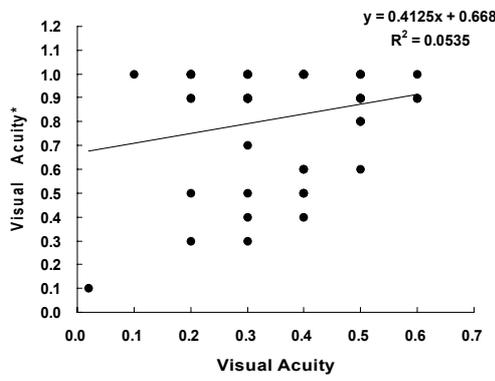


Fig. 8. Comparison between the initial and final corrected visual acuity(amblyopic eye).
 p<0.05: Compared with initial corrected visual acuity by regression analysis
 Visual Acuity: initial corrected visual acuity
 Visual Acuity*: final corrected visual acuity

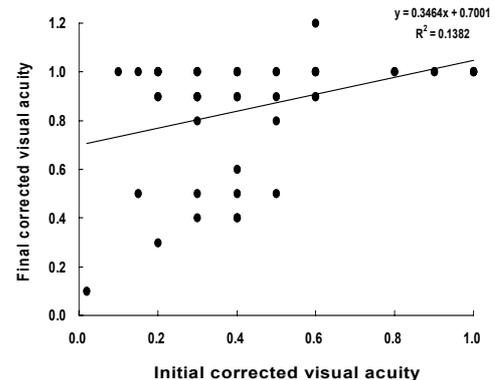


Fig. 6. Comparison between the initial and final corrected visual acuity(right eye).
 p<0.05: Compared with initial corrected visual acuity by regression analysis

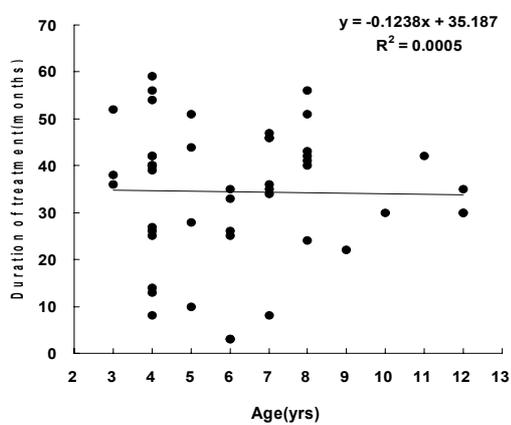


Fig. 9. Relationship between age and duration of antiamblyopic therapy.

6세 이하의 원시는 일반적으로 도수가 1.50 D 이상일 때, 부등시, 내사시 등이 동반할 때 교정하고, 학령기나 그 이상에서는 중도나 고도의 원시는 일반적으로 교정하며, 도수가 낮은 경우라면 내사시, 내사위 또는 조절과 연관될 수 있는 근거리에서의 증상을 수반하는 경우에만 처방한다고 알려져 있다.

원시에서는 원·근거리 시력이 모두 불량하여 늘 조절을 하게 되므로 조절 과다 증세를 보이기도 하는데, 원시안은 조절력이 정시안 보다 커야 하며, 근시안은 굴절 이상도가 클수록 조절력이 적게 들어가므로 그만큼 원시가 근시보다 근 긴장이 더 심하게 되어 두통을 비롯한 안정피로가 더 심하게 나타나며, 약시 발생 빈도 또한 상대적으로 높다.

약시를 유발시키는 2가지 기본적인 기전으로는 비정상적인 양안 상호 작용과 형태시 박탈을 들고 있는데, 이 연구의 대상이었던 굴절성 약시는 부등원시와 부등근시, 드물게는 부등난시나 부등상에 의하며, 약시 중 사시를 동반하지 않은 부등시성 약시는 6%~46%를 차지한다고 하였다.

안정 교정에 의한 약시 치료 효과를 비교하기 위해 가림 치료 결과에 영향을 주는 인자들과 같은 항목으로 관계가 있는지 알아보았는데, 여러 연구에 따르면 가림 치료에서 치료 시작시 연령은 치료 기간 및 치료 성공률과 무관하였으나 양안의 교정 시력차가 적을수록, 약시안의 치료 전 교정 시력이 높을수록 치료 성공률이 높고 치료 기간도 짧았으며, 순응도가 높을수록 치료 성공률이 높았다고 하였다.

또한 부등시성 약시나 사시성 약시가 혼합성 약시에 비해 치료 성공률이 높고 치료 기간이 짧게 나타났다고 하였으며, 순수 부등시성 약시에서는 원시나 난시보다 근시성 약시에서 치료 기간이 유의하게 길고, 양안의 굴절력 차가 적을수록 치료 성공률이 높고 치료 기간은 짧았다고 하였다. 사시성 약시의 경우 외사시가 내사시보다 치료 성공률이 높고 치료 기간이 짧다고 하였다.

약시의 치료에서 약시안의 치료 전 시력, 치료 시작 나이, 치료 방법은 치료 결과에 영향을 미치지 않았다는 연구 보고도 있다.

본 연구에서 원시성 약시안의 굴절이상 교정 후 모든 나이군에서 초기교정시력과 최종교정시력 간에는 유의한 차이가 있어 안정교정 치료 후 시력이 향상되었음을 보여주었다.

또한 나이와 무관하게 8세 이후의 약시환자에

대해서도 치료 효과가 있었으며, 약시안의 치료 전 시력과 치료 후 교정 시력을 비교하였을 때 치료 전 시력이 좋은 경우는 치료 후 성적도 좋은 경향을 나타내었다.

