

조절마비제로 정시안이 된 눈의 조절마비 효과

심현석, 심문식*, 장성주**

광양보건대학 안경광학과

*광주보건대학 안경광학과

**동신대학교 물리학과

(2006년 4월 29일 받음, 2006년 7월 6일 수정본 받음)

본 연구에서는 조절마비제 점안 후(CR상태) 정시가 된 소아(6~13세)들의 현성굴절상태(MR상태)와 나안시력을 측정해 봄으로써 조절마비 효과를 알아보고자 하였다. 시력검사와 교정을 위하여 내원한 소아 중에서 CR상태의 값이 등가구면굴절력(SE값) $\pm 0.50D$ 이하이며 난시도수가 $\pm 1.00D$ 미만인 경우를 정시안으로 간주하여, CR상태 정시안 소아 105안을 대상으로 MR상태와 CR상태에서 각각 자동굴절검사기(NIDEK ARK-700)를 이용하여 굴절검사를 실시하였다.

CR상태 정시안의 MR상태 굴절이상량은 남자는 $-0.67D$, 여자는 $-0.92D$ 로 CR과 MR의 차이는 남자 $0.5D$, 여자 $0.81D$ 전체는 $0.69D$ 로 여자가 약간 높게 나타났으며, 나안시력은 남자는 0.82 , 여자는 0.74 전체는 0.77 로 나타났다. 연령별로는 평균 $0.69D$ 였고 13세에서 $1.1D$ 로 CR과 MR의 차이가 가장 많았다. 시력은 10세에서 0.86 으로 가장 높게 측정되었다.

CR상태 정시안의 조절마비제 효과는 $0.69D \pm 0.79$, 나안시력은 0.77 ± 0.21 정도임을 알 수 있었다. 조절마비제를 사용할 수 없는 안경사들은 소아의 초기 안경착용을 처방할 경우 MR상태에서 $-0.75D$ 이하의 근시상태인 경우와 시력이 0.77 이상인 경우에는 불필요한 안경처방과 근시의 과교정 처방을 주의해야 할 것으로 사료된다.

주제어: 조절마비제, CR상태 굴절검사, MR상태 굴절검사

I. 서론

시력교정을 위한 정확한 굴절검사의 중요성은 이미 19세기 초부터 강조되어 왔으며, 정확한 굴절검사를 위해 검영법, 자동굴절검사법, 사진굴절검사법, 동적검영법 등의 타각적굴절검사와 교차원주렌즈와 난시표를 사용한 자각적 굴절검사 등 여러 종류의 굴절검사가 시행되고 있다. 성인의 굴절검사시에는 병적인 조절이상이 의심되지 않는다면 모양체근을 마비시키지 않는 현성굴절검사(Mainfest Refraction; MR) 굴절도를 측정하지만, 조절력이 강한 어린 연령층의 경우에는 조절마비제 점안 후(Cycloplegic Refraction; CR)에 검영법을 실시하는

것이 원칙이며 특히 원시의 경우 근시에 비해 조절마비 전 후의 검사결과가 차이를 보인다.^[1-3] Hiatt 등^[4]은 14세 이하를 대상으로 한 연구에서 원시쪽으로 갈수록 조절마비 전 후, 검사자에 의한 검사결과에 큰 차이를 보였다고 보고하였고, 문 등^[5]과 최 등^[6]도 원시의 경우 굴절도가 증가할수록 조절마비 전후의 차이가 유의하게 증가했지만 근시의 경우 통계학적으로 유의한 차이가 없다고 하였다.

조절마비제를 사용해서 검사를 해야 할 대상은 내사시가 있는 모든 소아, 처음으로 안경을 맞추는 소아, 환자의 증세가 조절마비 전 현성굴절검사로는 설명이 안 되는 소아, 동공이 매우 작아 검사가 힘든 경우, 협조가 안 되

는 경우, 피병, 마취상태, 혼수상태 등이다. 그러나 최근 들어 많은 안과에서 특별한 질환이 없는 초기 착용자와 나이가 많은 근시 소아(만 13세 이하 초등학교 이하)에서는 조절마비제를 사용하지 않는 경우가 많이 나타나고 있다. 또 예전에는 MR보다는 CR 굴절검사가 보다 정확한 검사라고 생각되었으나, 근래에는 원시를 제외한 정시나 근시에서는 큰 차이가 없으며, 오히려 MR에 가깝게 처방하는 안과 병원도 상당히 많이 나타나고 있다.^[2]

본 연구에서는 13세 이하의 CR상태 정시안을 대상으로 하여 자동굴절검사기를 이용하여 조절마비 전 후의 굴절이상량 변화를 측정하고 결과 값을 연령별로 비교해 MR상태의 굴절이상량과 시력 등을 성별, 연령별로 비교해 조절마비제 효과와 굴절상태를 알아보았다.

