

## Myopia Control 렌즈와 Single Vision 렌즈의 근시진행 조절 효과

정지원 · 이기석\* · 유왕근

대구한의대학교 대학원 보건학과

\*뉴사우스웨일즈대학교 검안학과

투고일(2012년 2월 6일), 수정일(2012년 3월 5일), 게재확정일(2012년 3월 17일)

**목적:** 최근 근시진행 억제를 위한 방법으로 대두되고 있는 Myopia Control 렌즈를 단초점렌즈 착용자와 비교하여 임상적인 근시조절 효과를 연구하고자 한다. **방법:** 대구·경북 지역의 8~15세 근시안 56명(112안)을 대상으로 굴절이상도, 안축장, 폭주 근점, 조절 근점을 기준시점, 1개월, 6개월 후 총 3회 측정하여 비교하였다. **결과:** 굴절이상도는 SV렌즈보다 MC렌즈를 착용하였을 때 등가 구면굴절력의 진행이 억제 및 완화되었으며, 안축장도 MC렌즈를 착용하였을 때 안축장 진행이 유의하게 억제 및 지연되었다( $p<0.05$ ). 폭주 근점은 SV렌즈보다 MC렌즈를 착용하였을 때 가까워졌고 폭주력이 개선되었으며, 조절 근점은 MC렌즈를 착용하였을 때 가까워졌으며, 조절력이 유의하게 개선되었다( $p<0.05$ ). **결론:** 학령기 아동·청소년의 근시진행에 있어서 SV렌즈에 비해 MC렌즈가 근시의 진행을 완화시킬 수 있음을 보여주었다. MC렌즈는 증가하고 있는 많은 근시안 아동·청소년의 근시진행 억제에 유용한 치료법으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

**주제어:** 근시, MC렌즈, 단초점렌즈, 굴절이상도, 안축장

### 서 론

현대인들은 정보화 시대의 다양한 시각적 정보를 소화하기 위하여 스마트폰이나 컴퓨터 등의 시각매체로 인한 근거리 작업시간이 점차 증가하고 있다. 이러한 생활습관이나 일상생활의 다양한 요인으로 인하여 눈의 통증, 두통, 흐린 시력 등 시기능 이상 및 안질환으로 불편한 증상을 겪고 있다.

우리나라 가구의 인터넷 보급률과 컴퓨터 보유율은 2001년 63.2%, 76.9%에서 2010년 81.6%, 81.8%로 증가 경향을 보이고 있다<sup>[1]</sup>. 여성가족부에 따르면 2010년 아동·청소년 인터넷 중독률은 14.0%로 2009년의 11.1%보다 2.9% 증가하였으며, 학력별로는 초등·중·고등학생의 인터넷 중독률은 각각 13.7%, 12.2%, 10.0%로 초등학생의 인터넷 중독률이 가장 높게 나타났다<sup>[2]</sup>. 이러한 사회적 현상들은 어렸을 때부터 컴퓨터, 게임기, TV 시청 등 가깝게 보는 오랜 시간 집중하는 활동이 늘어남에 따라 아동·근시가 늘어나고 있는 주요한 원인이며<sup>[3,4]</sup>, 이는 인지 발달뿐만 아니라 집중력, 학습 및 대인관계 등 생활에 부정적인 영향을 줄 수 있다<sup>[5]</sup>.

국내의 아동·청소년 근시진료 환자의 경우 2002년 55

만 4,642명에서 2009년 87만 6,950명으로 58.4% 증가한 것으로 보고되었으며<sup>[6]</sup>, 최근 아동·청소년인구의 감소추세를 감안하여 10만 명당 근시환자를 진료실인원으로 비교하면 2002년 4,393명에서 2009년 7,762명으로 7년간 76.7% 증가하였고 2009년 질환별로 연령분포로는 9세 이하 점유율이 24.1%, 10대 43.3%로 20세 미만 연령층이 전체의 2/3를 넘는 수준이었다. 이러한 근시인구의 증가는 일생동안 시력교정을 위해 안경 및 콘택트렌즈 등 지불해야 하는 경제적인 비용증가와 직업선택 및 사회적 활동에 영향을 미칠 수 있다는 점에서 중요한 문제이다<sup>[7]</sup>. 특히 소아의 근시가 조기에 발생하여 병적근시로 진행한 경우 망막박리, 맥락막 신생혈관 등을 야기 시켜 영구적인 시력 소실을 가져올 수 있다<sup>[8,9]</sup>. 현재 세계 여러 나라에서는 근시의 발생과 이로 인한 치료비용 상승이 심각한 사회적 문제로 대두 되고 있으며 더욱이 서구에 비해서 근시 발생이 높은 아시아 지역 국가들 뿐 만 아니라 한국에 있어서는 이러한 근시치료와 관리가 절실히 요구되고 있는 상황이다. 우리나라는 컴퓨터를 장시간 사용함으로써 야기되는 시력 저하와 안구 건조증으로 병원을 찾는 사례가 증가하고 있다. 어두운 곳에서 컴퓨터 또는 TV 등의 모니터를 장시간 보게 되면 눈의 섬모체근이 수축되어 쉽게

눈이 피로해지고 이러한 상태가 지속되면 가성근시(pseudomyopia)를 유발할 수 있기 때문이다. 특히 성장기에 있는 아동·청소년은 근시가 꾸준히 진행되고 나빠진 시력은 정상으로 회복되기 어려워 근시관리 예방의 필요성이 사회적으로 크게 요구되고 있다.