저자의 선행연구의 결과와 비교하였을 때 동일 시기에 동일 장소에서 행해졌던 같은 조건의 약시환자에 대한 연구 결과를 비교했을 때 약시환자 중 원시와 원시성 난시가 근시와 근시성 난시보다 빈도가 높았으며, 안정교정 효과는 근시성 약시에 비해 원시성 약시에서 더 교정 효과가 있었다.

이러한 결과를 종합하여 볼 때 안정원 등에서 나이와 무관하게 약시 환자에게 안정도수의 조정으로 약시회복을 시도하여도 좋은 결과를 기대할 수 있을 것으로 보인다.

결론

3세부터 12세까지의 소아환자 중 3개월 이상 추적 가능한 63명의 환자를 대상으로 하여 원시성 약시의 경우 성별, 방향, 초진 시력과 치료 후 시력의 비교, 나이별 치료 효과, 약시 치료 효과를 비교 분석하고 검토 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 안정 교정에 의한 약시회복 유도시 치료 효과가 있다.
- 2) 원시성 약시에서 안경을 처음 착용한 나이에 따라 초기 교정 시력과 최종 교정 시력을 비교했을 때 각 나이별 초기 교정 시력 간에는 유의한 차이가 없었고, 최종 교정 시력 간에도 유의한 차이가 없다. 그래서 약시 치료 효과가 나이에 관계 없이 우수함을 보여준다.
- 3) 모든 나이군 간의 초기 교정 시력과 최종 교정 시력 간에는 유의한 차이가 있어 안정 교정법에 의한 치료 후 시력이 향상되었음을 보여준다.
- 4) 치료 시작시 연령은 치료 기간 및 치료 성공률과 무관하다.
- 5) 원시성 약시는 낮은 연령의 소아가 원시가 많으므로 근시성 약시보다 더 낮은 연령대에서 발생하며 치료 기간은 근시보다 더 길다.
- 6) 약시는 양안이 비슷한 굴절도를 보이는 등시성 약시의 치료 결과가 더 우수하였는데, 적극적인 치료를 하게 되면 초기 교정 시력에 큰 영향을 받지 않고 치료 효과를 얻게 됨을 알 수 있다.
- 7) 8세 이후의 약시 환자에 대한 치료 결과가 우수하였으므로 연령에 관계없이 적극적인 약시 치료를 하는 것이 필요하다.

참고문헌

1. 권정윤, “소아 안과 환자의 질병별 고찰”, 충북의대지, 38(2): 177-183(1998).
2. 허장원, 유경원, “실험적으로 유발된 굴절 부등이 양안시에 미치는 영향”, 대한안과학회지 40(12): 230-235(1999).
3. 임상진, 조윤애, “6.00디옵터 이상의 양안고도 원시로 인한 약시”, 대한안과학회지 35(2): 715-720(1998).
4. 진용한, 굴절검사와 처방, 1st ed, 울산대학교 출판부, 울산, 한국, pp. 257-259(1996).
5. 문철신, 진용한, “순수부등시성 약시의 치료 시작 나이에 따른 결과 비교”, 대한안과학회지 39(1): 185-192(1998).
6. 박상철, 이경희, 김주연, “약시치료에서의 시력개선에 대한 임상적 고찰”, 대한안과학회지 32(9): 94-100(1991).
7. 김상민, 김명성, 이득봉, “유년기 고도원시 및 난시성 약시의 치료성적”, 대한안과학회지 32(9): 101-107(1991).
8. Foley-Nolan A, McCann A, O'keefe M, “Atropine penalization versus occlusion as primary treatment for amblyopia”, Br. J. Ophthalmol., 81(1): 54-57(1997).
9. Simons K, Gotzler K.C., Vitale S, “Penalization versus part-time occlusion and binocular outcome in treatment of strabismic amblyopia”, Br. J. Ophthalmol., 104(12): 2156-2160(1997).
10. 노경환, 조윤애, “약시에서 한눈가림법에 대한 준수조사”, 대한안과학회지, 34(12): 103-109 (1993).
11. Mohan K, Saroha V, Sharma A., “Successful occlusion therapy for amblyopia in 11- to 15-year-old children”, Pediatr Ophthalmol Strabismus. 41(2): 89-95(2004).
12. G. Woodruff, F. Hiscox, J. R. Thompson and L. K. Smith, “Factors affecting the outcome children treated for amblyopia”, Eye 8: 627-631 (1994).
13. Sen DK, “Results of treatment of anisohypermetropic amblyopia without strabismus”, Br J ophthalmol, 66: 680-684(1982).
14. Hardman Lea SJ, Loades J, Rubinstein MP, “The sensitive period for anisometropic amblyopia”, Eye 3: 783-790(1989).

시표의 제시방법과 시표의 종류에 따른 시력검출 비교

이태호 · 고수빈 · 박상희 · 정월기 · 최은정

건양대학교 안경광학과

본 연구는 시표의 종류와 전체시표, 줄시표, 단일시표로 시력 검출 시 시력변화가 있는지를 알아보기 위하여 특별한 눈 질환을 가지고 있지 않은 20대 성인 30명을 대상으로 Chart Projector, Chart LogMAR test, LCD - 700이 3종류의 시표를 가지고 전체시표, 한줄시표, 단일시표를 이용하여 시력검사를 실시하였다. 그 결과 전체시표에서 단일시표로 갈수록 시력이 향상되어 집중력이 시력에 영향을 준다는 것과 시표의 종류에 따라 시인도의 차이가 발생하여 시력측정 시 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 그러므로 시력검사 시 표준화된 시스템이 요구되어진다.