II. 대상 및 방법

2003년 1월부터 2003년 12월까지 경기도 일산에 위치한 안과에 외래로 시력검사와 교정을 위하여 내원한 소아(6~13세) 중 CR값의 등가구면굴절력이 $\pm 0.50D$ 이하이며 난시도수가 $\pm 1.00D$ 미만인 경우를 정시안으로 간주하여, CR상태 정시안 소아 105안을 대상으로 하였다. 사시·약시 및 굴절검사에 영향을 줄 수 있는 기타 안질환이 있는 경우는 제외하였으며, 시력표의 숫자나 그림으로 시력검사가 가능한 소아를 대상으로 하였다. 전체 대상 소아의 연령은 9.6 ± 2.1 세였고 남자 41인, 여자 64인이었다.

조절마비제를 점안하기 전에 먼저 자동굴절검사와 나안 시력검사를 시행한 후에, 5분 간격으로 사이클로펜톨라이트를 3회 점안하였다. 첫 점안으로부터 약 40분 후 펜라이트로 동공반사가 없음을 보아 조절마비상태를 확인하였다. 조절마비상태에서 다시 자동굴절검사를 시행하였다. 자동굴절검사는 자동굴절검사기(NIDEK ARK-700)를 사용하여 3번 이상 반복검사 후 나오는 표준값을 그 측정치로 하였다. 통계는 엑셀프로그램을 이용 t-test(이분산)와 회귀분석 등을 실시하였다.

III. 결과

1. CR상태 정시안의 MR값과 시력상태 성별 비교

CR상태 정시안의 MR상태 등가구면굴절력은 남자

$-0.67D$, 여자 $-0.92D$, 전체평균은 $-0.82D$ 이었고($p > 0.05$), CR과 MR의 차이는 남자 $0.5D$, 여자 $0.81D$, 전체는 $0.69D$ 로 나타났다($p < 0.05$)(Fig. 1).

MR상태에서 시력을 보면 남자 0.82 , 여자 0.74 , 전체평균은 0.77 로, MR상태 등가구면굴절력과 시력 모두 남자가 여자보다 좋은 것으로 나타났다($p > 0.05$)(Fig. 2).

Table 1. Distribution of spherical equivalent to sex in Manifest Refraction

sex	Eye No(%)	MR*(D) mean \pm SD
male	41(39%)	-0.67 ± 0.54
female	64(61%)	-0.92 ± 0.81
total	105	-0.82 ± 0.72

*Manifest Refraction

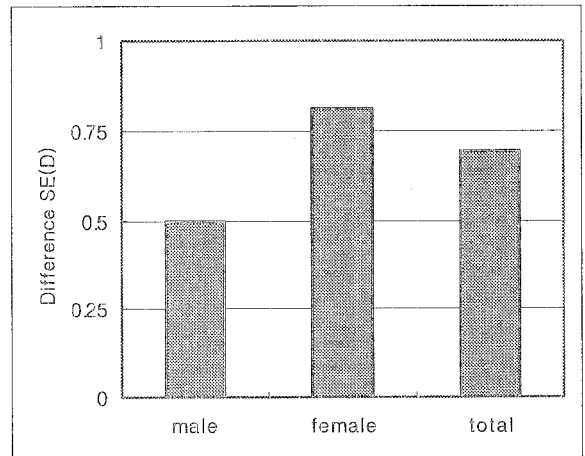


Fig. 1. Difference in Cycloplegic Refraction and Manifest Refraction to sex

2. CR상태 정시안의 MR값과 시력상태 연령별 비교

CR상태 정시안의 MR상태 등가구면굴절력은 최저는 10세로 $-0.57D$, 최고는 13세 $-1.2D$, 전체평균은 $-0.82D$ 이었고, CR과 MR의 차이는 최저는 10세로 $0.31D$, 최고는 13세 $1.1D$, 전체평균은 $0.69D$ 로 나타났으며 조절력의 강도에 따라 차이가 있을 것으로 예상했으나 무관하게 나타났다($p > 0.05$)(Fig. 3).

MR상태에서 시력을 보면 최저는 6세로 $0.67D$, 최고는 10세 $0.86D$, 전체평균은 $0.77D$ 로, 연령과는 상관도가 없는 것으로 나타났다($p > 0.05$)(Fig. 4).

