

소아기의 조절마비 굴절검사값 분석에 관한 연구

정미분, 이기석, 김태훈, 성아영

대불대학교 안경광학과

(2006년 5월 27일 받음, 2006년 7월 13일 수정본 받음)

본 연구는 초등학교 저학년들의 굴절검사에 있어 조절마비 전과 후에 시행한 자동굴절검사 값을 비교해 보고자 하였다. 사시, 약시 등의 이상이 없는 초등학교 1,2,3학년(8~10세) 남녀 79명 158안을 대상으로 국내에서 시판되는 자동굴절검사기를 사용하여 조절마비제 점안 전과 후를 각각 검사하였다. 구면도수, 난시도수, 난시축이 0.50D와 20도보다 많은 차이를 오차가 있다고 간주하였다. 조절마비 전과 후에 자동굴절검사를 이용한 비교(AutoMR vs AutoCR)에서 구면 도수의 오차율이 컸으며($p < 0.05$), 난시도수에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 난시축은 가설평균 20도 이상이 되면 오차율이 크게 나타났다($p < 0.05$).

따라서 안경착용의 경험이 없는 초등학교 저학년 소아의 시력과 굴절이상의 검사에 있어 본 연구의 결과를 참고한다면 검사결과와의 오차를 줄이는데 도움이 될 것으로 판단된다.

주제어: 자동굴절검사, 조절마비, 구면도수, 난시도수, 난시축

I. 서론

시력은 시기능을 평가하는 가장 손쉽고 대표적인 수단이다. 시력검사는 주로 가독력을 측정하며, 이는 눈의 생리적 기능 이외에 주의력, 경험, 지능 등의 심미적 요인이 많이 관여하게 된다. 소아의 경우 시력의 측정은 정상적인 시기능 발달을 확인하고 약시 등의 질환을 조기에 진단하여 치료를 시작할 수 있으므로 그 중요성이 크다.^[1] 시력교정을 위한 정확한 굴절검사의 중요성은 이미 19세기 초부터 강조되어 왔으며, 정확한 굴절검사를 위해 검영법, 자동굴절검사법, 사진굴절검사법, 다이내믹 검영법 등의 타각적 굴절검사법과 교차원주렌즈와 난시표를 사용한 자각적 굴절검사 등 여러 종류의 굴절검사가 시행되고 있다.^[2] 최근 자동굴절검사기(Autorefractometer; AR)의 발달로 인해 비교적 전문성을 요하지 않아도 다룰 수 있어 널리 보급되어 사용되어 왔다. 최근 안과나 안경원에서 굴절이상을 신속하면서도 정확하게 측정하기 위해 자각적 굴절검사 전에 예비검사로서 자동굴

절검사기를 이용한 타각적 검사를 선행하는 추세이다. 그러나 자동굴절검사기에 의한 굴절검사가 많아지게 됨에 따라 부정확한 안경처방도 많아질 수 있으며 특히 조절력이 강한 소아의 경우는 주의가 필요하다 할 수 있다.^[3-5] 통상적으로 자동굴절검사보다는 검사자에 의한 검사가, 또한 소아에서는 조절마비 전 굴절검사보다는 조절마비 후 굴절검사가 보다 정확한 검사라고 생각되고 있다.

본 연구에서는 안경착용의 경험이 없는 근시성 굴절이상을 갖고 있는 초등학교 저학년들을 대상으로 AR(Autorefractometer)를 이용한 MR(Manifest Refraction)과 CR(Cycloplegic Refraction)값을 비교, 분석하여 시력검사에 도움을 주고자 하였다.

II. 대상 및 방법

사시, 약시 등의 안과적 질환이 없고 안경을 착용한 과거력이 없는 근시성 굴절이상을 갖고 있는 초등학교 저학년인 1, 2, 3학년(8~10세) 남녀 79명 158안을 대상으로