서 론

시력이란 물체의 존재 및 형태를 인식하는 능력을 말하며 눈의 가장 기본적인 기능이다. 이 능력을 측정하므로써 눈의 능력을 쉽게 파악 할 수 있는데 이 능력은 가시최소역, 분리최소역 및 가독최소역 등과 같은 복합된 종합감각에 의해서 결정된다.

시력을 측정하는데는 시시력표(Test Chart)라고 부르기도 하는 시력표(Test Chart)를 사용한다. 시력표(Test Chart)는 여러 가지 크기의 시표(Test Type, Optotype)를 배열한 것으로 기준시표의 단수를 1.0으로 하여 그 외 시표는 크기에 반비례하여 시표에 시력단수를 적어 넣도록 하였다. 이러한 시력표에는 logMAR 시력표와 빔 프로젝트를 이용한 투영식 시력표, 최근에 개발된 LCD 시력표가 있다.

logMAR Chart는 각 라인의 문자의 숫자가 5개이며 문자크기에 비례하여 문자 간의 간격이 일정하다. 시력이 6/60보다 더 나쁘거나 비협조적인 어린이나 피험환자를 대상으로 6m 이내의 거리에서 환자의 시력을 측정하는데 바람직하다. 문자 크기

의 단계는 logMAR (Logarithmic scale of the Minimum Angle of Resolution)에 근거를 두고 있다.

빔 프로젝트 시력표는 높은 해상도를 유지하고 다양한 시표 차트를 제공하고 있어 검안의 정확성을 높이며, 검사자가 리모콘으로 조정할 수 있어 사용이 편리하며 사용자 또한 정확한 검사를 안정된 환경 하에 빠르게 끝낼 수 있다.

LCD 시력표는 사위검사, 발란스, 양안시 검사, 균형검사, 색맹과 색약 등 630여 가지의 시표를 보유, 다양한 기능과 더불어 좁은 공간에서도 활용도 높은 1m에서 6m까지의 자유로운 측정거리 조절이 가능하다.

본 연구에서는 빔 프로젝트, logMAR 시력표, LCD 시력표를 이용한 다른 최대교정시력의 변화를 알아보고, 또한 각각의 경우에서 전체시표, 한줄시표, 단일시표에서의 최대교정시력의 변화를 알아보고자 하였다.

대상 및 검사방법

특별한 눈 질환을 가지고 있지 않은 20대 성인 30명을 대상으로 하였다.

대상자들은 저도근시, 중도근시, 고도근시의 3 그룹으로 등가구면 굴절력을 이용해 분류하였다.

빔 프로젝트의 전체시표를 이용해 운무법과 크로스 실린더법을 이용한 난시정밀검사를 하였으며, 편광법을 이용하여 양안균형검사를 하여 양안 최대교정시력을 얻었다.

이 때의 완전교정굴절력 값을 기준으로 포롭터에 장입한 상태에서 전체시표, 한줄시표, 단일시표 순서로 최대시력을 얻었다. 같은 방법으로 logMAR 시시력표와 LCD 시시력표를 이용하여 최대시력을 구하였다. 검사거리는 빔 프로젝트, logMAR, LCD 시력표 순으로 5m, 3m, 5m였으며, LCD 시력표는 LCD-700을 사용하였다.

포뮬터에 완전교정굴절력 장입시 정점거리는 12mm로 하였으며, 난시축과 도수는 5도, 0.25D 단위로 맞추었다. 실내 조명은 100Lux 이하의 조도를 유지하였으며, 빔 프로젝터 시력표와 LCD 시력표는 숫자시력표, logMAR 시력표는 알파벳 시력표를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 시력 제시 방법

1-1 경도 근시

-2.00D 이하의 경도근시를 가진 10명을 대상으로 전체시력, 한줄시력, 단일시력 순으로 시력을 측정하였다.

경도근시 그룹에선 Chart LogMAR test에서는 전체시력, 한줄시력, 단일시력으로 갈수록 시력이 상승하는 것을 알 수 있으며, 역시 나머지 2가지 LCD - 700 과 Chart Projector에서 역시 전체시력, 한줄시력, 단일시력으로 갈수록 시력이 상승하였다. 시력은 Chart LogMAR test에서 가장 낮은 시력이 나왔으며 Chart Projector에서 가장 높은 시력이 나왔다.

1-2 중도 근시

-2.00D~-6.00D 사이의 중도근시를 가진 10명을 대상으로 전체시력, 한줄시력, 단일시력 순으로 시력을 측정하였다. 중도근시 그룹에서도 Chart LogMAR test, LCD - 700 과 Chart Projector모두 전체시력, 한줄시력, 단일시력으로 갈수록 시력이 상승하였으며 시력에서는 저도근시와 같이 Chart LogMAR test에서 가장 낮은 시력이 나왔으며 Chart Projector에서 가장 높은 시력이 나왔다.

1-3 고도 근시

-6.00D이상의 고도근시 10명을 대상으로 전체시력, 한줄시력, 단일시력 순으로 시력을 측정하였다. -6.00D이상의 고도근시의 그룹을 검사한 결과 Chart Projector, LogMAR test chart, LCD - 700 모두 전체시력과 비교를 하였을 시 측정자들의 시력 평균값이 상승하였으며, 앞 2그룹에서와 같이 Chart LogMAR test에서 가장 낮은 시력이 나왔으며 Chart Projector에서 가장 높은 시력이 나왔다.