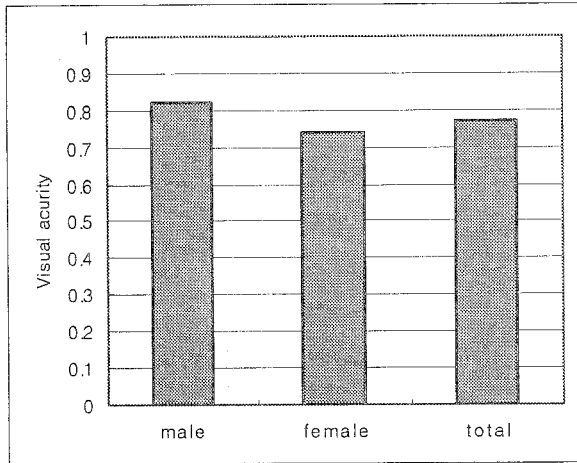


Fig. 2. Distribution of visual acuity to sex in Manifest Refraction

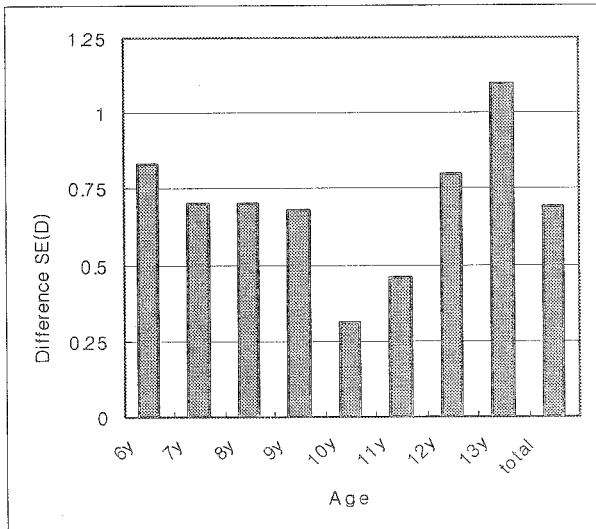


Fig. 3. Difference in Cycloplegic Refraction and Manifest Refraction to age

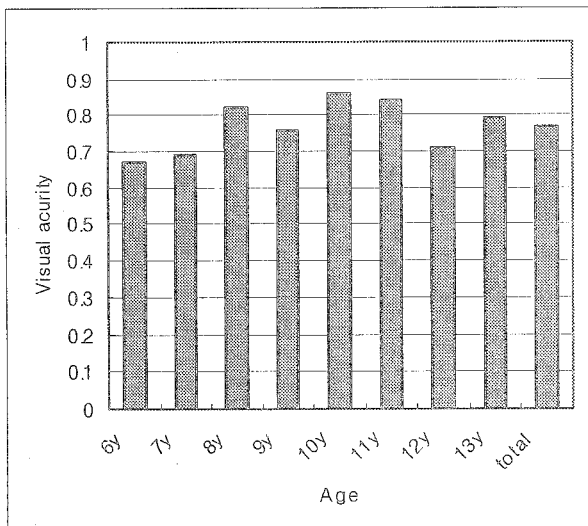


Fig. 4. Distribution of visual acuity to age in Manifest Refraction

Table 2. Distribution of spherical equivalent to age in Manifest Refraction

year	Eye No(%)	MR*(D) mean±SD
6	9(8.6%)	-0.89±0.53
7	10(9.5%)	-0.83±0.61
8	19(18.1%)	-0.76±0.6
9	17(16.2%)	-0.79±0.54
10	9(8.6%)	-0.57±0.17
11	17(16.2%)	-0.66±0.37
12	14(13.3%)	-0.98±0.74
13	10(9.5%)	-1.2±1.7
total	105	-0.82±0.72

*Manifest Refraction

IV. 고찰

소아는 성인보다 조절력이 강하므로 정확한 굴절검사에 어려움이 있으며 따라서 CR상태 굴절검사를 시행한다. 대개 MR상태 굴절검사를 하고 조절마비제 점안 30~40분 후 타각적굴절검사를 시행하여 적절한 굴절이상을 교정하게 된다. 이 때 소아에서는 성인과 달라 협조에 문제가 있을 수 있으며 이런 경우 검사자의 판단에 따라 굴절이상을 교정해 주어야 한다. 숙련된 검사자에 의한 수동검영법에 의한 굴절검사가 가장 기본적이고 정확하다고 생각하고 있으나, 숙련도에 따라 시간이 소요되고 피검사자의 협조가 어느 정도 필요하며 시축상의 매질 혼탁이 심할 때는 검사가 어려운 단점이 있다.

