

초등학생들의 굴절이상과 시력과의 관계

박은규

대구보건대학 안경광학과

투고일(2008년 10월 30일), 수정일(2008년 11월 19일), 게재확정일(2008년 12월 9일)

목적: 본 논문에서는 초등학생들의 시력과 굴절이상과의 관계를 조사하고 이들의 상관관계를 분석하였다. **방법:** 초등학교 1, 3, 6학년 200명(400안)을 선정하여 나안시력과 굴절이상을 측정하였다. **결과:** 저학년에서 고학년으로 갈수록 근시도는 증가하고, 시력은 감소하였고, 1차 회귀직선방정식은 $Y=2.1471X-3.1484$ ($F=313.9377$, $P<0.001$)로 나타났다. 원시도와 시력에 대한 1차 회귀직선방정식은 $Y=-0.6854X+1.1764$ ($F=7.054$, $P<0.01$)로 나타나 원시도와 시력 감소의 유의한 상관관계가 확인되었다. 시력과 난시도의 관계는 $Y=2.2509X-2.8738$ ($F=21.7952$, $P<0.001$)로 나타나 유의한 상관관계가 확인되었다. **결론:** 근시, 원시, 난시 모두 시력과 유의한 상관관계가 확인되었다.

주제어: 조절력, 시력, 근시, 원시, 난시

서론

사람의 시력은 원시에서 정시나 근시로 진행하며 안구의 완전한 성장은 20세까지 지속되고 안축의 길이는 14세에 이르러 성인과 거의 동일한 수준에 이르는 것으로 알려져 있다¹. 근시의 경우 7~8세에서 시작되어 9~11세부터 증가속도가 빨라지며 20세 전후에서 근시의 발생률이 가장 높아지는 것으로 알려져 있다². David는 눈의 굴절상태는 출생 시 대부분 원시이던 것이 신체의 성장과 아울러 안구자체의 변화로 7~8세를 기점으로 굴절상태의 변화가 온다고 하였다³. 본 논문에서는 시력의 변화가 많은 초등학생들을 대상으로 학년별 시력과 굴절이상의 정도조사하고 이들의 상관관계를 분석하였다. 이를 위해 1학년, 3학년, 6학년의 시력과 굴절이상을 조사하였으며 이를 바탕으로 학년별 시력과 굴절이상의 정도를 파악하였다. 또한 전체 초등학생들의 굴절이상과 시력의 상관관계를 분석하고 동일한 구면굴절력에서 난시정도에 따른 시력의 변화도 함께 조사하였다.

대상 및 검사방법

본 연구는 2008년 2월 대구시내 초등학교를 선정, 1학년, 3학년, 6학년 중 안수술 및 시력과 굴절상태에 장애를 줄 만한 질환이 없는 200명(400안)을 대상으로 하여 나안시력과 굴절이상을 각각 측정하였다. 나안시력은 측정실

조도 100Lux, 시력표판의 조도 300Lux를 유지시킨 상태에서 5m용 한천석 시시력표를 사용하여 측정하였고 굴절이상은 Refractometer(RM-8800: Topcon, Japan)을 사용하여 검사하였다. 검사결과를 근시와 원시로 나누어 분석하였으며 근시성난시는 등가구면도수를 근시도로 원시성난시는 등가구면도수를 원시도로 환산하여 분류하고 혼합난시의 경우는 등가구면도수가 -이면 근시로 +이면 원시로 분류하였다.

결과 및 고찰

조사결과 전체 초등학생들의 평균나안시력은 0.893으로 나타났으며 근시도는 고학

년일수록 원시도는 저학년일수록 높게 나타났는데 이는 지금까지의 어린이 굴절이상 보고^{4,5,6}와 같이 연령이 높아질수록 원시성 굴절이상안은 줄어들고 근시성 굴절이상안의 비율은 증가하였으나 그 정도에는 차이가 있어 근시안의 평균 근시도의 경우 1학년은 $S-0.82D=C-0.30D$, 등가구면도수로는 $-0.97D$ 로 조사되었으며 3학년의 경우 $S-1.01D=C-0.42D$, 등가구면도수로는 $-1.22D$, 6학년의 경우는 $S-1.37D=C-0.55D$, 등가구면도수 $-1.66D$ 로 나타났다. 근시안의 경우 나안 평균 시력은 1학년 0.801, 3학년 0.793, 6학년 0.780으로 근시도 증가에 따라 약간 감소하는 것으로 나타났다. 이는 윤⁷ 등이 기보고한 도시초등학생들의 나안시력 보다는 다소 높게 나타났다.