실험결과 경도근시, 중도근시, 고도근시 그룹의 모든 대상자들의 시력이 향상이 된 것을 알 수 있다. 이는 글씨를 볼 때 보려는 것뿐만 아니라 다른 정보들이 동시에 눈에 들어와 실제로 보는 것에

집중을 할 수 없어 시력측정시에 영향을 주는 것이라 추측해 볼 수 있다.

2. 시력의 종류에서의 변화

시력의 종류에 따른 3그룹 모두 전체시력에서 단일시력으로 갈수록 시력이 상승하는 것을 알 수 있지만 Chart Projector나 LCD - 700 Chart에 비해 Chart Log MAR test의 시력이 낮게 나왔다. 이것은 앞 2개의 차트는 리모컨으로 검사자가 시력표를 제시할 수 있는 반면에 LogMAR test chart에선 검사자가 직접 가려 검사를 하였기 때문에 주의력이 분산이 되어 영향을 미친 것 같다. 또한, Chart Projector와 LCD - 700 숫자 시력인 반면에 LogMAR test chart는 알파벳시력표를 사용하여 시인도의 차이가 발생하였다.

같은 크기의 글자일지라도 인식의 난이도가 달라지기 때문에 시인도의 연구가 필요하다. 예를 들면 “4”나 “7”은 “9”에 비하여 쉽게 읽으며 외국어와 숫자 그리고 국어사이에는 인식도의 차이가 있으며 같은 국어라도 서체에 따라서 글자의 시인도가 달라진다.

또한 Chart Projector와 LCD - 700의 검사시력은 5m에서 검사를 하였지만 LogMAR test chart는 3m에서 시력측정을 하여 검사거리의 다른점과 정확하게 거리를 제시 하였지만 약간의 오차가 있을 수가 있으므로 거리의 오차도 고려해야 하겠다.

Chart Projector와 LCD - 700에선 Chart Projector 시력에선 평균값으로 계산하여보면 Chart Projector에서의 시력이 잘 나왔다. 피검자들에게 물어 보았을 때 LCD - 700에선 약간 글씨가 선명하게 보이지 않는다는 것을 참고하면 해상도의 차이가 시력검사에 영향을 미치지 않았나 생각해볼 수 있었으며 Chart Projector는 빔 프로젝트를 이용한 투영식인 시력인 반면에 LCD - 700는 편광이 들어간 자체발광 시력인 것을 고려해 난시 축과 편광축의 연관성을 찾아 시력차이를 비교해보고 3 종류의 시력의 휘도의 차이가 났던 것을 참고해 검사를 하였으면 좀 더 좋은 결과가 나왔을 것이다.

결론

특별한 안질환이 없는 20세에서 26세(평균 23세) 사이의 성인 31명을 대상으로 각 눈의 상태에 따라 -2.00D이하의 근시, -2.00D~-6.00D 근시, -6.00D이상의 근시 그룹을 나누어 시력의 종류와

각시표의 전체시표와 줄시표, 단일시표를 이용해 시력비교를 한 결과 모든 그룹에서 시력이 향상되는 것으로 나타나 시표를 읽을 때 주위의 물체가 영향을 주며 집중력이 시력측정에 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

또한, 시표의 종류에서는 같은 크기의 시표일지라도 시표가 숫자인지 알파벳인지에 따라 시인도의 차이가 발생하여 시력측정에 영향을 미침을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 송경석, 김태훈, 성아영, “자동 시력표 정확도에 관한 연구”, 한국안광학회지, 10(2):111-118 (2005).
2. 김동인, 최역, “시시력표의 종류와 조도에 따른 시력의 차이”, 한국안광학회지, 24(4):687-693 (1983).
3. 진용한, “새로운 LogMAR 시력표”, 한국안광학회지, 38(11):152-160(1983).
4. 김덕훈, “시표와 조명 사이의 상호관계에 대한 연구”, 한국 안광학회지, 4(2):91-96(1999).
5. 한천석, “청산시력표에 대한 검토”, 한국안광학회지, 28(3):7-12(1987).
6. 한천석, “시시력표에 관한 연구”, 한국안광학회지, 5(1):13-22(1964).
7. 한천석, “간이형 3m용 시시력표”, 한국안광학회지, 27(6):7-10(1986).
8. 한천석, “시판시시력표와 한식신시력표의 정확도”, 8(1):51-54(1967).

칼라 렌즈에 따른 투과율, 흡광도, 밀도 차이 분석

주영준 · 권경진 · 조성범 · 김우람 · 김용호 · 최은정

건양대학교 안경광학과

착색 렌즈 표준화를 위한 직접적 혹은 간접적 목적으로 착색렌즈 시간에 따른 흡수된 염료의 질량, 투과율, 흡수된 밀도 변화를 분석하고 각 성분들의 상관관계를 분석하기 위해 여러 그래프를 작성하여 그 관계를 알아 보았다. 착색 염료는 총 3가지로, brown, blue, gray를 택하였으며 각 염료에 대한 데이터를 분석해 보았다. 각 색상의 렌즈안으로의 침투율은 달랐으나 각 데이터의 상관관계는 유사하게 나왔다. 착색시간이 증가할수록 렌즈의 흡광도, 염료의 밀도와 질량이 증가했으며, 빛 투과율, 총투과율은 감소하였다. 그러나 단순히 이것만 알고자 분석한 것이 아니라 결과적으로 빛 투과율이나 어떤 값을 일정하게 유지하기 위해 착색시간이나 다른 요소가 얼마나 걸리고 얼마나 필요한지를 알기 위하여 분석하였다.

