

전남지역 초등학생의 굴절이상 유병률에 관한 연구

장정운^{1*}, 박인지²

¹을지대학교 안경광학과, 성남 13135

²가야대학교 안경광학과, 김해 50830

투고일(2015년 4월 30일), 수정일(2015년 7월 28일), 게재확정일(2015년 8월 20일)

목적: 본 연구는 전남지역 초등학생들의 성별과 연령, 나안시력에 따른 굴절이상 유병률에 관하여 알아보고자 한다. **방법:** 전남지역 소재 8~13세, 735명의 초등학생을 대상으로 시력검사, 자각적 및 타각적 굴절검사를 실시하였다. 나안시력검사는 한천석식 시시력표를 이용하였으며, 타각적 굴절검사는 자동굴절계를 이용하였다. **결과:** 전남지역 초등학생들 중 0.1이하의 나안시력을 보인 학생은 54명(7.3%)으로 나타났으며, 이중 49명(90.7%)이 안경을 착용하였다. 0.125~0.25의 나안시력을 보인 학생들의 안경착용률은 79.3%, 0.3~0.5의 나안시력을 보인 학생들은 64.2%, 0.6~0.8의 나안시력을 보인 학생들의 안경착용률은 61.6%를 보였다. 또한 정시 269명(36.6%), 근시 321명(43.7%), 원시 56명(7.6%), 난시 89명(12.1%)으로 굴절이상 유병률 중 근시 유병률이 가장 높게 나타났으며, 난시 유병률이 다음으로 높게 나타났다. 근시 중 약도근시의 유병률이 가장 높게 나타났으며, 약도 및 중도근시의 유병률은 연령이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났다. 원시 유병률은 연령이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 난시 유병률에서 50.6%(45명)가 직난시, 48.3%(43명)가 도난시, 1%(1명)가 사난시를 보였다. **결론:** 전남지역 초등학생들의 굴절이상 현황을 조사한 결과 466명(63.4%)의 학생들이 굴절이상을 가지고 있는 것으로 나타났고, 이중 안경교정 인원은 313명(42.6%)으로 나타났다. 또한 연령이 증가할수록 근시 유병률이 증가하는 것으로 나타나 정확한 시력검사와 굴절검사 후 적절한 교정을 통해 학생들의 지속적인 시력관리가 필요할 것으로 판단된다.

주제어: 나안시력, 굴절이상, 근시, 원시, 초등학생

서 론

사람의 시력은 원시에서 정시나 근시로 진행하며 안구의 완전한 성장은 20세까지 지속되고 안축의 길이는 14세에 이르러 성인과 거의 동일한 수준에 이르는 것으로 알려져 있다.^[1] 정상적인 어린이들의 시력은 생후 6개월에는 0.1, 한 살 때에는 0.2, 그리고 연령이 증가할수록 점진적으로 발달하여 만 5~6세가 되면 정상시력에 도달하게 되는데, 일부에서는 정상시력에 미달한 채로 남아있는 경우도 있다.^[2-4] 유전적 요인이 없고 정상시력을 가졌던 소아는 8~14세에 약도근시를 가지게 된다.^[5] 학동기 아동의 시력 저하는 대개 굴절이상이 원인이며, 그 중 근시는 세계적으로 가장 흔한 시력저하의 원인 중 한가지이다.^[6,7] 근시의 경우 7~8세에서 시작되어 9~11세부터 증가속도가 빨라지며 20세 전후에서 근시의 발생률이 가장 높아지는 것으로 알려져 있다.^[8] 근시의 발생과 악화에는 환경적 요인과 유전적 요인이 관여하는 것으로 알려져 있으나 그 기전은 명확하지 않다.^[9-12] 근시는 지역과 인종에 따라 다

양한 유병률을 나타내고 있으며 중국, 인도, 타이완, 싱가포르, 말레이시아 등 동아시아지역에서 유병률에 관한 조사가 보고되었다.^[13-17] 우리나라의 근시 유병률은 연구시기와 연구 대상에 따라 조사한 역학 연구는 전반적으로 과거에 비해 최근 높은 유병률을 보이고 있다.^[18-21] 2010년 국민건강영양조사에 대한 결과보고에 의하면 5세 이상에서 근시 53.3%, 원시 11.2%, 난시 55.0%로 조사되었다.^[22] 이에 저자들은 시력의 변화가 많은 초등학생들을 대상으로 연령별 시력과 굴절이상 유병률을 조사하여 8~13세 초등학생들의 굴절이상 기초자료로 활용하고자 한다.