자동굴절검사기는 Collins에 의해 개발되었고 서로 다른 각도에서 입사된 두 경선의 빛이 망막에서 반사되어 나오는 양상에 따라 굴절이상의 정도를 파악하는 것으로 조작에 있어 특수한 기술이 필요치 않아 누구나 쉽게 시행할 수 있고 반복측정이 용이하며 비교적 피검사자의 협조가 적어도 가능하다는 장점이 있으며, 최근 정확성도 많은 향상을 보여 안과에서도 검영법보다 자동굴절검사기를 더 많이 사용해 안굴절검사의 기초data로 하고 있다.

Duane⁹⁾과 Paul 등¹⁰⁾은 조절력의 정도는 소아에서 커서 8세경 약 14D 정도로 가장 크고, 나이가 들수록 감소하여 20세경에는 11D, 30세경에는 9D이고 60세가 지나

면 완전히 상실된다고 보고하였다.

본 연구에서 사용한 자동굴절검사기는 NIDEK사 ARK-700으로 굴절검사와 각막곡률검사를 모두 할 수 있는 기종으로, 근적외선이 망막에 맺힌 후 반사되는 상을 측정하여 굴절력을 검사하는 원리로 되어 있으며 실제 검사시간은 0.01초로 되어있다. 고속도로 위에 에드벌룬이 있는 그림시표가 있으며 이것이 흐려지면서 피검자의 조절을 풀어 주어 검사하도록 되어 있고(자동안개법, automatic fogging system), 인공수정체안 검사하는 기능을 설정할 수 있으며 +18D에서 -23D까지의 범위를 측정할 수 있는 기종 중의 하나이다.

자동굴절검사에 대한 조절마비제의 영향에 대해서는 여러 연구자들이 CR상태 자동굴절검사가 더 정확하다고 하였으나, Keech 등¹¹⁾은 조절마비제의 영향이 거의 없다고 하였고, Wong 등¹²⁾은 자동굴절검사로 20/20의 교정시력을 얻는 경우가 CR상태에는 67%, MR상태 전에는 90%로 CR상태 자동굴절검사가 오히려 더 부정확하다고 보고한 바 있다. 또한 Nayak 등¹³⁾은 MR상태와 CR상태 비교에서 자각적 굴절검사 결과보다 자동굴절검사의 결과가 차이가 많았다고 하였다. Charman 등¹⁴⁾은 자각적 굴절검사는 동공크기의 영향이 적으나 타각적 굴절검사는 동공크기에 따른 영향이 산동시의 굴절검사결과가 축동시보다 구면도수에서 0.5D 이상 근시 쪽으로 이동된다고 하였다.

근래 국내 연구에서는 김 등⁸⁾, 문 등⁵⁾, 신 등⁷⁾, 최 등⁶⁾의 연구 모두 원시에서는 반드시 CR상태검사를 해야 하지만 정시, 근시에서는 그렇지 않다고 보고하고 있으며 연령별로도 통계학적 유의성이 없다고 보고하고 있다.

본 연구는 CR상태 정시안만을 대상으로 해 상기 연구와 직접 비교는 불가능 하지만 결과를 통해서 알 수 있듯이 성별, 연령별로 약간의 차이가 있으나 CR과 MR의 차이는 약 0.69D로 시력은 약 0.77로 나타나 상기 연구들과 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

V. 결 론

조절마비제를 점안 후 정시안이 된 소아를 대상으로 자동굴절검사기를 이용하여 조절마비 전 후의 굴절이상량 변화를 측정하고 CR상태에서 등가구면굴절력 $\pm 0.50D$ 미만이며 난시도수가 $\pm 1.00D$ 미만인 경우를

정시안으로 간주하여, CR상태 정시안 소아(6세-13세) 105안을 대상으로 MR상태 검사의 굴절이상량과 시력 등을 성별, 연령별로 비교해 조절마비제 효과와 굴절상태를 알아보았다.

CR상태 정시안의 MR상태 굴절이상량은 남자는 $-0.67D$, 여자는 $-0.92D$ 로 CR과 MR의 차이는 남자 0.5D, 여자 0.81D 전체는 0.69D로 여자가 약간 높게 나타났다. 시력은 남자는 0.82, 여자는 0.74 전체는 0.77로 나타났다. 연령별로는 13세에서 CR과 MR의 차이가 가장 많았지만 유의하지는 않았다.