서론

현대 사회는 안경을 잘 보이기 위한 시력 보정 목적과 더불어 패션도 함께 추구하고 있다. 그리하여 각종 화려하고 멋진 디자인의 안경테와 함께 착색렌즈도 사용되고 있다. 현재 착색렌즈는 다양한 색상이 출시되고 있으며 동일한 농도의 착색 렌즈뿐만 아니라 하프톤같이 위에서 아래로 서서히 농도가 줄어드는 착색렌즈도 나오고 있다. 현재 안경렌즈 착색 방법은 표준 염료 대 물 비율을 (10:1)로 하여 시간에 따라 착색하여 착색 농도를 변화하는 방식을 사용하고 있다. 여기서 나는 교수님을 통해 의문점을 갖게 되었다. 과연 시간에 따라 흡수된 농도가 정비례하며 여러 색상이 동일하게 흡수되고 착색에 따른 흡광도, 빛투과율, 흡수된 밀도등의 상관관계가 어떤지 분석하여 결과가 어떻게 궁금하게 되었다. 또한 결과에 따라 어떤 특정한 상황의 착색렌즈를 만들기 위해서는 시간이 어느 정도 필요하며 흡수된 밀도가 어느 정

도 되어야하는지 분석해봐야 한다고 생각했다. 실험 조건이나 상황이 정확한 측정이 어려웠지만 이 논문을 통해 대략적으로 어떻게 되어야하는지 알게 되었다. 또한 이 분석을 통해 착색렌즈의 표준화에 기여할 수도 있다고 생각했다. 색상은 Brown, Blue, Gray로 택하였으며 각 색상에 따라 다양한 값이 나왔다. 염료 회사는 BPI회사 것을 이용하였으며 렌즈는 플라노 렌즈를 이용하였다. 착색 시간마다 고유의 번호를 매겼다.

검사대상 및 방법

각 색상별로 동일한 회사의 11개의 plano 렌즈를 사용하였다. 0.5초, 1분, 2분, 3분, 4분, 5분, 10분, 11분, 12분, 15분, 20분, 30분, 60분 시간별로 렌즈를 만들기 위해 11개를 사용하였다. 계면활성제, 초음파 세척기 등을 이용해 세척한 다음 열풍으로 건조하였다.

착색 후의 흡수된 염료의 질량을 알기 위해 소수점 6자리까지 측정가능한 전자저울을 사용하여 질량을 미세 측정하였다. 착색 후의 투과율과 비교하기 위해 투과율을 측정하였다. 파장범위는 200nm에서 900nm로 설정하였다.

염료 온도가 90도가 되도록한후 90도가 유지되도록 핫브레이트 온도를 조정하였다. plano 렌즈를 시간별로 차례대로 넣어 착색하였다. 흡수된 염료의 손상을 방지하기 위해 30분간 자연건조 시켰다. 전자저울로 질량 재측정하여 질량차이를 구하고, 투과율을 재측정하고 밀도를 구하기 위하여 미세한 눈금이 있는 비커에 11개씩 렌즈를 담아 평균을 내어 평균 부피를 측정된 각 질량에 나누었다.

결과

가장 침투가 잘되는 순서로 Gray, Brown, Blue

순이다. 이 차이는 렌즈자체에서도 들어나는데 60분 짜리 착색렌즈를 비교하면 Gray와 Brown은 거의 안보일정도로 착색됐지만 Blue는 Gray 15분짜리처럼 중간정도 렌즈를 통해 상을 볼 수 있었다. 이 침투율을 먼저 분석한 것은 침투율이 달라짐에 따라 각 염료의 그래프 성향이 달라질 수 있기 때문이다.

일단 대략적으로 분석을 해보면 투과율이 가장 좋은 염료순서는 Brue-Gray-Brown이다. 그러나 Brue가 침투율이 가장 낮았으므로 당연한 결과일 수도 있다. 농도가 증가함에 따라 빛투과율이 감소하기 때문이다.

총투과율을 0분에서 10분 사이에 급격한 그래프 변화가 있고 30분과 60분 사이에는 그래프가 완만하다. 이에 따라 0분에서 10분 사이에는 어떤 염료든 렌즈에 흡수되는 양의 차이가 심하고 30분에서 60분 사이에는 어떤 염료는 렌즈에 흡수되는 양 차이가 적다는 것이다.

Brown색상의 총흡수율이 가장 높았으며, brown이 착색 특성상 흡수율이 가장 뛰어난 것으로 분석된다.

Brown이 황색파장을 가장 많이 흡수하며, 다른 파장의 빛도 많이 흡수하였다. 이에 따라 적은 농도에도 효과적으로 과도한 빛을 차단할 수 있는 색은 Brown 인 것으로 판명된다.

고 찰

착색 시간만으로 농도를 결정하는 것이 완벽하

게 옳은 것이 아님을 알게 되었다. 즉 각 염료의 침투율을 측정하여 침투율에 따라 시간을 조정해야 한다는 것이다. 또한 정확한 침투율을 측정하기 위해서는 위의 검사방법보다 더 정밀하고 정확한 실험조건을 가져야 한다는 것이다. 그 후에 총흡수율에서 다른 염료보다 침투력이 낮음에도 불구하고 특정한 파장에서 다른 염료보다 총흡수율이 높게 나온 것은 그 염료가 그 특정한 파장에 대해 흡수를 잘하는 착색 자체의 특성이라 결론을 내릴 수 있다. 총 흡수율의 적용은 정상시의 야외나 실내, 운전등에서는 흡수율이 낮은 것이 좋지만, 특수한 상황에서 과도한 빛을 차단하기 위해서는 공정의 이익을 위해 적은 농도라도 전체적인 빛을 잘 흡수하는 색상을 선택하는 것이 좋을 것이다. 끝으로 이런 분석은 세가지 염료뿐만 아니라 현재 안경원에서 자주 팔리는 색상도 한번 비교해보고 하프톤에 대해서도 연구가 필요하다. 또한 이런 실험결과가 실제적으로 인간에게 어떤 영향을 미치는 지 임상적 실험도 중요하다 판단된다. 즉 대비감도 테스트나 시력검사를 해보아 비교분석하는 것도 임상적으로 좋은 것이라 생각한다.