대상 및 방법

1. 검사대상자

2013년 9월~2013년 12월동안 전남지역을 대상으로 본 연구의 목적과 취지를 이해하고 참여하기를 희망하며 현재 약물복용 사실이 없으며 시력과 굴절상태에 장애를 줄 만한 안질환과 사시나 약시가 없는 8~13세의 초등학교 학

*Corresponding author: Jung Un Jang, TEL: +82-31-740-7490, E-mail: jju@eulji.ac.kr

생 735명을 대상으로 부모님의 동의를 얻어 연구를 진행하였다.

2. 검사방법 및 분석

타각적 굴절검사는 자동안굴절력계(Auto Ref-Keratometer, RK-30, Cannon, Japan)를 이용하였고 자각적 굴절검사는 수동 포롭터(DU-7000, Dongyang, Korea)를 사용하여 측정하였으며, 이 때 타각적 굴절검사 후 자각적 굴절검사를 실시하였다. 본 연구에서는 5 m용 한천석식 시시력표를 이용하였으며, 우안, 좌안, 양안 순서로 측정하였다. 시력은 0.9 이상, 0.6~0.8, 0.3~0.5, 0.1~0.2, 0.1 이하의 5그룹으로 분류 하였다. 등가구면굴절력(spherical equivalent power, SED)을 기준으로 굴절이상의 정도에 따라 'SED ≤ -0.75 D'인 경우를 근시, '-0.50 D \leq SED \leq +0.50 D'인 경우를 정시, '+0.75 D \leq SED'인 경우를 원시로 구분하였다. 또한 근시는 '-6.00 D \leq SED'를 고도근시, '-6.00 D < SED \leq -2.00 D'를 중도근시, 그리고 '-1.75 D < SED \leq -0.75 D'를 약도근시로 구분하여 분석하였다. 원시는 '+0.75 D \leq SED < +1.75 D'를 약도원시, '+2.00 D \leq SED < +6.00 D'를 중도원시로 구분하여 분석하였다. 또한 실린더굴절력(cylindrical power, CD)을 기준으로 '-0.75 D \leq CD'인 경우를 난시로 구분하였다. 난시는 실린더굴절력 축방향이 $90 \pm 15^\circ$ 를 직난시, $180 \pm 15^\circ$ 는 도난시, 이외의 축방향은 사난시로 구분하였다.

3. 자료처리 및 분석

자료 분석을 위해 SPSS (statistical package for social science) v. 21 통계프로그램을 활용하여 분석하였으며, 빈도분석, 기술통계, 상관분석, 그리고 회귀분석을 실시하였다. 성별 및 연령에 따른 굴절이상의 차이를 알아보기 위하여 교차분석(cross analysis)을 실시하였다. 모든 통계적 유의성은 $p=0.05$ 수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 대상자의 일반적인 특성

연구대상자는 전남지역에 거주하는 735명의 초등학생으로 평균연령 10.84 ± 1.72 세이었으며 성별, 연령, 굴절이상의 분포는 Table 1과 같다. 조사대상 중에서 남자는 375명(51%), 여자는 360명(49%)의 분포를 보였다. 굴절검사를 이용해 전체학생의 굴절이상 분포를 조사한 결과 정시는 269명으로 전체의 36.6%, 근시는 321명으로 43.7%, 원시는 56명으로 7.6%, 난시는 89명 12.1%로 나타났다. 나안시력이 1.0 이상인 학생은 266명으로 36.2%, 0.6~0.8인 학생은 263명으로 35.8%, 0.3~0.5인 학생은 123명으로

Table 1. General characteristics of gender, age, and refractive error

		N	%
Gender	Boy	375	51.0
	Girl	360	49.0
Age	8	92	12.5
	9	100	13.6
	10	125	17.0
	11	113	15.4
	12	125	17.0
	13	180	24.5
Refractive error	Emmetropia	269	36.6
	Myopia	321	43.7
	Hyperopia	56	7.6
	Astigmatism	89	12.1
Total		735	100.0

Table 2. Distribution of presenting visual acuity and spectacle corrected visual acuity

Visual acuity	Presenting visual acuity	Spectacle corrected visual acuity*
	No (%)	No (%)
1.0	266 (36.2)	-
0.6~0.8	263 (35.8)	162 (61.6)
0.3~0.5	123 (16.7)	79 (64.2)
0.125~0.25	29 (4.0)	23 (79.3)
0.1	54 (7.3)	49 (90.7)
Total	735 (100.0)	313 (100.0)

*Refers of the number (%) of those within each presenting visual acuity category wearing glasses.

