

학령기 아동의 안경착용이 근시진행에 미치는 영향

이석주 · 박성종* · 전영운**

동신대학교 대학원 안경광학과

*청암대학 시광학 연구소

**원광보건대학 안경광학과

투고일(2011년 5월 3일), 수정일(2011년 6월 7일), 게재확정일(2011년 6월 18일)

목적: 학령기 아동에게 조절마비하 굴절검사를 시행 한 이후 안경착용이 근시진행에 미치는 영향에 대하여 분석하고자 하였다. **방법:** 안경착용경험이 없는 8세 이상 12세 이하의 학령기 아동 33명(66안)에 대하여 근시의 진행정도를 알아보기 위하여 조절마비하 굴절검사를 기간별(초기, 100일, 200일, 300일)로 실시하였다. 안경착용군(실험군, 32안)은 최초 조절마비하 굴절검사 이후에 나안시력 0.6에 맞춰 안경을 착용하도록 하였으며 굴절이상도에 따른 안경굴절력은 -0.50 D, -0.75 D, -1.00 D, -1.25 D 그리고 -1.50 D였으며 비안경착용군(대조군, 34안)은 기간별로 조절마비하 굴절검사를 시행하였다. 실험군과 대조군에 대하여 기간별, 연령별, 굴절이상도별로 근시의 진행정도를 비교하였으며, 실험군은 안경착용굴절력값에 따른 근시의 진행정도를 관찰하였다. **결과:** 조절마비하 굴절검사 300일을 기준으로, 안경착용군(실험군)에서 평균 등가구면 굴절력 -1.03 ± 0.43 D($t=13.36$, $p<0.001$) 증가하였고, 비안경착용군(대조군)에서는 -0.61 ± 0.35 D($t=10.05$, $p<0.001$) 증가하여 통계학적 유의성이 있었다. 안경처방값에 따라 -1.50 D에서 $41.19 \pm 15.25\%$, -1.25 D에서 $336.74 \pm 19.29\%$, -1.00 D에서 $56.57 \pm 20.21\%$, -0.75 D에서 $87.26 \pm 49.38\%$, -0.50 D에서 $106.69 \pm 59.60\%$ 가 증가하였다. **결론:** 안경착용군이 비안경착용군보다 300 일을 기준으로 0.46 D 더 근시진행이 빨랐으며 근시진행의 완화를 위해서는 안경착용을 하지 않는 것이 효과적이라 사료된다. 그러나, 학령기 아동에게 최초의 안경착용이 필요하다면 조절마비하 굴절검사로부터 300일 이내의 근시진행에 대하여 저교정을 고려해 볼 수 있겠다.

주제어: 조절마비하 굴절검사, 안경처방, 근시진행, 저교정

서 론

안구의 성장은 생후 3년 동안 안축장이 약 4 mm 길어지며 그 후로 매년 0.1 mm씩 증가하여 보통 14세가 되면 성인의 크기에 도달되며, 각막과 수정체의 상호보완작용을 통하여 만 8세이면 정상시력 1.0에 도달된다. 그러나 렌즈의 굴절력과 안축장의 불균형 때문에 비정시가 발생하며 우리나라 초등학생의 굴절이상은 근시가 32%, 원시는 13~25%로 조사되었다^[1]. 외국의 경우에도 특히, 대만, 홍콩, 일본 등에서는 근시의 유병률이 50%가 넘는 정도로 근시의 진행은 심각하다^[2,3]. 근시의 증가는 일생동안 시생활에 영향을 미칠 수 있으며, 특히 근시가 조기에 발생하여 병적근시로 진행한 경우 망막박리 등을 일으켜 시력소실을 가져올 수 있다^[4,5]. 이러한 심각성에 기인하여 최근 근시의 진행을 억제하고자하는 임상연구로 아트로핀, 싸

이크로질 등의 조절마비제를 투여하여 조절을 억제시킴으로써 근시진행을 완화시키는 방법^[6] 역기하렌즈를 이용하여 근시진행을 억제시키는 방법 등이 임상 연구되고 있다^[7].