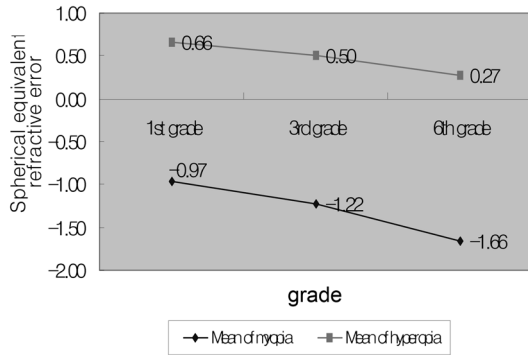


Fig. 1. Comparison of mean spherical equivalent among three grade.

원시의 경우 1학년 $S+0.54D=C+0.25D$, 등가구면도수로는 $+0.66D$ 으로 3학년은 $S+0.38D=C+0.24D$, 등가구면도수 $+0.50D$ 으로 6학년은 $S+0.53D=C-0.53D$, 등가구면도수로는 $+0.27D$ 로 조금씩 감소하는 것으로 나타났다 원시안의 경우 나안 평균시력은 1학년 0.92, 3학년 1.05, 6학년 1.20으로 원시도 감소에 따라 약간씩 증가하는 것으로 나타났다(Fig. 1).

시력(X)에 대한 근시도(Y)의 1차 회귀직선방정식은 $Y=2.1471X-3.1484$ ($F=313.9377$, $P<0.001$)로 나타나 매우 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Fig. 2). 전체 근시안의 평균근시도는 $S-1.219D=C-0.486D$, 등가구면도수로는 $-1.462D$ 로 조사되었으며 나안 평균시력은 0.786으로 조사되었다.

시력(X)에 대한 원시도(Y)의 1차 회귀직선방정식은 $Y=-0.6854X+1.1764$ ($F=7.054$, $P<0.01$)로 나타나 유의한 상관관계가 증명되었다(Fig. 3). 전체 원시안의 평균원시도는 $S+0.486D=C-0.102D$, 등가구면도수로는 $+0.435D$ 로 조사되었으며 나안 평균시력은 1.081으로 조사되었다.

난시량에 따른 시력의 변화를 파악하기 위해 $S-0.5D$ 로 근시도가 동일하면서 난시정도가 다른 눈을 추출하여 분석하였다. 분석결과 시력(X)에 대한 난시도(Y)의 1차 회귀직선방정식은 $Y=2.2509X-2.8738$ ($F=21.7952$, $P<0.001$)로 나타나 유의한 상관관계가 확인되었다(Fig. 4).

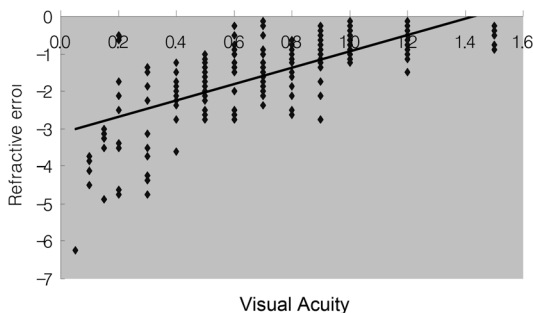


Fig. 2. Linear regression of myopia.