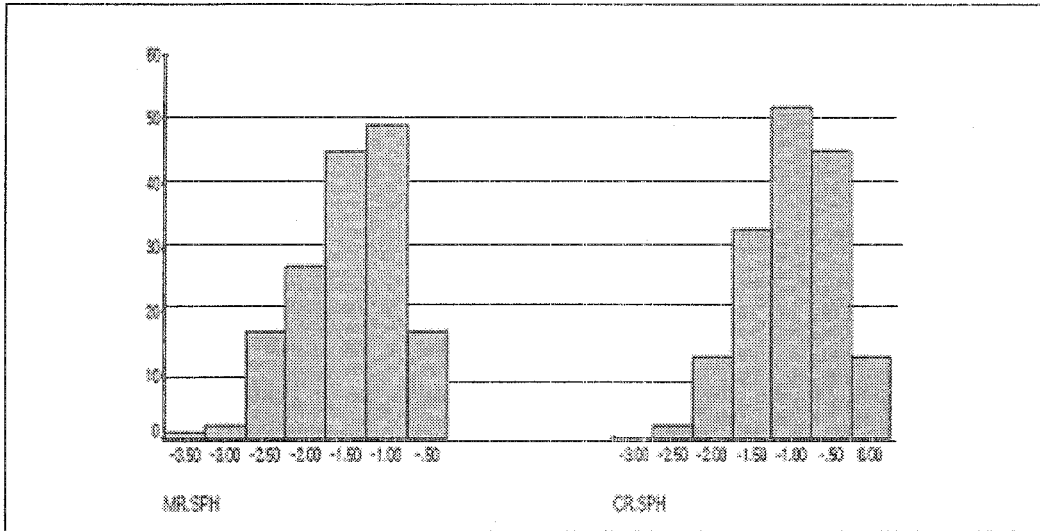


Fig. 1. Compared MR with CR on Spherical power (MR: Manifest Refraction, CR: Cycloplegic Refraction)

하였다. 자동굴절검사를 시행한 후에, 검사값이 근시성 굴절이상이나 나안 시력이 0.7 이하로 나타나면 5분 간격으로 싸이크로질(Cyclogyl 1%, Cyclopentolate Hydrochloride)과 미드린(Mydrin-P, Tropicamide 0.5%, Phenylephrine 0.5%) 점안액을 5분 간격으로 3회 이상 점안하였다. 첫 점안으로부터 약 45분 이상 지난 후 펜라이트(penlight)로 동공반사가 없는 것으로 보아 조절마비상태를 확인하였으며 조절마비 상태에서 다시 자동굴절검사를 시행하였다.

자동굴절검사는 자동굴절검사기(AUTO-REF/KERATOMETER(MRK-3000), HU-VITZ)를 사용하였고 정점간 거리는 12mm로 통일하였으며 숙련된 검사자에 의해 3번 이상 반복검사 후 나오는 표준값을 그 측정치로 하였다. 또한 기계 오차를 줄이기 위해 자동굴절검사를 시행하기 전에 미리 눈금조정(calibration)을 실시하였다.

검사한 MR과 CR값의 각각 구면도수, 난시도수, 난시축을 나누고 SPSS 10.0의 t-test를 사용하여(p<0.05) 비교 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 구면 굴절력과 원주 굴절력의 MR과 CR 및 난시축의 MR과 CR

자동굴절검사기를 이용하여 안경을 착용한 경험이 없

으며 근시를 갖고 있는 초등학교 1, 2, 3학년을 대상으로 첫 안경 착용할 때의 굴절이상도와 MR(Manifest Refraction)과 CR(Cycloplegic Refraction)을 비교하여 Fig. 1에 나타내었다.

Fig. 1은 MR, CR의 구면 굴절력 분포 및 변화를 나타낸 것으로 MR, CR 그래프 모두 -2.00D 이하의 저도 근시가 대부분을 차지하고 있다. 두 그림을 비교해 보면 MR의 수치보다 전체적으로 구면도수가 감소함을 보이고 있으며, MR 그래프에서 볼 수 없는 정시(emmetropia)가 CR 그래프에서 나타나 있다. 이는 MR상태에서 가성근시(pseudomyopia)가 조절마비제로 인해 사라짐으로서 근시가 더 낮은 근시나 정시, 즉 원래의 굴절상태가 되었다고 판단된다.

MR의 Cylinder power와 CR의 Cylinder power의 비교를 Fig. 2에 나타내었다. 그 결과 Fig. 1에서와 달리 -0.50D 이하의 낮은 굴절이상을 보였고 두 그림 모두 비슷한 값을 나타내었다. 이는 CR의 근시성 굴절이상으로 인한 최초의 시력저하가 나타나는 경우는 Cylinder power로 인한 것보다는 Spherical power가 주된 이유라는 것을 알 수 있다. 근시로 인한 시력저하가 나타나는 초등학교 저학년 158명 대부분은 Fig. 1과 Fig. 2에서와 같이 저도의 굴절이상을 나타냈으며, 구면 굴절이상에서는 나안시력이 0.5 이하일 때 안경을 착용하기 시작하는 시점으로 보인다.