근시진행에 대하여, 안경의 착용여부 및 안경에 대한 완전교정 또는 저교정의 효과에 대해 논란이 되고 있다. 이에 본 연구에서는 조절마비제를 투여하여 정확한 근시도의 측정이 가능했던 아동을 대상으로 조절마비하 굴절검사 이후 곧바로 안경을 착용한 그룹과 안경을 착용하지 않았던 그룹을 대상으로 근시의 진행도를 조사하여 봄으로써 조절마비제의 투여 이후에 안경을 착용야하는지에 대한 임상적 근거를 마련하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2008년 3월부터 2010년 3월까지 시력저하로 인하여 굴절검사를 목적으로 순천 S안과에 내원한 초등학교 아동을 대상으로 세극등 검사와 안압검사를 통하여 굴절상태에 영향을 줄 만한 안질환이 없다고 인정되고 양안의 교정시력이 각각 1.0(한천석식 시력표)이상이 되었던 초등학생 남녀를 대상으로 하였다. 연구는 실험군 16명(32안)과 대조군 17명(34안)으로 나누어 진행되었으며 실험군은 1차 조절마비하 굴절검사를 시행한 후 안경처방을 받았던 학생을 대상으로 정하였으며, 대조군은 1차 조절마비하 굴절검사를 시행하고 안경처방을 받지 않았던 학생을 대상으로 하였다.

2. 검사방법

시력저하를 호소한 학령기아동에게 나안시력 측정을 한 후 자동굴절계(RK-5, Canon, Japan)에 의하여 현성굴절검사를 실시하여 굴절이상도가 -1.00 D 이상이거나 현성굴절검사의 결과 교정시력이 1.0이 되는 아동에게 조절마비하 굴절검사의 방법 및 부작용에 대한 내용을 설명한 후 Cyclopentolate 1%를 5분 간격으로 3회 점안하였다. 마지막 점안 후 30분경과 후 동공확대를 확인한 다음 자동 굴절력계를 이용하여 3회 측정하여 평균값을 등가구면공식에 의한 구면굴절력을 굴절이상도로 사용하였으며, 원시이거나 교정시력이 1.0이상이 아니거나, 난시량이 -1.50 D이상인 아동은 대상에서 제외하였다.

3. 통계처리

측정데이터에 대한 통계처리 사용 프로그램은 Origin 6.1(OriginLab Corporation, U.S.A)을 사용하여 데이터의 유의성을 paired-t test, One-Way ANOVA test를 이용해 검

Table 1. Demographics of school children in two groups

	Experimental Group	Control Group
Number of eyes	32 eyes	34 eyes
male : female	4 : 28	14 : 20
Age(years, mean±SD*), (Range)(yrs.)	9.60±1.43	9.70±2.3
Initial Spherical Equivalent (Diopter)	-1.50±1.18	-1.26±0.48

*Standard Deviation

증하였으며, 유의수준 0.05 미만 일 때 통계적인 유의성이 있다고 정의하였다.

결 과

33명의 대상 아동 중 남자가 9명(18안), 여자가 24명(48안)이었으며 평균 연령은 최저 8세(초등학교 1학년), 최고 12세(초등학교 6학년)이었고 실험군이 9.60±1.43세, 대조군 9.70±2.3세였다. 초기 굴절력값은 실험군이 -1.50±1.18 D, 대조군이 -1.26±0.48 D 이었다(Table 1).