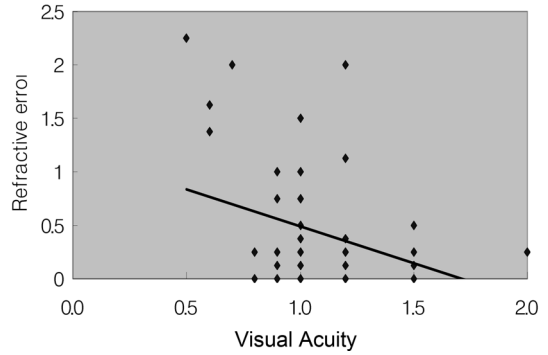


Fig. 3. Linear regression of hyperopia.

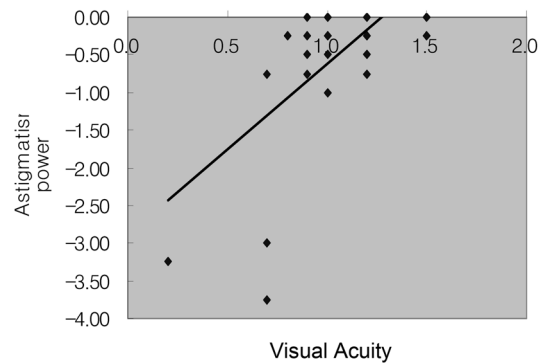


Fig. 4. Linear regression of astigmatism.

본 연구에서 굴절이상안의 구분은 등가구면도수가 $-0.50D$ 이하를 근시, $-0.50D \sim +0.50D$ ($-0.50D$ 초과 $+0.50D$ 미만)를 정시, $+0.50D$ 이상을 원시로 설정하여 굴절이상의 빈도를 조사한 결과 정시 103안(25.7%), 근시 278안(69.5%), 원시 19안(4.8%)으로 나타났다. 이는 정시, 원시, 근시에 관한 굴절이상도의 범위를 본 연구와 같이 설정한 인접 나라의 연구에서 대만의 경우 1995년에 16~18세를 대상으로 조사한 결 근시환자가 84%로 나타났다(Lin 등 1999)⁸ 우리나라 대학생을 대상으로 이⁹ 등이 조사한 근시 비율 74.1%와 비교하면 낮은 근시비율을 보이고 있으나 1999년 Matsumura와 Hirai 는 3세에서 17세의 일본인의 근시환자 비율이 약 62%라고 보고한 결과와는 유사성이 있다¹⁰.

또한 저학년에서 고학년으로 올라갈수록 상관계수 $r=0.749445$ 로 근시도가 증가하면서 시력은 감소하고, 상관계수 $r=0.3456$ 으로 원시도가 감소하면서 시력은 증가하여 본 연구에서 조사한 초등학생들은 원시에서 근시로 진행 중임을 확인할 수 있었으며 양¹¹ 등의 보고와도 유사하였다. 난시가 있는(난시대수 0.5D 이상) 학생의 비율은 189안으로 47.25% 였다. 난시에 관한 연구에 의하면 저교정 또는 미교정 난시로 인한 잔류난시는 정상적인 시발달에 영향을 줄 수 있다고 보고되고 있으며 Fulton 등은 어린 시절 미교정 난시는 근시의 발달에 영향을 준다고 제안했다¹². 따라서 학생들의 시력감소를 막기 위해서는 정

확한 난시의 교정이 필요한 것으로 조사되었다.

결 론

초등학교 1, 3, 6학년 학생들의 나안시력과 굴절이상의 정도를 알아보고 나안시력과 굴절이상의 상관관계를 통계적으로 분석한 결과 근시안의 등가구면도수는 1학년 $-0.97D$, 3학년 $-1.22D$, 6학년 $-1.66D$ 으로 나타났으며, 나안평균 시력은 1학년 0.801 , 3학년 0.793 , 6학년 0.780 으로 근시도 증가에 따라 약간 감소하는 것으로 나타났다. 원시안의 등가구면도수는 1학년 $+0.66D$, 3학년은 $+0.50D$, 6학년 $+0.27D$ 로 조금씩 감소하는 것으로 나타났으며 나안평균 시력은 1학년 0.92 , 3학년 1.05 , 6학년 1.20 으로 원시도 감소에 따라 약간씩 증가하는 것으로 나타났다. 시력(X)에 대한 근시도(Y)의 1차 회귀직선방정식은 $Y=2.1471X-3.1484$ ($F=313.9377$, $P<0.001$)로 나타나 매우 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났고 시력(X)에 대한 원시도(Y)의 1차 회귀직선방정식은 $Y=-0.6854X+1.1764$ ($F=7.054$, $P<0.01$)로, 시력(X)에 대한 난시도(Y)의 1차 회귀직선방정식은 $Y=2.2509X-2.8738$ ($F=21.7952$, $P<0.01$)로 나타나 유의한 상관관계가 증명되었다.