이러한 문제로 인해 최근 안경을 이용하여 여러 개의 초점(focal point)을 보정함으로써 지속적인 근거리작업에서 요구된 조절력을 줄여 근시진행을 조절하는 myopia control(MC) 렌즈가 주목을 받고 있다. MC렌즈는 성인들이 사용하는 누진 다초점렌즈(progressive addition lenses, PAL)의 형태를 갖추고 있으나 그 기능과 효과는 다르다. MC렌즈는 넓은 원거리와 근거리 시야를 제공하며, 성인들의 누진다초점렌즈에 비해서 짧은 누진대를 가지도록 설계가 된다. 이러한 구조로 인하여 근거리 작업 시 초점을 맞추는데 필요한 안구 근력의 노력을 최소화하여 근시의 진행을 완화하게 된다고 보고되었다<sup>10)</sup>. MC렌즈는 6~15세 사이의 성장기에 있는 아동·청소년에게 권장되며, 가까운 곳의 컴퓨터나 책을 많이 읽는 경우, 양안의 시력 차이가 렌즈 굴절력이  $-1.00$  Diopter(D) 미만인 경우 또는  $-5.00$  D 미만의 근시가 있는 경우에 더욱 효과적인 것으로 보고되었다<sup>11)</sup>.

지금까지 안구운동과 시각적 훈련, 안압하강제, 아트로핀(atropin), 콘택트렌즈, 레이저를 이용한 굴절수술 그리고 이중 초점렌즈를 포함하는 광범위한 요소들이 근시진행을 억제하기 위해 제시되어 왔지만 효과가 입증된 치료는 없었다<sup>12)</sup>. 근시 발생과 진행의 원인에 대해서 확실한 원인규명이 없기 때문에 완벽하고 효과적인 치료법이 또한 제공되고 있지 않다<sup>13-15)</sup>. 과연 근시진행 억제효과가 있다고 개발된 MC렌즈가 실질적으로 근시진행 억제에 영향을 주는냐는 것이 중요한 과제이다. 그러나 이에 대해 정확한 효과와 변화에 대한 정보가 잘 알려지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 MC렌즈를 착용하는 그룹과 근시교정 단초점렌즈를 착용하는 그룹을 비교하여 각각의 근시진행 억제 효과 및 변화를 관찰함으로써 증가하고 있는 근시환자에게 임상적으로 조사된 근시진행 억제방법에 대한 정보를 제공하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

대구·경북지역의 8세~15세 근시안 아동·청소년 중 SV렌즈와 MC렌즈를 착용한 56명(28명/28명)의 총 112안(眼)을 대상으로 하였다. 연구대상자는 굴절이상을 제외한 안질환, 사시, 약시, 부동시, 안과관련 수술 및 전신질환과 관련된 병적 경험이 없으며, 양안 교정시력이 1.0 이상, 두

눈 간의 굴절이상도 차이가 구면 굴절력(spherical power)  $\pm 1.00$  D 이내(단, 입체시 정상일 것), 원용 교정 굴절이상도는 구면 굴절력  $-1.00$  D~ $-5.00$  D, 원주 굴절력(astigmatism)  $\pm 1.50$  D 이내로 선정하였다. 또한 대조군인 SV렌즈 그룹과 실험군인 MC렌즈 그룹의 근시진행 영향요인을 통제하기 위해 두 군 모두 부모님이 근시안경 착용자이며, 실험 대상자는 콘택트렌즈 착용 경험이 없는 자로 선별하였다.

### 2. 방법

SV렌즈와 MC렌즈의 근시진행 억제 효과와 변화를 관찰하기 위해 근시진행과 연관성이 있는 시기능(visual function)으로 굴절이상도, 안축장, 폭주 근점, 조절 근점을 실험 항목으로 구성하여 기준시점(baseline), 1개월 후, 6개월 후 등 총 3회 측정하였다. 또한 근시진행의 억제를 알아보기 위해 SV렌즈 그룹과 MC렌즈 그룹의 근시진행 영향요인을 추가로 통제하기 위한 목적으로 성별, 연령, 근거리 작업종류, 근거리 작업시간, 하루 평균 안경 착용 시간 등을 설문조사 하였다.

본 연구에 사용된 MC렌즈(Sola MC lens, Carl Zeiss Vision, Korea)는 굴절률 1.50, 가입도수  $+1.50$  D, 누진대 길이가 11.3 mm로 비교적 누진대가 짧은 기능성 누진다초점렌즈이다. 누진대 길이는 원용부 아이포인트에서 근용부 중심점까지 11.3 mm로 설계되어 있고 이 영역에서 완벽한  $+1.50$  D의 가입도가 형성되도록 설계되어 있다. 또한 여기서 사용된 가입도수  $+1.50$  D는 조절력 사용을 완전히 억제하지는 않지만 일부 조절력 사용을 줄이기에 적절한 도수이다. 따라서 이러한 가입도수가 포함된 MC렌즈 착용자의 용이성과 조절력 감소 두 가지를 적절히 충족시키도록 설계되었다.

자동굴절력계(RK-F1, Cannon, Japan)를 사용하여 3년 이상 측정 경험이 있는 검사자 1인이 굴절이상도를 측정하였고, 우안 측정 후 좌안을 측정하였다. 3회 반복 측정하여 그 평균값을 활용하였으며, 난시가 있는 경우 등가 구면굴절력(spherical equivalent, SE)으로 환산하여 기록하였다.

근시진행 정도를 평가하는데 있어 생길 수 있는 검사자의 편견(bias)을 배제하기 위하여 각막과 망막 사이의 거리를 측정하는 안축장 검사를 시행하였다. 안축장 측정은 IOL Master(IOL Master500, Carl Zeiss, Germany)를 사용하여 5회 반복 측정하였으며 그 평균값을 활용하였다.

폭주 근점의 측정은 주시막대 끝을 이용하여 실험대상자에게 가까이 접근시키는 push-up방법<sup>16)</sup>을 이용하였다. 밝은 조명상태에서 40 cm의 거리부터 시표를 대상자에게 일정한 속도로 접근시켜 주시막대 끝이 두 개로 분리되는 거리(break point)와 다시 시표가 하나로 보이는 거리

(recovery point)를 측정하여 기록하였다.