1. 안경착용군(실험군)과 비안경착용군(대조군)에서의 근시의 변화

실험군 및 대조군은 평균 등가구면 굴절력을 기준으로 각각 -0.25 D~-1.00 D, -1.25 D~-2.00 D, -2.25 D~-3.00 D으로 나누었으며 측정기간을 최초검사(Baseline), 100일 이후 검사, 200일 이후 검사, 300일 이후 검사로 나누어 조절마비하 굴절검사를 시행하였다. 300일을 기준으

Table 2. Refractive power of myopia for two groups at Baseline, 100 days, 200 days and 300 days

Range(Diopter)	Group	No. of eyes	Baseline(D)	100 days(D)	200 days(D)	300 days(D)
-2.25 ~ -3.00	Ex.*	3	-2.31±0.09	-2.75±0.00	-2.81±0.08	-2.93±0.08
	Ctrl.**	13	-2.37±0.26	-2.89±0.56	-3.22±0.59	-3.45±0.59
-1.25 ~ -2.00	Ex.	18	-1.43±0.28	-1.71±0.42	-1.89±0.41	-2.03±0.40
	Ctrl.	10	-1.48±0.20	-1.76±0.37	-2.00±0.41	-2.50±0.48
-0.25 ~ -1.00	Ex.	11	-0.75±0.20	-1.00±0.48	-1.19±0.43	-1.38±0.49
	Ctrl.	11	-0.82±0.20	-1.30±0.20	-1.72±0.34	-2.02±0.50
Average	Ex.	32	-1.51±1.18	-1.97±1.21	-2.23±1.33	-2.55±1.34
	Ctrl.	34	-1.26±0.48	-1.54±0.62	-1.72±0.58	-1.87±0.58
			-	t=5.76, p<0.01	t=10.12, p<0.01	t=13.36, p<0.01
			-	t=4.34, p<0.01	t=8.02, p<0.01	t=10.05, p<0.01

*Experimental Group, **Control Group

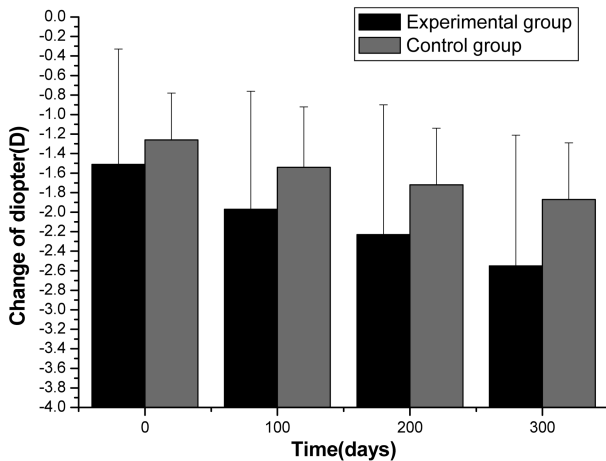


Fig. 1. Both experimental group and control group are increasing at 100 days, 200 days and 300 days. And amount of changes of myopia for 300days are higher than for baseline.

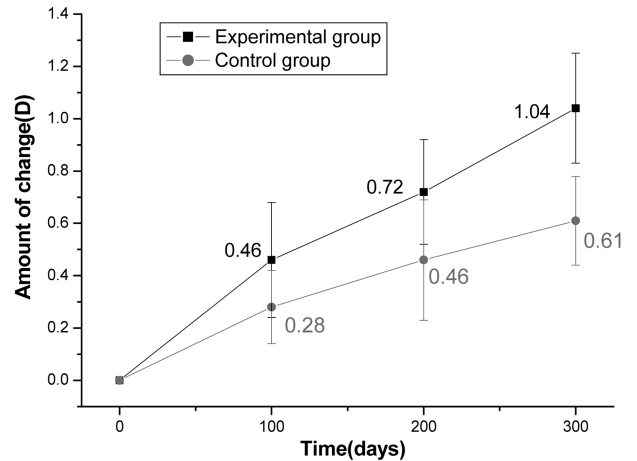


Fig. 2. Accumulated diopters from baseline to 300 days between experimental group and control group.