참고문헌

1. 김혜란, 장성주, 심현석, “최초안경착용시의 굴절이상 상

- 태조사”, 한국안광학회지, 13(1):113-117(2008).
2. 윤동호, 이상욱, 최역, “안과학”, 일조각, 서울, pp. 256 (2002).
3. Payman G. A., Sanders D. R., and Goldberg M. F. “Principles and Practice of Ophthalmology”, W. B. Saunders Co., Philadelphia, pp. 198(1980).
4. 지남철, 윤우정, 이충성, “농촌학동의 굴절상태에 관한 고찰”, 대한안과학회지, 38(3):116-123(1997).
5. 이수나, 이강오, 김창식, 이태용, “학동기전 아동의 굴절이상 및 시력변화에 대한 5년 추적결과”, 대한안과학회지, 45(8):1337-1347(2004).
6. 박병일, 박영걸, 이홍성, 채규원, “학동의 시력 및 굴절상태에 대한 연구”, 대한안과학회지, 19(4):391-397(1978).
7. 윤미옥, 마기중, “농촌과 도시 초등학생의 굴절이상 비교 분석”, 대한시과학회지, 9(3):269-281(2007).
8. Lin L. L., Shih Y. F., Tsai C. B., Chen C. J., Lee L. A., Hung P. T., and Hou P. K. “Epidemiologic study of ocular refraction among schoolchildren in Taiwan in 1995”, *Optom. Vis. Scie.*, 76:275-281(1999).
9. 이정영, 김재도, 김대현, “굴절이상도와 난시와의 관계 연구”, 한국안광학회지, 9(2):439-446(2004).
10. Mataumura H. and Hirai H., “Prevalence of myopia and refractive changes in students from 3 to 17 years of age”, *Surv. Ophthalmol.* 44(Supp-1):S109-115(1999).
11. 구분술, 양한남, “저시력 아동의 시력과 근시 및 원시성 굴절이상과의 상관관계”, 대한안과학회지, 26(5):639-644 (1985).
12. Fulton A. B., Hansen R. M., and Pertsen R. A., “The relation of myopia and astigmatism in developing eyes”, *Ophthalmology*, 89(4):298-302(1982).

Relationship of Visual Acuity and Refractive Error in Elementary School Students

Eun-Kyu Park

Department of Ophthalmic Optics, Daegu Health College

(Received October 30, 2008; Revised November 19, 2008; Accepted December 9, 2008)

Purpose: This study investigated visual acuity and refractive error in elementary schoolchildren and examined relationship between visual acuity and refractive error. **Methods:** Naked visual acuity and refractive error for selected 200 schoolchildren (400 eyes) of 1st, 3rd and 6th grades. **Results:** The refractive error in hyperopia was gradually decreased and visual acuity was increased as higher grade. The regression line of $Y=2.1471X-3.1484$ ($F=313.9377$, $P<0.001$) and closed inter-relationship were found between visual acuity and refractive error in myopia. The regression line equation of $Y=-0.6854X+1.1764$ ($F=7.054$, $P<0.01$) and closed inter-relationship were found between visual acuity and refractive error in hyperopia. The relationship between visual acuity and refractive error in astigmatism was $Y=2.2509X-2.8738$ ($F=21.7952$, $P<0.001$) and closed inter-relationship was found. **Conclusions:** Myopia, hyperopia and astigmatism showed closed inter-relationship with visual acuity.

Key words: accommodation, visual acuity, myopia, hyperopia, astigmatism