16.7%, 0.125~0.25인 학생은 29명으로 3.9%, 0.1이하인 학생은 54명으로 7.3%의 분포를 보였다. 나안시력별 안경착용률을 비교한 결과 나안시력이 0.6~0.8인 학생에서 162명, 61.6%의 안경착용률을 보였으며, 0.3~0.5인 학생에서 79명으로 64.2%, 0.12~0.25인 학생에서 23명으로 79.3%, 0.1이하인 학생들 중에서는 49명으로 90.7%의 안경착용률을 나타냈다(Table 2). Eugenio 등^[23]의 연구에서 나안시력이 0.6이상인 학생의 안경착용률은 56명으로 14.6%, 0.3~0.5인 학생에서 81명으로 21.7%, 0.125~0.25인 학생에서 28명으로 43.8%, 0.1이하인 학생에서 5명으로 38.5%으로 보고하여, 나안시력 0.125~0.25을 갖는 학생들의 안경착용률이 높게 나타났다. 반면 본 연구에서는 0.1 이하의 나안시력을 갖는 학생들의 안경착용률이 높게 나타났다.

Table 3. Distribution of presenting visual acuity with age and visual acuity in relation to the age of wearing glasses

Age	PVA	1.0	0.6~0.8	0.3~0.5	0.125~0.25	0.1
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)
8		47 (17.7)	26 (9.9)	12 (9.8)	4 (13.8)	3 (5.6)
9		46 (17.3)	32 (12.2)	14 (11.4)	3 (10.3)	5 (9.3)
10		44 (16.5)	50 (19.0)	16 (13.0)	5 (17.2)	10 (18.5)
11		34 (12.8)	46 (17.5)	21 (17.1)	3 (10.3)	9 (16.7)
12		44 (16.5)	44 (16.7)	22 (17.9)	6 (20.7)	9 (16.7)
13		51 (19.2)	65 (24.7)	38 (30.9)	8 (27.6)	18 (33.3)
Total		266 (36.2)	263 (35.8)	123 (16.7)	29 (3.9)	54 (7.3)
Wearing glasses*						
8		-	17 (10.5)	5 (6.9)	3 (13.6)	3(6.1)
9		-	23 (14.2)	9 (12.5)	2 (9.1)	4 (8.2)
10		-	28 (17.3)	13 (18.1)	4 (18.2)	9 (18.4)
11		-	26 (16.0)	13 (18.1)	3 (13.6)	7 (14.3)
12		-	30 (18.5)	20 (27.8)	5 (22.7)	9 (18.4)
13		-	38 (23.5)	19 (26.4)	6 (27.3)	17 (34.7)
Total			162 (51.8)	79 (25.2)	23 (7.3)	49 (15.7)

PVA: presenting visual acuity

*Refers of the number (%) of those within each presenting visual acuity category wearing glasses.

2. 연령별 나안시력 빈도 및 안경착용률

연령별 나안시력 빈도와 각 연령별 나안시력별 안경착용률을 비교한 결과가 Table 3에 나타나있다. 8세, 9세, 10세의 학생 중에서는 나안시력이 1.0이상인 학생이 51.1%, 46%, 35.2%로 가장 높은 빈도를 나타냈으며 11세와 13세의 학생은 나안시력이 0.6~0.8인 학생이 40.7%, 36.1%로 가장 높은 빈도를 나타냈다. 12세의 학생은 나안시력이 0.6~0.8인 학생과 1.0이상인 학생이 35.2%로 나타났다. Fig. 1은 나안시력에 따른 연령별 관계성을 회귀식에 근거하여 산출된 것으로 이에 대한 설명력을 20.1%으로 나타났다. 이를 구체적으로 살펴보면 연령과 나안시력간에

는 유의한 상관관계($r=.142$)가 있는 것으로 나타났다.