조절 근점 검사는 폭주 근점 검사와 동일한 방법으로 근거리 교정시력 측정에 사용하는 근거리용 시표(BC-816 A.M.A. Test Chart, Bernell Co, USA)를 이용하여 근거리에서 볼 수 있는 가장 작은 시표를 40 cm 거리에서 부터 실험대상자에게 가까이 접근시켜 완전한 흐림(1st sustained blur)을 느낀 곳까지의 거리와 다시 시표가 선명해지는 거리를 측정하여 기록하였고 측정순서는 우안, 좌안, 양안의 순으로 하였다.

### 3. 통계처리

수집된 자료는 SPSS(ver. 18.0) 통계 프로그램을 이용하였으며, 대조군과 실험군의 군별 성별, 연령, 근거리 작업 종류, 근거리 작업시간, 하루 평균 안경 착용시간 등을  $\chi^2$ -test로 분석하였다. 또한 SV렌즈와 MC렌즈의 근시 진행 억제 효과와 변화를 관찰하기 위해 기준시점, 1개월 후, 6개월 후 등 총 3회 측정하여 등가 구면굴절력, 안축장, 폭주 근점, 조절 근점 등의 차이는 two-way repeated measures ANOVA를 활용하였다.

## 결 과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 대조군인 SV렌즈 착용자 28명과 실험군인 MC렌즈 착용자 28명으로 총 56명이다. 남성은 대조군 52.2%, 실험군 47.8%였으며, 여성은 대조군 48.5%, 실험군 51.5%이었고, 연령은 8~13세가 대조군 48.0%, 실험군 52.0%였으며, 14~15세가 대조군 51.6%, 실험군 48.4%였다.

근거리 행위는 TV와 media시청이 대조군 87.5%, 실험군 12.5%였으며, 컴퓨터와 게임은 대조군과 실험군 각각 50.0%였다. 독서(공부)는 대조군 36.0%, 실험군 64.0%였으며, 핸드폰사용은 대조군 55.6%, 실험군 44.4%였다. 근거리 행위시간은 1~2시간이 대조군 100.0%, 실험군 0.0%였으며, 2-3시간은 대조군 60.0%, 실험군 40.0%였다. 3시간 이상은 대조군 42.1%, 실험군 57.9%였다. 하루 평균 안경착용시간은 4시간 이하가 대조군 75.0%, 실험군 25.0%였으며, 4-8시간은 대조군 62.5%, 실험군 37.5%였다. 하루 종일은 대조군 45.5%, 실험군 54.5%였다.

실험군과 대조군에 따른 성별, 연령, 근거리작업, 근거리 작업시간, 하루 평균 안경착용시간은 유의한 차이가 없는 것으로 조사되었다(Table 1).

### 2. 렌즈별 근시조절 효과

#### 1) 굴절이상도

대조군과 실험군의 굴절이상도 분석결과, 각각 기준시

Table 1. General characteristics of subjects

Characteristics	Total	SVL	MCL	p-value
		N(%)	N(%)	
Number of subjects	56(100.0)	28(50.0)	28(50.0)	
Gender				
Male	23(100.0)	12(52.2)	11(47.8)	0.786
Female	33(100.0)	16(48.5)	17(51.5)	
Age(yr)				
8-13	25(100.0)	12(48.0)	13(52.0)	0.788
14-15	31(100.0)	16(51.6)	15(48.4)	
Nearwork(type)				
Watching TV, Movie	8(100.0)	7(87.5)	1(12.5)	0.087
Using computer	14(100.0)	7(50.0)	7(50.0)	
Reading books	25(100.0)	9(36.0)	16(64.0)	
Using mobile phone	9(100.0)	5(55.6)	4(44.4)	
Nearwork(time)				
1-2 hours	3(100.0)	3(100.0)	0(0)	0.103
2-3 hours	15(100.0)	9(60.0)	6(40.0)	
More than 3 hours	38(100.0)	16(42.1)	22(57.9)	
Wearing glasses(time)				
Less than 4 hours	4(100.0)	3(75.0)	1(25.0)	0.394
4-8 hours	8(100.0)	5(62.5)	3(37.5)	
All day	44(100.0)	20(45.5)	24(54.5)	

\*SVL: single vision lenses

\*MCL: myopia control lenses

점에서는 OD(-2.32±1.01 D, -3.08±1.37 D), OS(-2.32±0.98 D, -2.97±1.24 D), 1개월 후에는 OD(-2.66±1.12 D, -3.17±1.40 D), OS(-2.67±1.03 D, -3.03±1.24 D), 6개월 후에는 OD(-3.47±1.20 D, -3.42±1.45 D), OS(-3.31±1.13 D, -3.31±1.29 D)로 나타나 대조군과 실험군 모두 양안의 굴절이상도가 측정기간에 따른 감소 추세를 보였

Table 2. Spherical equivalent between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period (Unit: Diopter)

Categories		Time period			p-value
		Baseline (Mean±SD)	1 month (Mean±SD)	6 months (Mean±SD)	
SVL	OD	-2.32±1.01	-2.66±1.12	-3.47±1.20	<0.001
MCL	OD	-3.08±1.37	-3.17±1.40	-3.42±1.45	
SVL	OS	-2.32±0.98	-2.67±1.03	-3.31±1.13	<0.001
MCL	OS	-2.97±1.24	-3.03±1.24	-3.31±1.29	

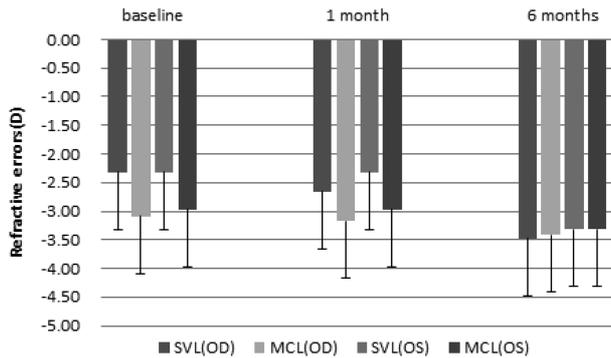


Fig. 1. Spherical equivalent between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period.