로 $-2.25\text{ D} \sim -3.00\text{ D}$ 구간에서는 실험군이 $-2.93 \pm 0.08\text{ D}$ 의 변화를, 대조군이 $-3.45 \pm 0.59\text{ D}$ 의 변화를 보였으며, $-1.25 \sim -2.00\text{ D}$ 구간에서는 실험군이 $-2.03 \pm 0.40\text{ D}$ 의 변화가, 대조군이 $-2.50 \pm 0.48\text{ D}$ 이었고, $-0.25 \sim -1.00\text{ D}$ 구간에서는 실험군이 $-1.38 \pm 0.49\text{ D}$, 대조군이 $-2.02 \pm 0.50\text{ D}$ 의 변화를 보였다(Table 2, Fig. 1). 구간별 누적 굴절력의 변화에서는 실험군이 100 일 이후, 200 일 이후, 300일 이후에서 각각 0.46 D, 0.72 D, 1.04 D의 변화를 보였으며, 대조군이 각각 0.28 D, 0.46 D, 0.61 D의 변화를 보였으며 300 일 시점에서 실험군과 대조군의 차이는 0.43 D로 실험군(안경착용군)이 더 큰 변화를 보였다(Fig. 2).

2. 안경착용군에서의 근시의 변화

1) 연령별 굴절력의 변화

연령별 근시의 변화의 양은 300일째 8세 실험군에서 $-1.31 \pm 0.08\text{ D}$, 대조군에서 $-0.62 \pm 0.18\text{ D}$, 9세 실험군에서 $-1.15 \pm 0.29\text{ D}$, 대조군에서 $-0.88 \pm 0.41\text{ D}$, 10세 실험군에서 $-0.80 \pm 0.31\text{ D}$, 대조군에서 $-0.67 \pm 0.42\text{ D}$ 였다. 11세 실험군에서 $-1.01 \pm 0.60\text{ D}$, 대조군에서 $-0.25 \pm 0.00\text{ D}$ 의 변화를 보였고, 12세 실험군에서 $-1.43 \pm 0.09\text{ D}$, 대조군에서 $-0.49 \pm 0.17\text{ D}$ 의 변화가 있었다(Table 3, Fig. 3).

2) 안경 굴절력에서의 근시의 변화

안경착용군인 실험군은 안경굴절력 별로 각각 -1.50 D , -1.25 D , -1.00 D , -0.75 D , -0.50 D 로 나누고 300일째에서 굴절력의 변화를 살펴보았다. 안경굴절력 -1.50 D 에서는 $-1.08 \pm 0.40\text{ D}$, 안경굴절력 -1.25 D 에서는 $-0.79 \pm 0.54\text{ D}$, -1.00 D 에서 $-1.22 \pm 0.39\text{ D}$, -0.75 D 에서 $-1.16 \pm 0.46\text{ D}$, -0.50 D 에서 $-1.02 \pm 0.24\text{ D}$ 의 변화를 보였다.

Table 3. Amount of changes of myopia between Baseline and 300 days

Age(yrs.)	Group	baseline(D)	300 days(D)	Amount of change(D)	p-value	Unit; Diopters
8	Experimental	-2.62 ± 0.17	-3.93 ± 0.26	-1.31 ± 0.08	0.07	
	Control	-2.31 ± 0.09	-2.93 ± 0.08	-0.62 ± 0.18	0.12	
9	Experimental	-1.90 ± 0.67	-3.06 ± 0.64	-1.15 ± 0.29	0.00	
	Control	-1.27 ± 0.50	-1.88 ± 0.41	-0.61 ± 0.41	0.00	
10	Experimental	-1.32 ± 0.03	-2.12 ± 0.77	-0.80 ± 0.31	0.00	
	Control	-1.15 ± 0.38	-1.82 ± 0.64	-0.67 ± 0.42	0.00	
11	Experimental	-1.89 ± 0.62	-2.91 ± 0.55	-1.01 ± 0.60	0.02	
	Control	-1.25 ± 0.00	-1.50 ± 0.00	-0.25 ± 0.00	0.05	
12	Experimental	-1.44 ± 0.08	-2.87 ± 0.17	-1.43 ± 0.09	0.00	
	Control	-1.06 ± 0.44	-1.56 ± 0.61	-0.49 ± 0.17	0.15	