안경 착용자들에서 나안시력별 안경착용 현황을 비교한 결과 나안시력이 0.1이하인 8세의 학생 3명은 모두 안경을 착용하였고, 나안시력 0.6~0.8의 26명의 학생들 중 17명의 학생이 안경을 착용한 것으로 나타났다. 나안시력 0.3~0.5에서는 12명 중 5명으로 8세의 학생들 중 가장 낮은 안경착용률을 보였다. 9세 학생들이 많은 분포를 나타냈었던 나안시력 0.6~0.8에서는 23명, 14.2%의 학생들이 안경을 착용하였다. 10세의 학생들에서는 나안시력 0.125~0.25, 0.1이하를 보이는 학생들에서 4명(18.2%), 9명(18.4%)의 안경착용률을 나타냈다. 소아의 시기능이상의 성공적인 관리를 위해서는 조기발견이 중요하다고 볼 수 있다.^[24] 본 연구 결과 전남지역 초등학생들의 나안시력은 0.6이상의 나안시력의 빈도가 가장 많이 나타나, 중국 서부, 중국 순이, 이란 테즈폴의 어린이를 대상으로 한 연구 보고에서 나안시력 0.6이상의 학생들의 빈도가 높게 나타난 결과와 유사하다.^[25-28] 하지만 전남지역 초등학생들은 연령이 증가하여도 나안시력 0.6이상을 나타낸 학생들의 빈도가 높게 나타났다. 이는 연령이 증가할수록 시력은 감소하고 근시도는 증가하며, 원시도가 감소하면서 시력은 증가한다고 보고한 선행연구^[1,3]의 결과와는 차이가 있다. 또한 연령이 증가할수록 나안시력대비 안경을 착용한 학생 수가 적게 나타났다. 12세의 학생 중 0.1이하의 나안시

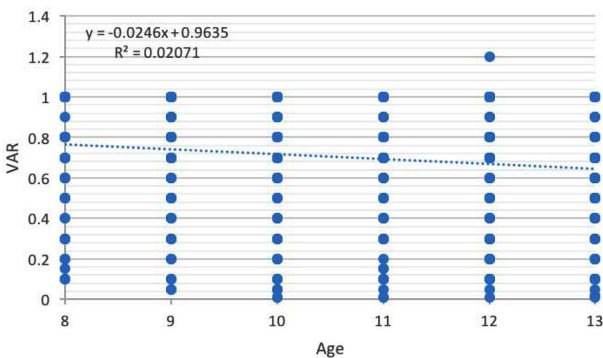


Fig. 1. Comparison of presenting visual acuity according to the age.

Table 4. Distribution of wearing glasses comparison to age and gender

Wearing glasses*	8	9	10	11	12	13
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)
Boy	13 (46.4)	17 (44.7)	30 (55.6)	20 (40.8)	34 (53.1)	36 (45.0)
Girl	15 (53.6)	21 (55.3)	24 (44.4)	29 (59.2)	30 (46.9)	44 (55.0)

*Refers of the number (%) of those within each presenting visual acuity category wearing glasses.

Table 5. Comparison of refractive error prevalency by gender and age

	Emmetropia	Myopia	Hyperopia	Astigmatism	x ²	p
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)		
Gender						
Boy	146 (54.3)	160 (49.8)	24 (42.9)	45 (50.6)	0.49	0.779
Girl	123 (45.7)	161 (50.2)	32 (57.1)	44 (49.4)		
Age						
8	51 (19.0)	21 (6.5)	13 (23.2)	7 (7.9)	53.891	0.001
9	44 (16.4)	33 (10.3)	14 (25.0)	9 (10.1)		
10	45 (16.7)	53 (16.5)	9 (16.1)	18 (20.2)		
11	34 (12.6)	53 (16.5)	7 (12.5)	19 (21.3)		
12	44 (16.4)	62 (19.3)	5 (8.9)	14 (15.7)		
13	51 (19.0)	99 (30.8)	8 (14.3)	22 (24.7)		
Total	269 (100.0)	321 (100.0)	56 (100.0)	89 (100.0)		

력을 갖는 학생들만이 모두 안경을 착용한 것으로 나타나 (Table 3), 전남지역 초등학생들의 정기적인 시력검사와 정확한 굴절검사 후 적절한 교정안경 착용이 필요한 것으로 생각된다.

또한 나안시력대비 안경을 착용한 학생들의 여학생과 남학생의 비율은 8세, 9세, 11세, 13세에서는 여학생이 남학생보다 많은 안경착용률을 보였고, 10세와 12세에서는 남학생이 여학생보다 많은 안경착용률을 보였다(Table 4).