Table 3. Change in spherical equivalent from baseline for single vision lenses and myopia control lenses groups by time period

Categories	Difference between time period	F	p-value
OD	1 month vs baseline	99.765	<0.001
	6 months vs baseline	286.400	<0.001
OS	1 month vs baseline	30.148	<0.001
	6 months vs baseline	65.990	<0.001

고, 그 차이는 대조군이 더 큰 것으로 나타났다.

측정기간과 렌즈의 상호작용효과 역시 유의한 차이를 보여(OD:  $p < 0.001$ , OS:  $p < 0.001$ ) 대조군과 실험군 두 군에 대한 굴절이상도가 측정기간에 따라 달라진다는 것을 알 수 있다(Table 2). 자동안굴절력계를 사용하여 SV렌즈와 MC렌즈 착용 대상자들을 타각적 굴절 이상도를 측정 한 결과, SV렌즈 착용자의 우안 등가구면 굴절력이 MC렌즈 착용자 보다 굴절력의 변화가 더 심한 것으로 나타났다(Fig. 1). 대조군과 실험군 두 군에 대한 양안의 굴절이상도가 기준시점과 1개월 후, 기준시점과 6개월 후에 각각 감소하는 추세를 보였으며, 유의한 차이가 있었다(Table 3).

2) 안축장

대조군과 실험군의 안축장의 변화 분석결과, 각각 기준시점에서는 OD( $24.58 \pm 0.84$  mm,  $24.85 \pm 1.04$  mm), OS ( $24.55 \pm 0.84$  mm,  $24.78 \pm 0.96$  mm), 1개월 후는 OD ( $24.65 \pm 0.87$  mm,  $24.86 \pm 1.05$  mm), OS( $24.61 \pm 0.84$  mm,  $24.80 \pm 0.97$  mm), 6개월 후 OD( $24.88 \pm 0.83$  mm,  $24.95 \pm 1.07$  mm), OS( $24.83 \pm 0.81$  mm,  $24.91 \pm 0.94$  mm)로 나타나 대조군과 실험군 모두 양안의 안축장이 측정기간에 따른 증가 추세를 보였고, 그 차이는 대조군이 더 큰 것으로 나타났다.

Table 4. Axial length between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period (Unit: mm)

Categories		Time period			p-value
		Baseline (Mean±SD)	1 month (Mean±SD)	6 months (Mean±SD)	
SVL	OD	$24.58 \pm 0.84$	$24.65 \pm 0.87$	$24.88 \pm 0.83$	<0.001
MCL	OD	$24.85 \pm 1.04$	$24.86 \pm 1.05$	$24.95 \pm 1.07$	
SVL	OS	$24.55 \pm 0.84$	$24.61 \pm 0.84$	$24.83 \pm 0.81$	0.005
MCL	OS	$24.78 \pm 0.96$	$24.80 \pm 0.97$	$24.91 \pm 0.94$	

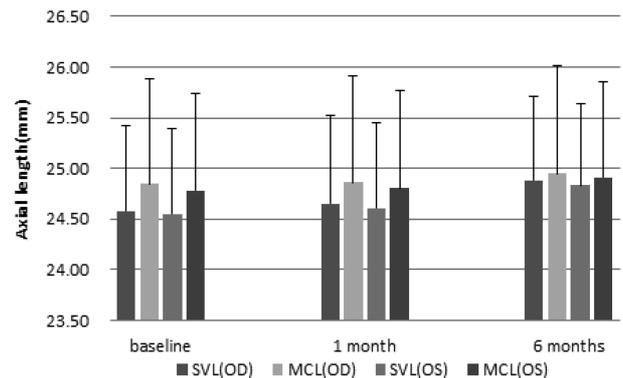


Fig. 2. Axial length between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period.

Table 5. Change in axial length from baseline for single vision lenses and myopia control lenses groups by time period

Categories	Difference between time period	F	p-value
OD	1 month vs baseline	10.741	0.002
	6 months vs baseline	23.815	<0.001
OS	1 month vs baseline	23.066	<0.001
	6 months vs baseline	10.070	0.002

측정기간과 렌즈의 상호작용 효과 역시 유의한 차이를 보여(OD:  $p < 0.001$ , OS:  $p < 0.01$ ) 대조군과 실험군 두 군에 대한 안축장이 측정기간에 따라 달라진다는 것을 알 수 있다(Table 4). SV렌즈 착용자의 경우 기준시점에서는 안축장이 MC렌즈 착용자 보다 훨씬 짧았지만 6개월 후에는 두 그룹간의 안축장이 거의 차이가 나지 않는 결과가 나타났다(Fig. 2). 대조군과 실험군의 두 군에 대한 양안의 안축장의 변화는 기준시점과 각각의 측정기간마다 증가하여 유의한 차이를 보였다(Table 5).