Fig. 3에는 난시축에 대한 MR과 CR값에 대한 결과를

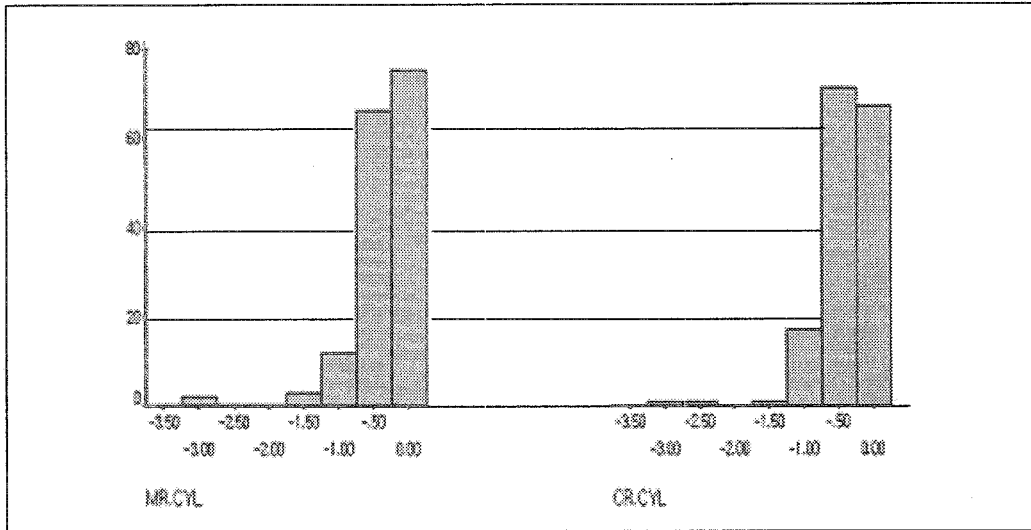


Fig. 2. Compared MR with CR on Cylinder power (MR: Manifest Refraction, CR: Cycloplegic Refraction)

나타내었다. 그 결과 주목할 만한 차이를 보이지 않았으며, 대부분 직난시($0^{\circ} \pm 20^{\circ}$)를 나타내었다. 이는 저학년, 즉 소아의 난시는 직난시가 대부분을 차지하고 있다고 할 수 있으며 이수나 등이⁶⁾ 보고한 3~5세의 난시유형에서 직난시 66.7%, 도난시는 18%로 나타나 직난시가 도난시보다 많다는 내용과 일치함을 확인할 수 있었다.

2. MR과 CR값의 비교 (t-test)

구면 굴절력과 원주 굴절력 및 난시축에 대한 MR과 CR값의 평균값을 Table 1에 정리하였다. 최 등이⁷⁾ 보고

한 조절마비 전과 후의 자동굴절검사를 이용한 비교 (AutoMR vs AutoCR)에서는 근시군에서 구면도수의 오차율이 10세 이상 연령군에서 유의하게 감소하였다고 보고 하였으며, 초등학교 저학년을 대상으로 한 본 연구에서는 Table 1에서와 같이 구면 도수에서는 0.5D 정도 CR이 MR보다 더 낮게 나타났으며($p < 0.05$) 난시축에서도 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다. 이는 Duane⁸⁾과 Paul 등이⁹⁾ 조절력의 정도는 소아에서 커서 8세 경 약 14D 정도로 가장 크다고 보고한 것과 같이 안경을 미착용한 근시성 굴절이상의 MR 상태에서 자동굴절측정기로 측정할 때 조절력이 구면 굴절값에 영향을 주어 CR값