3. 연령별 굴절이상안의 종류에 따른 빈도

성별 및 연령에 따른 굴절이상의 분포가 Table 5에 나타나 있다. 정시는 여학생보다 남학생의 빈도수가 높았고, 8세와 13세에서 각각 51명, 19%로 가장 빈도가 높았다. 또한 113명의 11세 학생 중 34명, 12.6%의 학생이 정시의 분포를 보였다. 성별에 따른 근시, 원시, 난시의 분포 비율은 통계적으로 유의한 차이를 나타나지 않았다($p>0.05$). 근시 유병률은 연령이 증가할수록 빈도가 높아졌고, 원시 유병률은 연령이 증가할수록 빈도가 낮아졌다. 난시 유병률은 근시 유병률의 경향과 유사하게 연령이 증가할수록 난시 유병률이 증가하는 것으로 나타났다. 소아 근시는 초등학교 4~6학년 시기에 시작되는 것이 보통이지만 최근

컴퓨터 사용과 TV 시청시간의 급속한 증가, 교육에 대한 부모들의 높은 관심과 조기교육으로 인해 근시의 시작 시기가 빨라지고 있다고 보고하였으며, 선행 연구에서는 근거리 작업이 많을수록 심한 근시성 굴절이상 이 발병한다고 하였다.^[19,24-25]

성별 및 연령에 따른 근시도와 원시도를 비교한 결과가 Table 6, Fig. 2, Fig. 3에 나타나 있다. 먼저 근시의 경우 249명(77.6%)의 학생들이 약도근시로 나타났으며, 중도근시는 69명(21.5%), 고도근시 3명(0.93%)으로 나타났다. 또한 연령이 증가할수록 약도근시의 유병률이 80명, 32.1%으로 증가하는 것으로 나타났다. 중도근시의 유병률에서도 연령이 증가할수록 유병률이 증가하는 것을 볼 수 있다. 또한 약도, 중도, 고도근시의 성별 분포는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$). 원시의 경우에는 약도원시가 44명(78.6%), 중도원시가 12명(12.4%)으로 나타났고, 대상자 중에서 고도원시는 해당자가 없었다. 또한 약도원시와 중도원시에서 성별 분포는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았고($p>0.05$), 원시 중 약도원시는 8~9세에서 11명으로 25%이고 13세에서 4명으로 9.1%의 분포를 나타냄으로써 연령이 증가할수록 약도원시의 유병률은 감소하는 것으로 나타났다.

Table 6. Prevalence of myopia and hyperopia stratified by gender and age

	Myopia (N=321)			Hyperopia (N=56)		x ²	p
	Low	Medium	High	Low	Medium		
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)		
Gender							
Boy	126 (50.6)	33 (47.8)	1 (33.3)	19 (43.2)	5 (41.7)	3.913	0.562
Girl	123 (49.4)	36 (52.2)	2 (66.7)	25 (56.8)	7 (58.3)		
Age							
8	16 (6.4)	5 (7.2)	-	11 (25.0)	2 (16.7)	48.078	0.001
9	22 (8.8)	11 (15.9)	-	11 (25.0)	3 (25.0)		
10	39 (15.7)	13 (18.8)	1 (33.3)	8 (18.2)	1 (8.3)		
11	44 (17.7)	9 (13)	-	6 (13.6)	1 (8.3)		
12	48 (19.3)	14 (20.3)	-	4 (9.1)	1 (8.3)		
13	80 (32.1)	17 (24.6)	2 (66.7)	4 (9.1)	4 (33.3)		
Total	249 (100.0)	69 (100.0)	3 (100.0)	44 (100.0)	12 (100.0)		

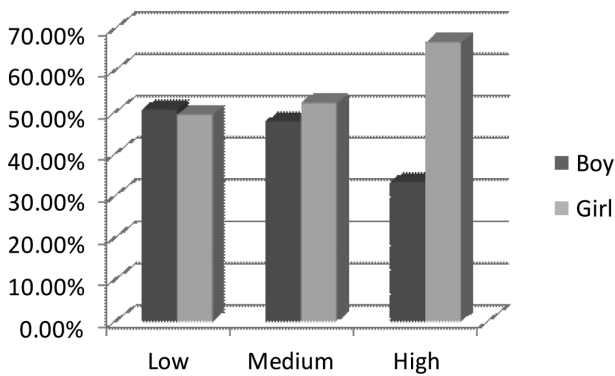


Fig. 2. Distribution of low, medium, and High myopia with gender.