참고문헌

1. 정미아, 이혜정, 원찬희, 권용성 광흡수율 분석에 의한 플라스틱 렌즈의 착색 연구. 대한 시과학회지, Vol. 2, No. 2.

조절부족 Vision Therapy 임상사례

박 현 주

동강대학 안경광학과

서 론

조절과 양안시에 문제가 있는 대상자들은 굴절 이상 교정 외에도 다른 추가적인 처방이 필요한데, 그 중 내사위의 문제를 가지고 있는 대상자를 정하여 완전 교정된 안경, 또는 근방에서 (+)가입도를 처방하고 4주 동안 시기능 훈련을 실시하였다. 치료 계획에 따라 시치료 후 근업시 환자들의 불편감은 많이 해소되었으며, 타각적 검사 값들도 개선되었다. 임상에서 광학적 교정과 함께 시기능 훈련을 양안시 이상의 치료에 적극적으로 적용하고, 향후 지속적인 연구를 통해 다양한 양안시 이상 치료에 시도해도 좋은 결과가 있을 것으로 판단되어 연구내용을 정리하였다.

이론적 배경

시기능이상은 프리즘 처방이나 렌즈도수 조정, 시기능 훈련 등의 방법으로 치료하게 되는데 환자의 나이, AC/A 비, 조절 lag, 환자의 의지, 장용시간 등에 따라 처방을 하게 된다.

이 중 시기능 훈련은 수세기동안 치료법으로 쓰였고, 20세기에는 ophthalmologist와 orthoptist에 의해 일반적인 시기능이상의 처방으로 쓰였었는데, 그 후 optometrist에 의해 치료가 주로 이루어졌고, 주로 시활동 특히 근업시 느끼는 불편감에 대해 처방되었다. 그리고 다양한 구조적 징후를 제거하거나 시력 증진, 운동선수들의 경기력 향상 등을 위해 실시되었다. 최근에는 ophthalmologist와 orthoptist에 의해 제한된 범위 내에서 이루어지고 있으며, 폭주력을 향상시키는데 가장 효과적이라고 알려져 있다.

이러한 시기능 훈련은 광학적 교정과 함께 처방될 때 더 효과적이며, 그 종류를 Table 1에 정리하였다.

Table 1. Classification of Vision Training

A. Binocular	
1.	Pleoptics(for certain cases of functional amblyopia)
a.	Abnormal fixation
b.	Effects of suppression on visual acuity
2.	Orthoptics
a.	Heterotropia
b.	Heterophoria
3.	Visual skills efficiency training
a.	Poor pursuit or saccadic eye movement
b.	Accommodation infacility
c.	Vergence inefficiencies
d.	Other, e.g., poor stereopsis
B. Non-binocular	
1.	Visual perceptual training
a.	Poor laterality and directionality
b.	Poor figure-ground perception
c.	Other, e.g., poor visual closure
2.	Visual perceptual integrative training
a.	Visual-auditory mismatching
b.	Visual-tactile/kinesthetic mismatching

시치료 사례 및 연구 방향

Eskridge(1989)는 자각적인 판단이 어려운 환자의 경우 환자의 시기능을 평가하는 직접적 방법은 조절이라고 하였는데, 일반적으로 근업시 불편함을 호소하는 조절부족의 경우는 독서용 안경을 처방하고, 4-6주 동안 착용한 후에도 불편한 증상이 제거되지 않거나 검사 값이 정상으로 되지 않는다면 시기능 훈련 등을 실시한다고 알려져 있다.

Daum(1983)이나 Cacho(2002)의 연구에서는 조절부족은 나이에 비해 조절력과 조절용이성이 감소되며, 조절 lag가 증가, 그리고 폭주부족의 경향을 나타낸다고 하였다. 그리고 융합성버전스와 입체시 감소가 다소 나타나며, 폭주근점이 멀어지는

현상이 나타났다고 보고하였다. 또한 증상이 있는 대상자들을 3군으로 나누어 1군에게는 플러스 렌즈 처방과 함께 시기능 훈련, 2군은 시기능 훈련만, 그리고 3군은 플러스 렌즈 처방만 하여 각각 비교한 결과, 대부분의 경우(90%)에서 증상이 완화되었고, 약 53%가 평균 3.7주 동안의 치료기간 후 자각적 증상과 타각적 검사 값이 모두 개선되었다고 하였다.

아직 국내에는 양안시나 시교정 분야에 대한 체계적이고, 전문적인 교육 시스템이 갖춰져 있지 않으므로 안경원에서 실제 환자에게 적용하여 양안시 상태를 개선시킨다는 개념 자체가 현실적으로 어려운 것이 사실이다. 하지만 양안시 문제는 계속 증가하고 있고, 안경사들의 전문 기술 분야의 입지는 점점 좁아지고 있는 이 시점에서 시기능 교정에 대한 연구가 앞으로 많이 필요하고, 안경사만이 할 수 있는 또 하나의 중요한 분야로 자리 잡을 수 있게 꾸준한 양안시이상 교정 임상사례에 대한 연구도 중요하다.