3) 폭주 근점

대조군과 실험군의 폭주 근점 분석결과, 기준시점에서는 각각 대조군  $7.16 \pm 1.18$  cm, 실험군  $7.85 \pm 1.85$  cm으로 나타났고, 1개월 후에는 대조군  $7.26 \pm 1.18$  cm, 실험군

Table 6. Near point of convergence between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period (Unit: cm)

Categories	Time period			p-value
	Baseline (Mean±SD)	1 month (Mean±SD)	6 months (Mean±SD)	
SVL	7.16±1.18	7.26±1.18	7.50±1.29	<0.001
MCL	7.85±1.85	7.53±1.85	6.76±1.58	

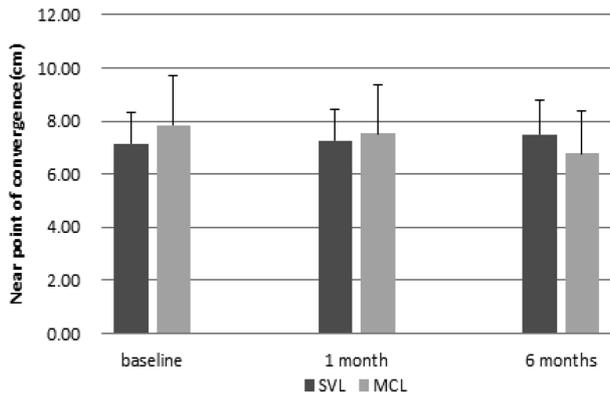


Fig. 3. Near point of convergence between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period.

Table 7. Change in near point of convergence from baseline for single vision lenses and myopia control lenses groups by time period

Difference between time period	F	p-value
1 month vs baseline	16.759	<0.001
6 months vs baseline	85.460	<0.001

7.53±1.85 cm로 나타났으며, 6개월 후에는 대조군 7.50±1.29 cm, 실험군 6.76±1.58 cm로 나타났다.

대조군은 폭주 근점이 측정기간에 따라 멀어지는 추세를 보인 반면, 실험군은 가까워지는 추세를 보여 측정기간과 렌즈의 상호작용효과가 유의한 차이가 있었으며(SVL: p<0.001, MCL: p<0.001), 대조군과 실험군 두 군에 대한 폭주 근점이 측정기간에 따라 달라진다는 것을 알 수 있다(Table 6). 폭주 근점은 SV렌즈 착용자의 경우보다 MC 렌즈를 착용하였을 때 폭주 근점이 더 가까워지고 있는 것을 알 수 있었다(Fig. 3). 대조군과 실험군에 대한 양안의 폭주 근점이 기준시점과 각각의 측정기간마다 유의한 차이를 보였다(Table 7).

4) 조절 근점

대조군과 실험군 두 군에 대한 우안, 좌안, 양안의 조절 근점 분석결과, 기준시점은 OD(9.76±2.07 cm, 9.84±2.38 cm), OS(9.51±1.84 cm, 10.26±2.57 cm), OU(8.30±

Table 8. Near point of accommodation between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period (Unit: cm)

Categories		Time period			p-value
		Baseline (Mean±SD)	1 month (Mean±SD)	6 months (Mean±SD)	
SVL	OD	9.76±2.07	9.51±1.60	9.82±1.73	<0.001
MCL	OD	9.84±2.38	9.46±2.13	8.91±2.12	
SVL	OS	9.51±1.84	9.56±1.85	9.56±1.69	<0.001
MCL	OS	10.26±2.57	9.88±2.32	9.22±2.15	
SVL	OU	8.30±1.55	8.34±1.45	8.52±1.43	<0.001
MCL	OU	9.45±2.52	9.02±2.35	8.02±2.12	

\*OU: oculus unati

1.55 cm, 9.45±2.52 cm), 1개월 후에는 OD(9.51±1.60 cm, 9.46±2.13 cm), OS(9.56±1.85 cm, 9.88±2.32 cm), OU (8.34±1.45 cm, 9.02±2.35 cm), 6개월 후에는 OD(9.82±1.73 cm, 8.91±2.12 cm), OS(9.56±1.69 cm, 9.22±2.15 cm), OU(8.52±1.43 cm, 8.02±2.12 cm)로 나타났다.

대조군은 조절 근점이 측정기간에 따라 조금씩 멀어지는 추세를 보였으며, 반면에 실험군은 기준시점에서 1개월 후, 6개월 후 모두 대조군에 비해 많이 가까워지는 추세를 보여 측정기간과 렌즈의 상호작용효과는 유의한 차이가 있었다(OD: p<0.001, OS: p<0.001, OU: p<0.001).

대조군과 실험군 두 군에 대한 조절 근점이 측정기간에 따라 달라진다는 것을 알 수 있다(Table 8). 우안의 조절 근점은 SV렌즈를 착용했을 때 1개월 후에는 조절 근점이 조금 가까워지다가 6개월 후에는 조절 근점이 다시 멀어지는 것으로 나타났다. 반면에, MC렌즈를 착용했을 때 우안의 조절 근점은 1개월, 6개월 후 모두 가까워진 것으로 나타났다. 좌안의 조절력은 SV렌즈를 착용했을 때 1개월, 6개월 후 모두 조금씩 조절 근점이 멀어지는 것으로 나타

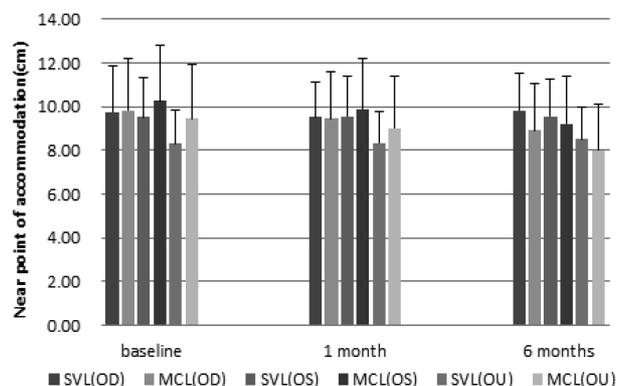


Fig. 4. Near point of accommodation between single vision lenses and myopia control lenses groups by time period.