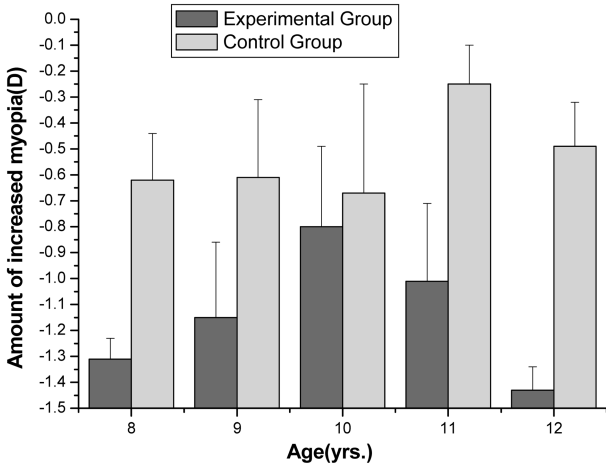


Fig. 3. Amount of Changed myopia between experimental group and control group at 300 days.

또한 최초 조절마비하 굴절검사로부터 300일까지의 굴절이상도의 변화율은 안경굴절력 -1.50 D에서는 $41.19 \pm 15.25\%$, 안경굴절력 -1.25 D에서는 $36.74 \pm 19.29\%$, -1.00 D에서 56.57 ± 20.21 , -0.75 D에서 $87.26 \pm 49.38 \%$ 그리고 -0.50 D에서 106.69 ± 59.60 D의 변화를 보였다(Table 4, Fig. 4).

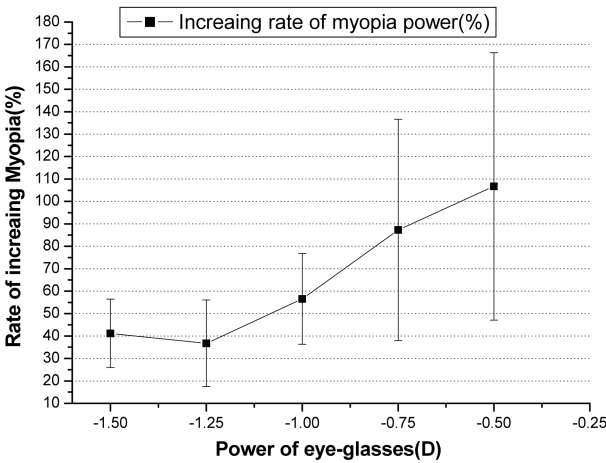


Fig. 4. Increased myopia corrected with eye glasses of -1.50 D, -1.25 D, -1.00 D, -0.75 D and -0.50 D.

Table 4. Amount of increased myopic power for 300 days

glasses	No. of eyes	Baseline(D)	Increased Power(D)	Rate of Increasing(%)
-1.50	4	-2.62 ± 0.12	-1.08 ± 0.40	41.19 ± 15.25
-1.25	5	-2.07 ± 0.60	-0.79 ± 0.54	36.74 ± 19.29
-1.00	6	-2.25 ± 0.49	-1.22 ± 0.39	56.57 ± 20.21
-0.75	11	-1.55 ± 0.45	-1.16 ± 0.46	87.26 ± 49.38
-0.50	6	-1.21 ± 0.71	-1.02 ± 0.24	106.69 ± 59.60