그래서 다양한 치료 시도와 효과적인 교정방법을 찾아가는 것이 앞으로의 과제이다. 다음에 소개되는 경우는 양안시이상의 증상을 호소하는 대상자 2명에 대해 광학적 교정과 함께 시기능 훈련을 실시하여 개선된 사례이다.

본 론

1. 문진

나이는 27세로 학습량이 많은 남자 대학생이며, 전신질환 및 복용하는 약은 없었으며, 평소 느끼는 눈에 대한 불편감은 독서나 컴퓨터 작업과 같은 지속적인 근업시 30분 이상 집중하기가 어려우며, 심할 경우 눈의 통증과 함께 머리의 떨림 증상이 나타나기도 한다고 하였다.

2. 검사 및 분석

폭주근점: 14 cm
 원용안경굴절력: OU: S-3.50 D
 원거리사위: 2△ BO
 원거리 외전검사: */10/8
 원거리 내전검사: 20/24/23
 근거리 사위: 8△ BO
 AC/A(Gradient): 7
 조절 lag: +0.50 D
 근거리 외전검사: 12/16/11
 근거리 내전검사: 10/16/6

음성상대조절력: +2.50D
 양성상대조절력: -2.00D
 Push-up에 의한 조절력
 OD: 7.14D
 OS: 8.33D

환자의 폭주근점은 14 cm로 정상보다 멀었는데 이는 폭주부족이 아닌 조절부족으로 인한 이차적 징후로 판단되었다. 그 이유는 +0.75 D 가입도 처방 후 다시 측정한 검사에서 8 cm 이하로 짧아짐을 확인할 수 있었기 때문이다. 근거리에서 감소된 폭주력은 조절력이 정상화되면서 해결될 것으로 보이므로, 근용안경으로 +0.75 D를 착용하도록 하고, 치료계획은 평균 조절력보다 낮은 조절력을 보강하고, 원·근거리에서 내사위를 교정하기 위한 개산여력을 증가시키는 훈련 처방으로 계획을 세웠다.

시기능 훈련은 처방된 안경과 함께 Bulls - eye target, Anaglyph를 사용하여 개산여력과 조절력 증가시키고, flipper를 이용한 조절용이성 훈련을 부가적으로 하였다. 그리고 모든 조절 훈련은 단안씩 실시하되 훈련하지 않는 눈은 차폐하였고, 개산여력을 증가시키는 훈련은 양안개방상태에서 실시하였다.

조절력 증가 훈련은 원거리 시표를 보고, 시선을 옮겨 조절근점에 들고 있는 bulls-eye의 가운데 원을 선명하게 보도록 하였고, 이 과정을 원·근거리에서 10회 반복한 후 30초 쉬며 5회 이상/일 반복하였다.

근점에서 초점 조절훈련은 근거리 시표가 흐려져 보일 때까지 시표를 천천히 멀리 가져간 후 흐려지면 멈추고 시표를 선명하게 보도록 노력하도록 지시하였다. 선명하게 보이면 다시 시표를 조금 더 멀리 가져가고 다시 선명하게 보도록 하였다. 더 이상 문자가 선명하게 보이지 않으면 이번에는 눈 쪽으로 시표를 가까이 가져오며 문자가 흐려 보이기 시작 할 때까지 계속 가까이 하고, 문자가 흐려 보이면 멈추고 문자를 선명하게 보려고 노력하도록 하였다. 시표를 조금 더 가까이 가져오고 선명하게 보려고 노력하고, 시표가 너무 가까워서 문자를 읽을 수 없을 때 시표를 눈에서 멀리 가져가는 방법을 반복하였다. 바깥 쪽 거리 범위가 팔 길이 정도 되거나 가장 가까이 해도 시표를 읽을 수 있으면, 시표를 더 작은 문자로 바꾸고, 1분간 실시 후 30초간 쉬며 이 과정을 5회/일 실시하였다.

개산여력 증가 훈련은 적녹안경을 착용하고 Anaglyph를 보색이 되는 시표를 귀 방향으로 이동시키며 융합을 유지하면서 개산을 최대한 할 수 있도록 반복하여 실시하였다. 이 과정을 2분간 반복하고 1분간 쉬는 과정을 5회/1일 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

조절부족과 내사위가 있는 환자에게 처방을 하고 4주 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

환자는 4주 동안 정해진 프로그램대로 안경착용과 시기능 훈련을 실시하였으며, 독서시 30-40분 이상을 집중하지 못하던 독서시간도 60분 정도로 향상되었다. 그리고 근업시 환자의 눈에 나타났던 눈의 통증과 떨림 증상은 환자가 전혀 느끼지 못할 정도로 호전되었다.

조절부족증은 낮은 조절력과 양성상대조절, 단안 및 양안조절용이성 저하 및 높은 조절 lag 등의 특징을 보이는데, 환자는 치료 후 폭주력과 단안 조절력이 증가되고 불편한 증상을 느끼지 않게 된 반면, 낮은 양성상대조절, 증가된 조절 lag, 근거리 내사위는 아직 남아있어 계속 근업시 어려움이 있을 것으로 보였다(Table 2).

그러나 환자가 느끼는 자각적 증상에 대한 결과는 아주 만족스럽기 때문에 부가적인 처치는 하지 않고, 독서용 안경(+0.75 D)에 덜 의존하게 되도록 조절 기능을 정상화시키기 위해 현재의 처방을 계속적으로 실시하도록 추천하였다.