Table 9. Change in near point of accommodation from baseline for single vision lenses and myopia control lenses groups by time period

Categories	Difference between time period	F	p-value
OD	1 month vs baseline	0.194	0.661
	6 months vs baseline	10.323	0.002
OS	1 month vs baseline	9.406	0.003
	6 months vs baseline	28.602	<0.001
OU	1 month vs baseline	2.681	0.107
	6 months vs baseline	23.010	<0.001

났으며 반면에, MC렌즈를 착용했을 때 좌안의 조절 근점은 1개월, 6개월 후 모두 많이 가까워진 것으로 나타났다. 양안의 조절력은 SV렌즈를 착용했을 때 1개월, 6개월 후 모두 조금씩 조절 근점이 멀어지는 것으로 나타났으며, 반면에, MC렌즈를 착용했을 때 1개월, 6개월 후 모두 조절 근점이 가까워진 것으로 나타났다(Fig. 4). 우안, 양안의 기준시점과 1개월 후에 대한 조절 근점은 유의한 차이가 없었다. 그러나 좌안의 기준시점과 1개월 후에 대한 조절 근점은 유의한 차이가 있었으며, 우안, 좌안 및 양안의 기준시점과 6개월 후에 대한 조절 근점은 모두 유의한 차이가 있었다(Table 9).

## 고 찰

근시는 안구 앞뒤 거리가 길어지거나 각막 또는 수정체의 굴절력 이상으로 발생하는 질병으로 대부분의 근시는 비정상적인 안구의 길어짐 현상으로 발생한다. 일반적으로 어린이의 근시는 유전적 요인이 큰 것으로 간주하는 경향이 많다<sup>11)</sup>. 그러나 다양한 연구를 통해 유전적 요인보다는 환경적 요인과 영양상태 등 후천적 원인이 근시발생과 진행에 더 큰 영향을 준다는 사실이 밝혀졌다<sup>18-20)</sup>. 특히 조기교육으로 인한 학령기 아동들의 학습시간 증가와 최근 급증하고 있는 TV, 컴퓨터, 스마트폰 등의 사용 같은 근거리 시력행위는 조기 근시의 발생 및 진행을 유발하는 주요한 원인적 요소라는 사실도 입증되었다<sup>13-5)</sup>. 가장 일반적인 근시유발 가설(hyperopic defocus)로는 조절과 관련된 것으로 근시를 가진 사람이 책을 읽거나 근거리 사물을 볼 때 조절을 하게 되는데 조절이 부족하게 되면 상이 망막의 뒤쪽에 맺히게 되고 상을 망막에 맺도록 하기 위해 안축장이 길어지도록 자극을 받게 되고 이 자극은 근시의 진행을 유발하게 된다는 사실이다<sup>20-22)</sup>.

이러한 가설 아래 지금까지 학령기 아동의 근시진행을 억제하기 위해서 여러 치료 방법이 사용되어 왔다. 최근에는 단순 근시용 안경렌즈 처방이 아니라 근시진행 치료를

목적으로 아트로핀(atropine) 등의 약물을 사용하여 안구축의 늘어남을 생리학적으로 억제시키거나, 특수 콘택트렌즈를 사용하였으나 대조군간의 비교에서 의미 있는 차이를 보이지 못하였다. 또한 안압이 공막에 미치는 힘으로 인해 안축장의 증가가 있을 것으로 생각되어 안압하강제(timolol)를 사용하였으나 역시 근시진행 억제 효과가 입증되지는 못하였다<sup>12)</sup>. 이런 관점에서 본다면 현재 사용되고 있는 근시 치료법들 중에서 환자의 신경계에 부작용<sup>19)</sup>이 초래되는 신체의 주입식 약물치료나 감염 등의 위험이 있는 OK(orthokeratology)렌즈 등의 콘택트렌즈의 사용보다 기능성 안경렌즈의 사용이 최소한의 부작용으로 가장 먼저 안전하게 선택되어야 할 치료법으로 생각된다.

MC렌즈를 이용한 연구 중 가장 대표적인 연구는 미국에서 진행된 근시 교정 평가실험(correction of myopia evaluation trial, COMET) 연구인데 6~11세의 어린이 462명이 참여하여 MC렌즈와 SV렌즈 그룹으로 나누어서 3년간 착용하도록 하였다. 그 결과 MC렌즈 그룹의 3년간 근시 진행정도는  $-1.28$  D였으며, SV렌즈 그룹은  $-1.48$  D 정도의 근시가 진행되어 그 차이가 불과  $-0.20$  D 밖에 되지 않았다. 이 차이는 임상적인 측면에서는 의미가 없다고 보고 있다<sup>7)</sup>. 또한 COMET 연구와 비슷한 개념으로 일본에서 진행된 연구에서는 처음 MC렌즈를 착용했던 그룹이 SV렌즈 그룹에 비해서 근시가  $-0.17$  D 정도 더 적게 진행되었다<sup>23)</sup>. 하지만 가장 최근에 발표된 연구에서는 MC렌즈 그룹의 근시진행정도는  $-0.96$  D이었던 반면, SV렌즈 그룹은  $-1.55$  D의 진행정도를 보여서 MC렌즈가 근시진행 억제 효과가 있는 것으로 발표하였다<sup>24)</sup>. 또한 홍콩 폴리테크닉 대학 연구팀의 연구에서는 MC렌즈 그룹의 근시진행정도는  $-0.66$  D이었던 반면, SV렌즈 그룹은  $-1.23$  D의 진행정도를 보여서 MC렌즈가 근시진행을 억제 할 수 있다는 사실을 밝혔다<sup>10)</sup>. MC렌즈가 근거리 주시 시 조절 자극을 줄여 줄 수 있어 근시진행을 억제 및 지연 할 수 있다는 논리는 학자의 견해에 따라 약간은 다르지만 이와 관련된 요소로는 안축장이 있으며, 굴절이상도는 근시 발생 및 진행에 중요한 요인이 된다고 하였다<sup>25)</sup>. 특히 효율적인 근거리 작업과 조절현상은 근시발생과 진행에 일정한 연관성이 있기 때문에 조절기능의 평가는 중요한 요소이며 근시진행 억제 효과를 알아 볼 수 있는 기초자료가 된다고 하였다. 조절의 정확성을 평가하기 위해서는 조절 근점, 조절력 및 폭주 근점 검사가 필요하다<sup>26,27)</sup>.