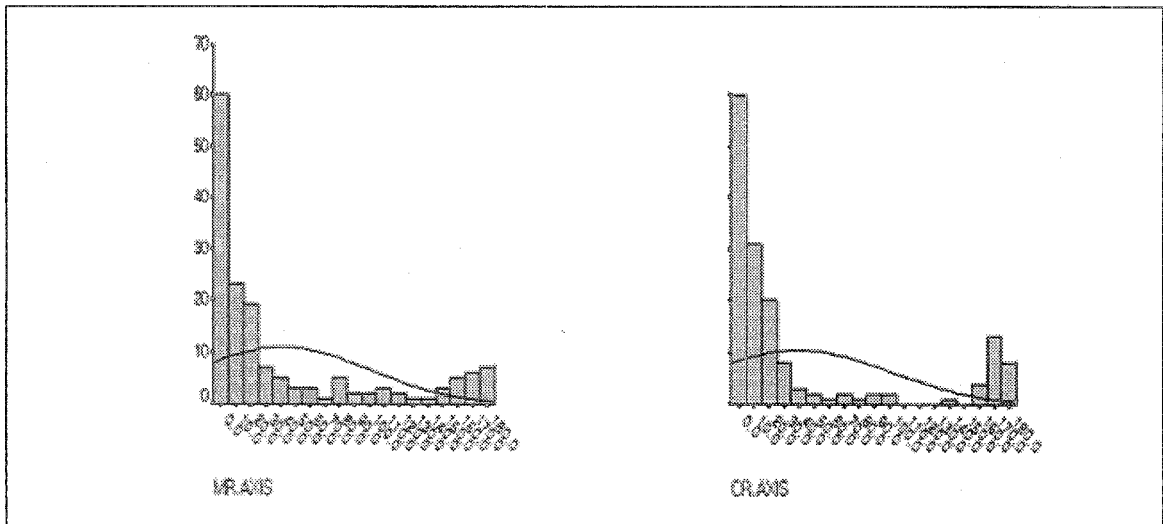


Fig. 3. Compared MR with CR on Axis (MR: Manifest Refraction, CR: Cycloplegic Refraction)

Table 1. The Average power of Spherical power & Cylinder power with MR and CR

	MR	CR	p-value
Spherical power	-1.59±0.63	-1.11±0.55	p<0.05
Cylinder power	-0.43±0.48	-0.45±0.44	ns
AXIS	39.24±4.83	41.23±4.62	p<0.05

*ns: non-significant, n=158, AXIS:가설평균: 20° (MR: Manifest Refraction, CR: Cycloplegic Refraction)

과 차이가 발생한 것으로 판단된다. 난시 도수에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 최 등기가 5세 이하 연령군의 난시도수에서 유의한 차이를 나타내지 않았다는 보고와 같은 결과를 나타내었다. 난시 축에서는 가설평균을 20도 이상으로 하게 되면 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다. 즉 MR과 CR에서 자동굴절검사로 얻은 난시축은 20° 내에서는 정확성이 있다고 볼 수 있다. 이는 MR상태에서 측정된 난시축은 정확성이 있다고 볼 수 있다.

IV. 결 론

현재 우리나라의 대부분의 안경원에서는 자각적 시력 검사 전에 AR(Autorefractometer)를 이용하여 얻은 값을 기준으로 시력검사를 하고 있다. 현실적으로 조절마비제를 사용하여 시력검사를 실시하기가 불가능하고 기기의 편리함 때문에 더욱 AR기에 대한 의지가 커질 수밖에 없는 것으로 판단된다.

자동굴절검사는 Collins에 의해 개발되었고 서로 다른 각도에서 입사된 두 경선의 빛이 망막에 반사되어 나오는 양상에 따라 굴절이상의 정도를 파악하는 것으로 조작에 있어 특수한 기술이 필요치 않아 전문가 아닌 의료인들도 시행할 수 있으며, 검사소요 시간이 적어 간단히 시행할 수 있고 반복 측정이 용이하며 비교적 피검사자의 협조가 적어도 가능하다는 장점이 있다^{10,11)}. 하지만 조절력이 강한 소아 굴절이상은 정상적인 시력발달에 심각한 영향을 미치게 된다. 또 소아근시는 발생 후 초기 1년에 가장 많이 진행되고 학동기 이전이나 학동기 초기와 같이 초기에 발생한 근시일수록 빠른 진행을 보인다¹²⁾. 이러한 시력이상이나 굴절이상을 가진 아동을 그들의 의사표현이나 행동만으로는 파악하기 힘들기 때문에 정확한 시력관리가 대단히 중요하다. 본 연구에서 안과적 질