고찰 및 결론

지금까지 근시진행을 억제하기 위해서 근시진행에 조절이 관여할 것으로 생각되어 조절을 완화하기 위해 이중초점 또는 누진다초점 안경과 안압이 안축장의 증가와의 관계에서 안압하강제인 timolol를 사용함으로써 근시진행억제의 효과를 연구하였으나 통계학적 유의한 성과를 보이지 못하였다⁸⁾. 그러나 최 등의 연구에서 -5.00D의 근시인 7세에서 14세 사이의 아동에게 아트로핀 점안을 한 결과 근시진행을 늦추는데 효과가 있었다는 보고를 하였다⁹⁾. Young FA와 Coleman DJ의 연구에서도 아트로핀이 근시진행을 억제하는 기전으로 오랜 조절로 인하여 수정체가 볼록해짐으로써 근시가 유발되는 것과 유리체압의 증가로 인하여 안축장이 증가되어 근시가 유발된다고 보고하였다^{10,11)}.

안경착용군(실험군)과 비안경착용군(대조군)과의 비교에서 최초의 조절마비하 굴절검사로부터 100일, 200일, 300일 즉, 시간이 지남에 따라 두 군에서 모두 근시가 진행됨을 알 수 있었고 실험군에서 근시가 평균 0.46 D 더 진행했음을 확인하였다(Fig. 2).

연령별 비교에서는 8세와 12세에서의 최초 조절마비하 굴절검사와 300일 이후의 조절마비하 굴절검사의 차이에 대한 통계학적 유의성은 없었으며($p=0.12, 0.15$), 모든 연령층에서 근시진행은 대조군(비안경착용군)에서 변화폭이 적었으나 오히려 안경착용을 했던 실험군에서는 변화의 폭이 컸다. 특히, 10세 이후에 근시진행의 폭이 커짐을 알 수 있었다. 이러한 이유는 초등학교 3학년 이후부터는 근거리에서의 학습시간의 증가와 근시안경을 착용함으로써 유발되는 조절자극에 따른 안축장의 증가에 의한 근시진행이라 사료된다. 300일간의 실험에서와 같이 최초의 안경착용대상자에게는 최소 1년까지는 원거리 저교정 안경을 착용하는 것이 근시진행을 억제시키는 효과가 있었다.

실험군에 대하여 안경착용굴절력을 기준으로 근시진행 정도를 조사하였을 때, 조절마비하 굴절검사에서 근시도가 높았던 구간에서의 근시진행정도보다 근시도가 낮은 구간에서의 근시진행의 폭은 더 컸다. 평균 근시도가

-2.62±0.12 D이었던 구간에서는 안경굴절력 -1.50 D를 처방하였는데 300일 이후 근시진행이 41.19±15.25%로 증가되어 낮은 근시안경을 처방하였던 -0.50 D 구간에서 근시진행이 더 심한 것을 확인 할 수 있었다. 굴절이상도에 따른 안경처방의 원칙은 정하지 않았으나 자각적 불편함을 크게 느끼지 못하는 정도의 시력 0.6이 나오도록 처방하였다. 지속적 안경착용에 대한 질문이 있었을 때 학교에서는 착용토록 권유하였으며 오히려 집에 와서 책을 볼 때는 착용하지 않도록 권유하였다.

결론적으로 본 연구를 통하여, 초기 근시에 대하여 안경 착용을 자제하는 것이 근시진행억제에 도움을 줄 것으로 사료된다. 이에 대한 대안으로서, 올바른 독서거리 및 올바른 TV시청거리를 지도하고 편식하지 않도록 하는 것이 근시진행을 완화할 것이라 생각된다^[12].

감사의 글

본 연구는 2010년도 원광보건대학 교내연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

[1] 윤동호, 이상욱, 최억, “안과학” 7th Ed, 일조각, 서울, pp.224-225(2005).
 [2] Dorothy S. P. Fan, Dennis S. C. Lam, Robert F. Lam, Joseph T. F. Lau, King S. Chong, Eva Y. Y. Cheung, et al., “Prevalence, incidence, and progression of myopia of