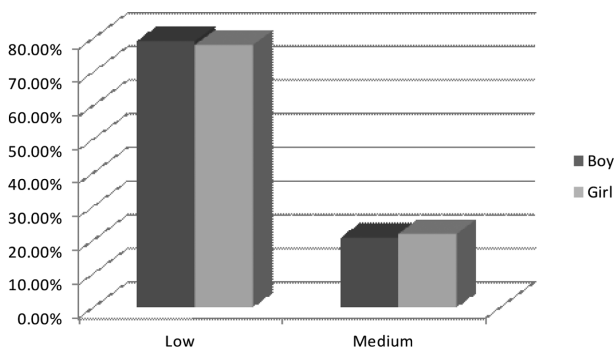


Fig. 3. Distribution of low and medium hyperopia with gender.

성별 및 연령에 따른 난시의 분포가 Table 7과 Fig. 4에 나타나있다. 난시는 전체 대상자의 89명으로 12.1%의 유병률을 나타내었으며, 이중 45명(5.6%)의 학생이 직난시, 43명(48.3%)의 학생이 도난시로 나타났다. 직난시는 8세에서 4명으로 8.9%, 13세에서 14명으로 31.1%로 연령이

Table 7. Prevalence of different type of astigmatism

	With the rule astigmatism	Against the rule astigmatism	Oblique astigmatism
	No (%)	No (%)	No (%)
Gender			
Boy	20 (44.4)	25 (58.1)	-
Girl	25 (55.6)	18 (49.1)	1 (100.0)
Age			
8	4 (8.9)	3 (7.0)	-
9	2 (4.4)	7 (16.3)	-
10	8 (17.8)	10 (23.3)	-
11	11 (24.4)	8 (18.6)	-
12	6 (13.3)	8 (18.6)	-
13	14 (31.1)	7 (16.3)	1 (100.0)
Total	45 (100.0)	43 (100.0)	1 (100.0)

증가할수록 직난시의 유병률은 높게 나타났다. 도난시의 유병률은 10세에서 10명(23.3%)의 유병률로 가장 높게 나타났다.

한국에서의 평균적인 근시 유병률은 2008년 48.9%, 2010년 49.6%, 2012년에는 53.8%로 전체 대상자 중 근시의 비중이 절반을 넘어 정시와 원시 유병자의 합보다 근시 유병자가 더 많은 것으로 나타났으며, 근시 유병률의 예측 값은 2013년 53.9%, 2014년에는 54.9%로 비중이 점차 증가할 것으로 예측 보고하였다.^[21] 또한 2008년부터 2011년까지 약도근시의 분포가 가장 높았으며, 약도근시

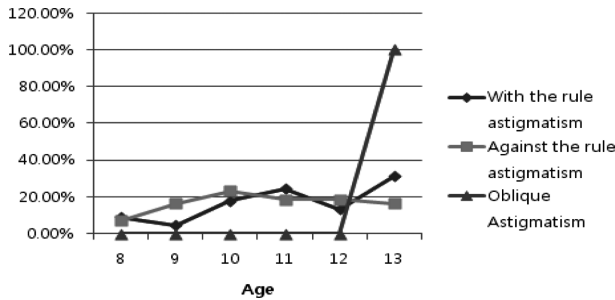


Fig. 4. Prevalence of astigmatism in different age.

의 비중은 점차 감소하는 경향을 보이고 중도근시는 꾸준히 증가하는 경향을 나타내었다고 보고하였다.^[21] 전남지역 초등학생인 본 연구의 대상자 753명 중 근시는 321명으로 43.7%, 원시는 56명으로 7.6%, 난시는 89명 12.1%로서 근시 유병률의 빈도가 가장 높게 나타났으며 이는 선행연구와 같은 경향을 나타냈다.^[13-17] 근거리 작업시간이 많아지는 학동기에 시력변화가 심하고 굴절이상 발생률이 높아지는 것을 나타내고 있다.^[29] 본 연구 결과에서의 굴절이상안은 약도근시, 중도근시의 유병률이 높게 나타났다. 또한 굴절이상안은 성별에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 연령과는 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다. 연령이 증가할수록 근시 유병률이 증가하며 원시 유병률은 감소하고, 난시 유병률은 증가하는 것으로 나타나 선행연구와 같은 경향을 보였다.^[26-28] 난시 변화의 연구에서는 출생 후 50% 이상에서 1.00 D 이상의 난시를 나타내고 점차 감소하는 경향이 있으며 연령이 낮을 때는 직난시의 비율이 높으며 연령이 증가할수록 도난시로 나타난다고 보고하였다.^[30-32] 평균 5세 어린이의 난시 형태를 조사한 선행연구에서 도난시 15%, 사난시 6%, 직난시 79%로서 직난시가 가장 많은 분포를 보였으며, 18~27세에서의 난시 형태를 조사한 연구에서는 직난시 64.5%, 도난시 11%, 사난시 24.5%의 분포를 보고하였다.^[33-35] 전남지역 초등학생들은 직난시가 45명으로 50.6%, 도난시가 43명으로 48.3%의 유병률을 보였다. 또한 연령이 증가할수록 직난시의 비율이 높게 나타나 선행연구들과는 다른 경향을 보였다. 이는 현 초등학생들의 교실에서의 학습 시 TV모니터 방향의 영향으로 난시의 형태가 나타나는 것은 아닌지 후속연구가 필요하다고 사료된다.