환이 없고 안경을 착용한 과거력이 없는 근시성 굴절이상을 갖고 있는 7세의 이상의 초등학교 저학년(8~10세) 시력검사에 나타나듯이 구면 굴절력의 CR에서는 MR에서 나타나지 않았던 정시가 나타난 것으로 보아 만약 자각적 굴절검사의 구체적인 확인 없이 MR값만을 믿고 처방을 하게 되면 과교정이 될 수 있다는 의미로 해석할 수가 있다. 따라서 임상에서 MR의 구면 굴절력은 실제의 굴절이상도보다 높은 굴절력이 측정된다고 판단되며, 난시 굴절력은 통계상으로 큰 변화가 나타나지 않았으므로 근시보다는 높은 정확성을 두어도 괜찮을 것으로 판단된다. 또한 난시축은 20도 이내에서 축의 정확성을 두어 실제 시력검사시 대략적으로 참고를 할 수 있을 것이다. 또한 MR과 CR의 굴절이상도가 구면에서 의미 있는 차이가 있으므로 시력검사 전에 조절마비제와 같은 효과를 얻을 수 있는 운무법(Fogging method)을 실시하여 좀 더 정확한 검사를 하여 초기 안경을 착용하게 되는 초등학교생에게 좀 더 정확한 처방을 해야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] Day S., "Normal and abnormal visual development", In: Taylor D, ed. Paediatric Ophthalmology, 2nd ed. London: Blackwell, 13-25(1977).
- [2] Moon N.J., Kim J.C., Koo B.S., "The study on the necessity of cycloplegic refraction in school children", J. Korean Ophthalmol Soc., 29:377-85(1988).
- [3] Daniel R., Snyder D., Frack E., et al., "Cycloplegia and mydriasis", Refraction, 55-7(1972).
- [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] Kim Y.S., An H.S., Jin Y.H., "A study about the accuracy of automated refraction", *J. Korean Ophthalmol Soc.*, 36:2207-12(1995).
- [6] 이수나, 이강오, 김창식, 이태용, "학동기전 아동의 굴절이상 및 시력변화에 대한 5년 추적결과", *안한지*, 45:p.1344(2004).
- [7] 최문정, 백승희, 공상목, "소아에서 조절마비 전과 후에 시행한 자동굴절검사와 검사자에 의한 굴절검사의 비교", *안한지*, 46:p.840(2005).
- [8] Duane A., "Amplitude of accommodation", *Arch Ophthalmol.*, 54:568(1925).
- [9] 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).
- [10] Charman W.N., "A pioneering instrument. The Collins electronic refractometer", *Ophthalmic Optician*, 16:345 (1976).
- [11] Wong E.K. Jr, Patella V.M., Pratt M.V., et al., "Clinical evaluation of Humphrey automatic refractor", *Arch. Ophthalmol.*, 102:870-5 (1984).
- [12] S.Y. Kim, B.M. Min, "Myopic Progression According to the Age of Onset in childhoods", *J. Korean Ophthalmol Soc.*, 39:721-7(1999).

Study on the Analysis of Cycloplegic Autorefraction Value in Infancy

Mi-Boon Jung, Ki-Seok Lee, Tae-Hun Kim, and A-Young Sung

Department of Ophthalmic Optics Daebul University

(Received May 27, 2006 : Revised manuscript received July 13, 2006)

For this study, we analysed the difference of values between noncycloplegic and cycloplegic autorefraction in primary school children. We classified the elementary school one, two, three grade (8~10age) 79children(158eyes) who did not have strabismus or amblyopia. They were examined by using the Autorefractor in domestic market before and after cycloplegic.

Discrepancies beyond 0.50D in spherical and cylindrical power and 20 degree in cylindrical axis were regarded as significant. The percentages of discrepancy were greater in spherical power between noncycloplegic and cycloplegic autorefraction($p < 0.05$). The percentages of discrepancy were not greater in cylindrical power between noncycloplegic and cycloplegic autorefraction. The percentages of discrepancy were greater in cylindrical axis between noncycloplegic and cycloplegic autorefraction($p < 0.05$).

In conclusion, for the primary school children who did not wear glasses, the prediction table of this study will be helpful to reduce the test error in visual acuity and refractive error tests.

Key words: Auto-Ref/Keratometer, cycloplegic, Spherical power, Cylinder power, Axis