또한 조절용이성 검사에서도 Zellers 등(1984)의 연구에서 성인의 조절용이성이 단안 11.59cpm,

양안 7.72cpm이라고 하였으나, 환자는 (-)방향으로 실패하여 단안과 양안 모두 조절용이성이 0cpm이었으나, 조도를 높이는 등 근거리 작업 환경을 개선하자 거의 정상 수치에 나왔다. 이것은 일상에서 근업시 느끼는 불편감 등은 조도의 개선만으로도 효과를 볼 수 있으므로 환자의 직업과 작업 환경 등을 면밀히 문진 과정에서 알아두어야 한다.

또한 조절부족은 폭주부족으로 보일 수 있는데, 가입도가 필요한 처방을 프리즘을 처방하는 등의 오류를 범하지 않도록 주의가 필요하다.

이 사례는 조절부족과 내사위가 문제가 되는 유형으로 굴절이상을 교정하고 가입도 렌즈를 처방하여 불편한 증상을 충분히 제거할 수 있었다.

참고문헌

1. Eugene M. Helveston, "Visual Training: Current Status in Ophthalmology", Am. J. Ophth., Nov., 140(5):903-910(2005).
2. John R. Griffin, Binocular Anomalies: Procedures for Vision Therapy, 2nd Ed., Chicago Professional Press, New York, pp. 161(1976).
3. Eskridge JB., "Clinical objective assessment of the accommodative response", Am. Optom. Assoc., Apr. 60(4):272-5(1989).
4. 박현주, 시기능교정과 vision training, 시보출판사, 한국, pp. 38-59(2004).
5. Daum KM., "Accommodative insufficiency", Am. J. Optom. Physiol. Opt., May, 60(5): 352-9

Table 2. Findings of before and after vision therapy

Test	Before	After
Refractive error	OU: -3.50 D	
Phoria(far)	2△ BO	0
Negative relative convergence(far)	*/10/8	*/12/10
Positive relative convergence(far)	20/24/23	18/24/20
Phoria(near)	8△ BO	7△ BO
AC/A(Gradient)	7	6
Accommodative lag(binocular)	+0.50	+1.25
Negative relative convergence(near)	12/16/11	12/16/8
Positive relative convergence(near)	10/16/6	*/30/20
Negative relative accommodation	+2.50 D	+2.50 D
Positive relative accommodation	-2.00 D	-2.00 D
Amplitude of accommodation(monocular, push-up)	OD: 7.14 D	OD: 12.50 D
	OS: 8.33 D	OS: 11.10 D
Near point of accommodation	14 cm	8 cm

- (1983).
6. Cacho P, Garcia A, Lara F, Segui MM., “Diagnostic signs of accommodative insufficiency”, *Optom. Vis. Sci.*, Sep., 79(9): 614-20(2002).
 7. Ciuffreda KJ., Ordonez X., “Vision therapy to reduce abnormal nearwork-induced transient myopia”, *Optom. Vis. Sci.*, May, 75(5):311-5 (1998).
 8. 박현주, 안광학기기를 이용한 시기능 교정 실습, 시보 출판사, 한국, pp. 31-167(2004).
 9. Zellers JA., Alpert TL., Rouse MW., “A review of the literature and a normative study of accommodative facility”, *Am. Optom. Assoc.*, Jan., 55(1):31-7(1984).
 10. Cohen MM. & Alpern M., “Vergence and accommodation. VI. The influence of ethanol on the AC/A ratio”, *Arch. Ophthalmol.*, 81:518 (1969).

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		
자택 주소				전화 & 핸드폰		
학 력	기 간	대학(교)명		전공 및 학위		
경 력	기 간	근무처		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:		
<p>본인은 학회의 취지와 목적에 찬동하여 회원이 되고자 입회원서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: center;">200 년 월 일</p> <p style="text-align: center;">신청인: (인)</p> <p style="text-align: center;">한 국 안 광 학 회 회 장 귀하</p>						
<p>회원승인결과 : 입회(), 보류(), 부결()</p> <p>입회 승인일 : 년 월 일</p> <p>학회 장 서명 :</p>						

◆ 한국안광학회 8대 집행부

회 장: 김재민 (건양대학교)	관리이사: 정주현 (건양대학교)
부 회 장: 김혜동 (대구보건대학)	교육이사: 손정식 (경운대학교)
부 회 장: 임현선 (극동정보대학)	재무이사: 이정영 (대구보건대학)
부 회 장: 김인숙 (초당대학교)	섭외이사: 육도진 (대구산업정보대학)
총무이사: 박현주 (동강대학)	
학술이사: 정세훈 (신흥대학)	
기획이사: 임용무 (광주보건대학)	
국제이사: 손성은 ((주)한국존슨앤존슨)	

◆ 일반이사

김용근 (동강대학)	차영애 (춘해보건대학)
이영환 (성화대학)	전영운 (원광보건대학)
주경복 (초당대학교)	임상현 ((주)미양옵틱스)
박성종 (순천청암대학)	양승필 (동아인재대학)
이옥진 (동남보건대학)	전 진 (동신대학교)
최지영 (제주관광대학)	김인규 ((주)다비치안경체인)
감 사: 조현수 (강릉영동대학)	
심상현 (전북과학대학)	

◆ 2009년 한국안광학회 추계 학술대회 논문집

인 쇄: 2009년 3월 12일
발 행: 2009년 3월 16일
발 행 인: 김재민
편 집 인: 이옥진
편집간사: 정세훈, 김현정
발 행 처: 한국안광학회 (KOOS)
우: 302-718 대전시 서구 가수원동 685 건양대학교 안경광학과 한국안광학회
사무실 / 전화 (042) 600-6332
홈페이지 주소: www.koos.or.kr