이러한 결과로 볼 때 남녀 차이를 제외한 다른 결과 값은 비록 통계적으로 유의하지는 않지만, CR상태 정시안의 조절마비제 효과는 약 $0.69D \pm 0.79$ 정도임을 알 수 있었다. CR상태 정시안의 MR상태를 알아봄으로서 조절마비제를 사용할 수 없는 안경사들은 소아의 초기 안경착용시 MR상태에서 약 $-0.75D$ 이하의 근시상태인 경우와 시력이 약 0.77 이상인 경우에는 불필요한 안경처방과 근시의 과교정을 처방할 수 있으므로 처방시 각별한 주의를 해야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 윤원식, "안과학", 초판, 일조각, p.275(1964).
- [2] 진용한, "굴절검사와 처방", 울산대, pp.47-72 (1996).
- [3] 성풍주, "안경광학", 제5판, 대학서림, p.77(2005).
- [4] Hiatt R.L., Braswell R., Smith L., Patty J.W., Refraction Using mydriatic, cycloplegic and manifest techniques, Am J Ophthalmol, 76: 739-44(1973).
- [5] 문남주, 김재찬, 구본술, "초·중고등학교 학생 굴절검사시 조절 마비제의 필요성에 관한 연구", 대한안과학회, 29(3):377-385(1988).
- [6] 최문정, 백승희, 공상묵, "소아에서 조절마비전과 후에 시행한 자동굴절검사와 검사자에 의한 굴절검사 비교", 대한안과학회, 46(5):837-846(2005).
- [7] 신철근, 박성중, "조절마비제 투여 전후의 굴절력 변화에 대한 연구", 순천청암대학 논문집, 26: 237-247(2002).
- [8] 김윤희, 조병채, 최규룡, "조절마비제가 굴절상태에

미치는 영향', 대한안과학회지 26(3):293-301 (1985).

- [9] Duane A., "Amplitude of accommodation", Arch Ophthalmol, 54:568(1925).
- [10] Paul L.K., Albert A., Adler's physiology of the eye, In: Anthony MN, Ruth EM, eds. Development of vision in infancy, 10th ed. St. Louis: The C.V. Mosby Co, chap. 21(2003).
- [11] Keech P.M., The effect of cycloplegia on the determination of refractive error by the Ophthalmometron, Am J Optom Physiol Opt, 56: 228-30(1979).
- [12] Wong E.K. Jr, Patella V.M., Patty M.V., et al., Clinical evaluation of Humphrey automatic refractor, Arch Ophthalmol, 102:870-75(1984).
- [13] Nayak B.K., Ghose S., Singh J.P., A comparison of cycloplegic and manifest refraction on the NR-1000F(an objective Auto Refractometer), Br J Ophthalmol, 71:73-75(1987).
- [14] Charman W.N., A pioneering instrument, The Collins electronic refractometer, Ophthalmic Optician, 16:345(1976)

The Effect of Cycloplegia in Emmetropia with Use of Cycloplegia

Hyun-Seog Shim, Moon-Sik Shim*, and Seong-Ju Jang**

Department of Ophthalmic Optics, Gwangyang Health College

*Department of Ophthalmic Optics, Gwangju Health College

**Department of Physics, Dongshin University

(Received April 29, 2006 : Revised manuscript received July 6, 2006)

The purpose of this study is observed effect of cycloplegia in emmetropia with use of cycloplegia. We examined the naked visual acuity, manifest refraction, 105 eyes with emmetropia (under SE $\pm 0.50D$, Cyl $\pm 1.00D$) after the use of cycloplegia. We used Nidek ARK-700 autorefractometer.

Sexual difference of manifest refraction error showed in male $-0.67D$, female $-0.92D$ and difference of the CR and the MR male $0.5D$, female $0.81D$ the total mean $0.69D$. The naked visual acuity were in male 0.82 , female 0.74 , total mean 0.77 .

Age comparison, difference CR and MR were total mean $0.69D$ and 13 years group $1.1D$ were the highest. The naked visual acuity were in the highest 10 years group 0.86 .

Effect of cycloplegia was $0.69D \pm 0.79$ in emmetropia and visual acuity was 0.77 ± 0.21 .

The optician, it will not be able to use cycloplegia, must pay attention spectacle prescription unnecessary and over correction in condition below $-0.75D$ MR, above 0.77 visual acuity.

Key words: cycloplegics, cycloplegic refraction, manifest refraction