본 연구에서는 굴절이상도 오차는 SV렌즈와 MC렌즈를 착용했을 때 각각 우안은  $-1.15$  D,  $-0.33$  D와 좌안은  $-0.99$  D,  $-0.34$  D로 나타났다. SV렌즈 그룹은 확실히 MC렌즈 그룹보다도 근시의 진행률이 높았다. 이와 같은 변화는 MC렌즈가 근시진행에 어느 정도 억제 또는 지연시키

는 효과가 있는 것으로 볼 수 있다. MC렌즈의 근시 진행 억제효과에 있어 가장 정확하게 검사자의 편견을 배제할 수 있는 안축장에서 SV렌즈 그룹은 우안이 기준시점에는 24.58 mm, 1개월 후에는 24.65 mm, 6개월 후에는 24.88 mm로 변화를 보였고, MC렌즈 그룹은 우안은 기준시점에는 24.85 mm, 1개월 후에는 24.86 mm, 6개월 후에는 24.95 mm의 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, MC렌즈가 유의하게 안축장 진행 억제효과가 있음을 보여주었다. 폭주 근점 검사는 양안이 융합을 유지하면서 최대한으로 폭주할 수 있는 능력을 측정하는 검사이며, 일반적으로 폭주 근점이 10 cm보다 멀어지면 폭주부족이 예상되고 징후로는 근거리 외사위 또는 간헐성 외사위가 발생되고 근거리 작업 시 간헐적인 억제가 나타난다고 보고하고 있다<sup>26,28)</sup>. 본 연구에서 MC렌즈를 착용했을 때 측정된 폭주 근점이 SV렌즈 착용했을 때보다 1.09 cm 가까워졌다. 이와 같은 의미는 SV렌즈 그룹보다 MC렌즈 그룹이 폭주력이 개선되었다고 볼 수 있다. 임상실험 결과, 조절 없이 원거리, 중간거리, 근거리에서 망막의 상에 초점을 맞출 수 있게 해주는 MC렌즈와 조절체계의 상호작용은 근거리 작업 시 조절력의 부담을 줄여 주어 근시 진행의 감소를 야기 시킨다는 사실을 밝혔다<sup>10,29)</sup>. 일반적으로 +0.75 D ~ +1.25 D의 가입도 안경은 근거리 작업 시 요구되는 만큼의 조절을 사용하지 않고 여러 종류의 근거리 작업을 도와줄 수 있다고 하였다<sup>30)</sup>. 본 연구에서 +1.50 D 가입도를 가지는 MC렌즈를 사용하여 눈의 조절 부담을 줄여 주었을 때 SV렌즈와 비교하여 조절 근점이 우안, 좌안, 양안 모두 가까워졌으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과로 보면 SV렌즈 그룹보다 MC렌즈 그룹의 조절력이 개선되었다고 볼 수 있다.

## 결 론

본 연구는 대구·경북지역의 8세~15세 근시안 56명(28명/28명) 총 112안(眼)을 대상으로 SV렌즈와 MC렌즈의 근시 진행 억제 효과와 변화를 조사 분석하기 위해 수행되었다. 학령기 아동·청소년의 근시진행에 있어서 SV렌즈에 비해 MC렌즈가 근시의 진행을 완화시킬 수 있음을 보여주었다. 따라서 MC렌즈는 증가하고 있는 많은 학령기 근시안 아동·청소년의 근시진행 억제를 약물이나 각막에 직접적인 접촉 등에 의해 부작용이 우려되는 치료법보다 유용한 치료법의 하나로 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 근시 진행에 미치는 임상적 효과를 비교하는 장기간의 추적 관찰을 통한 추가적인 연구가 필요하며, 무작위 임상실험(randomized clinical trial, RCT)을 통한 신뢰성(reliability) 여부에 대한 객관적인 평가가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- [1] 한국인터넷진흥원, “인터넷이용실태조사”(2011), <http://www.kisa.or.kr>(2011.11.30).
- [2] 행정안전부, “아동청소년 인터넷 중독률”(2010), <http://www.mopas.go.kr>(2011.11.28).
- [3] 김청기, 황인홍, 유태우, 허봉렬, “국민학교 아동들의 시력저하에 관련된 제 요인에 관한 연구”, *가정의학회지*, 12(10):22-29(1991).
- [4] Saw S. M., Nieto F. J., Katz J., Schein K. J., Levy B., and Chew S. J., “Factors the progression of myopia in Singaporean children”, *Optom. Vis. Sci.*, 77(10):549-554(2000).
- [5] 김신자, “서울시 어린이집 아동의 근시 유병률과 관련 요인”, *서울가톨릭대학교 박사학위논문*, 1-52(2004).
- [6] 국민건강보험공단 건강보험정책연구원 통계분석팀 보도자료, “아동·청소년 ‘눈 건강’지속적으로 악화”(2010.11.1), <http://www.nhic.or.kr>(2011.10.22).
- [7] Gwiazda J., Marsh-Tootle W. L., Hyman L., Hussein M., and Norton T. T., COMET Study Group, “Baseline refractive and ocular component measures of children enrolled in the correction of myopia evaluation trial (COMET)”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 43(2):314-321(2002).
- [8] Cohen S. Y., Laroche A., Lequen Y., Soubrane G., and Coscas G. j., “Etiology of choroidal neovascularization in young patients”, *Ophthalmology*, 103(8):1241-1244(1996).
- [9] 최태호, 정지원, 최윤영, “아트르핀이 소아 근시진행에 미치는 영향”, *대한안과학회지*, 46(7):1189-1195(2005).
- [10] Leung J. I. M., Brown B., “Progression of myopia in Hong Kong Chinese schoolchildren is slowed by wearing progressive lenses”, *Optom. Vis. Sci.*, 76(6):346-354(1999).
- [11] Gwiazda J., Hyman L., Hussein M., et al., “A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 44(4):1492-500(2003).
- [12] Saw S. M., Gazzard G., Au Eong K. G., and Tan D. T. H., “Myopia: attempts to arrest progression”, *Br. J. Ophthalmol.*, 86(11):1306-11(2002).
- [13] Waring George O., “Refractive Keratotomy for myopia and astigmatism”, *Mosby-year Book*, ST. Louis, pp. 1-139(1992).
- [14] 김승명, 민병무, “소아 근시 발생 연령에 따른 근시진행”, *대한안과학회지*, 39(4):721-727(1998).
- [15] Michaels D. D., “Visual optics and refraction: a clinical approach”, 3rd ed., St. Louis, Mosby, New York, pp. 75-81(1985).
- [16] 김재도, “안경사를 위한 임상검안과 안기능이상 처방”, *초판, 신광출판사*, 서울, pp. 171(2004).
- [17] Fredrick D. R., “Myopia”, *BMJ*, 324(7347):1195-1199(2002).
- [18] Duke-Elder S., “System of Ophthalmology”, 5th ed., C. A. Mosby Co., St Louis, pp. 225-227(1970).
- [19] Safir A., “Refraction and clinical optics”, *Haper and Row*, Hagerstown, USA, pp. 170-175(1980).
- [20] Goldschmidt E., “The importance of heredity and environment in the etiology of low myopia”, *Acta. Ophthalmol.*