school children in Hong Kong”, Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 45(4):1071-1075(2004).
 [3] Saw S. M., Shih-Yen E. C., Koh A., and Tan D., “Interventions to retard myopia progression in children: an evidence-based update”, Ophthalmology, 109(3):415-421 (2002).
 [4] The Eye Disease Case-Control Study Group, “Risk factors for idiopathic rhegmatogenous retinal detachment”, Am. J. Epidemiol., 137(7):749-757(1993).
 [5] Cohen S. Y., Laroche A., Leguen Y., Soubrane G., and Coscas G. J., “Etiology of choroidal neovascularization in young patients”, Ophthalmology, 103(8):1241-1244(1996).
 [6] 문남주, 김재찬, 구분술, “초·중고등학교 학생 굴절검사 조절마비제의 필요성에 관한 연구”, 대한안과학회지, 29(3):377-385(1988).
 [7] 신동빈, 양기목, 이성복, 김미금, 이재립, “역기하렌즈의 중등도 이하 근시 교정효과 및 각막에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 44(8):1748-1756(2003).
 [8] Saw S. M., Gazzard G., Au Eong K. G., Tan D. T., “Myopia: attempts to arrest progression”, Br. J. Ophthalmol., 86(11): 1306-1311(2002).
 [9] 최태호, 정지원, 최윤영, “아트로핀이 소아 근시진행에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 46(7):1189-1195(2005).
 [10] Young F. A., “The nature and control of myopia”, J. Am. Optom. Assoc., 48(4):451-457(1977).
 [11] Coleman D. J., “Unified model for accommodative mechanism”, Am. J. Ophthalmol., 69(6):1063-1079(1970).
 [12] 김재찬, 구분술, “도시학동의 시력 장애와 근시의 실태 및 원인에 관한 연구 - 환경 요인에 의한 발생 원인의 관찰”, 대한안과학회지, 29(1):165-181(1988).

Effect on Myopia Progression Wearing Eye-glasses for School Children

Seok-Ju Lee, Seong-Jong Park* and Young-Yun Chun**

Dept. of Optometry & Optic Science, Graduate School of Dongshin University

*Vision Optics Lab., Chongam University

**Department of Ophthalmic Optics, Wonkwang Health Science College

(Received May 3, 2011; Revised June 7, 2011; Accepted June 18, 2011)

Purpose: We analyzed the influence of myopic's eye-glasses wearing on myopia progress after cycloplegic refraction. **Methods:** The 33 people (66 eyes) were school children from 8 years to 12 years having no experience eye-glasses wearing, they were taken cycloplegic refraction at the 100th, the 200th and 300th days in order to evaluate myopia progression. We investigated the eye-glasses wearing group (experimental group, 32 eyes) and the non-eye-glasses wearing group (control group, 34 eyes). The eye-glasses power of the experimental group were -0.50 D, -0.75 D, -1.00 D, -1.25 D and -1.50 D. We compared experimental group with control group for myopia progress according to period, age, and refraction error and investigated the myopia progress according to the eye-glasses power of experimental group. **Results:** At the 300th day from the first cycloplegic refraction, spherical equivalent for the experimental group increased as -1.03 ± 0.43 D ($t=13.36$, $p<0.001$) and for the control group increase as -0.61 ± 0.35 D ($t=10.05$, $p<0.001$) and two groups were statistical difference. Myopia power for experimental group increased 60.75%, for control group increased 56.66% at the 300 days. According to eye-glasses power increased $41.19 \pm 15.25\%$ at -1.50 D, $36.74 \pm 19.29\%$ at -1.25 D, $56.57 \pm 20.21\%$ at -1.00 D, $87.26 \pm 49.38\%$ at -0.75 D and $106.69 \pm 59.60\%$ at -0.50 D. **Conclusions:** The myopia power for the eye-glasses wearing group was 0.46 D faster than the non-eye-glasses wearing group at the 300th day from the first cycloplegic refraction. We will consider the effect of non-eye-glasses wearing to protect the progressing myopia and prescribe the under correction for school children having no experience eye-glasses wearing.

Key words: Cycloplegic refraction, Eye-glasses, Myopia, Under correction