- mol., 59(5):759-762(1981).
- [21] 이은경, 이득봉, 진경현, 김재명, “한국인 소아의 안축장과 굴절 이상과의 관계”, *대한안과학회지*, 34(7):654-660(1993).
- [22] 김진향, “학령초기 아동의 근시예측 알고리즘 개발”, 이화여자대학교 박사학위논문, 1-122(2004).
- [23] Hasebe S., Nonaka F., Nakatsuka C., and Ohtsuki H., “Myopia control trial with progressive addition lenses in Japanese schoolchildren: Baseline measures of refraction, accommodation, and heterophoria”, *Jpn. J. Ophthalmol.*, 49(1):23-30(2005).
- [24] Padmaja S., Leslie D., Saulius V., Arthur H., Xiang C., Aldo M., et al., “Spectacle lenses designed to reduce progression of myopia”, *Optom. and Vis. Sci.*, 87(9):631-641(2010).
- [25] Mutti D. O., Jones L. A., Moeschberger M. L., and Zadnik K., “AC/A ratio, age and refractive error in children”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 41(9):2469-2478(2000).
- [26] 고경호, 전인철, 권미정, 김학준, 변장원, 마기중, “조절기능 개선을 위한 렌즈의 임상성능 분석”, *대한시과학회지*, 10(3):225-238(2008).
- [27] 김창진, 김현정, 김재민, “기능성 누진가입도렌즈가 대학생들의 양안시기능에 미치는 영향 비교 분석”, *한국안광학회지*, 15(1):105-116(2010).
- [28] Scheiman M., and Wick B., “Clinical management of binocular vision: Heterophoric, Accommodative and Eye Movement Disorder”, 2nd ed, Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, USA, pp. 27(2002).
- [29] Shih Y. F., Hsiao C. K., Chen C. J., Chang C. W., Hung P. T., and Lin L. L., “An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression”, *Acta. Ophthalmol. Scand.*, 79(3):233-236(2001).
- [30] Sheedy J. E., and Shaw-McMinn P. G., “Diagnosing and treating computer-related vision problems”, Butterworth-Heinemann, Amsterdam, Boston, USA, pp. 61-91(2003).

## Effects of the Progression Control of Myopia on Myopia Control Lenses and Single Vision Lenses

Ji-Won Jung, Ki-Seok Lee\* and Wang-Kcun Yoo

Department of Public Health, Daegu Haany University

\*School of Optometry and Vision Science, University of New South Wales

(Received February 6, 2012; Revised March 5, 2012; Accepted March 17, 2012)

**Purpose:** This paper was to study the clinical effects of moderating myopia by comparing the myopia control lens, which was being recently recognized as a method of inhibiting the progression of myopia, with the wearers of single vision lens. **Methods:** Using 56 subjects between the ages of 8-15 years (112 eyes) with myopia in the areas of City of Daegu and Gyeongsangbuk Province as study subjects, refractive error, axial length, near point of convergence and accommodative near point were measured and compared a total of 3 times at the baseline, after 1-month and after 6-months. **Results:** For refractive error, suppression and mitigation were seen in the progression of spherical equivalent when MC lens was worn, as compared to using SV lens, and, when axial length MC lens was worn, the axial progression was significantly suppressed and delayed ( $p < 0.05$ ). The near point of convergence became shorter with the use of MC lens, and the amplitude of convergence was improved when MC lens was worn. Accommodative near point became shorter with the use of MC lens, and focus ability was significantly improved ( $p < 0.05$ ). **Conclusions:** It was shown that MC lens, compared to SV lens, could alleviate myopia progression in school-age children and youth. It is considered that MC lens can be used as a useful therapy for the inhibition of myopia progression in the increasing number of myopic children and adolescents.

**Key words:** Myopia, Myopia control lens, Single vision lens, Refraction error, Axial length