결 론

전남지역 초등학생들의 굴절이상 현황을 조사한 결과 466명, 63.4%의 학생들이 굴절이상을 가지고 있었으며, 이 중 근시 321명(43.7%), 원시 56명(7.6%), 난시 89명(12.1%)의 유병률을 보이는 것으로 나타났다. 이에 비해

굴절이상을 갖는 학생들의 안경착용률은 나안시력 0.6~0.8에서는 61.6%, 0.3~0.5에서는 64.2%, 0.125~0.25에서는 79.3%, 0.1이하의 나안시력에서는 90.7%의 안경착용률을 보였으며, 연령이 증가할수록 근시 유병률이 증가하는 것으로 보아 정확한 시력검사와 굴절검사를 통해 학생들의 시력관리가 필요할 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] Park EK. Relationship of visual acuity and refractive error in elementary school students. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2008;13(4):141-143.
- [2] Kim HS. The analysis of influence factors about abnormal vision of preschool children. *Korean J Vis Sci.* 2001; 3(1):1-11.
- [3] Yang HN, Koo BS. Inter-relationship between visual acuity and refractive error in myopia and hyperopia among children with decreased visual acuity. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1985;26(5):639-644.
- [4] Kim JH. The developing a algorism for the predicting myopia of early school-aged children. PhD Thesis. Ewha Womans University, Seoul. 2003;7-11.
- [5] Fredrick DR. Myopia. *BMJ.* 2002;324:1195-1199.
- [6] Vaughan D, Astury T, Riordan-Eva P. *General ophthalmology*, 15th Ed. Connecticut: Appleton & Lange, 1999;354-361.
- [7] Saw SM, Katz J, Schein OD, Chew SJ, Chan TK. Epidemiology of myopia. *Epidemiol Rev.* 1996;18(2):175-187.
- [8] Payman GA, Sanders DR, Goldberg MF. *Principles and Practice of Ophthalmology*, 1st Ed. Philadelphia; Saunders, 1980;198.
- [9] Karlsson JL. Genetic factors in myopia. *Acta Genet Med. Gemellol.* 1976;25:292-294.
- [10] Kirby AW, Sutton L, Weiss H. Elongation of cat eyes following neonatal lid suture. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1982;22(2):274-277.
- [11] Greene PR. Mechanical considerations in myopia: relative effects of accommodation, convergence, intraocular pressure, and extraocular muscles. *Am J Optom Physiol Opt.* 1980;57(12):902-914.
- [12] Criswell MH, Goss DA. Myopia development in nonhuman primates - a literature review. *Am J Optom Physiol Opt.* 1983;60(3):250-268.
- [13] Lin LL, Shih YF, Tsai CB, Chen CJ, Lee LA, Hung PT, et al. Epidemiology study of ocular refraction among schoolchildren in Taiwan in 1995. *Optom Vis Sci.* 1999;76(5):275-281.
- [14] He M, Huang W, Zheng Y, Huang L, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in school children in rural southern China. *Ophthalmology.* 2007;114(2):374-382.
- [15] Goh PP, Abqariyah Y, Pokharel GP, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in school-age children in

- Gombak District, Malaysia. *Ophthalmology*. 2005;112(4): 678-685.
- [16] Saw SM, Nieto FJ, Katz J, Schein OD, Levy B, Chew SJ. Factors related to the progression of myopia in Singaporean children. *Optom Vis Sci*. 2000;77(10): 549-554.
- [17] Raju P, Ramesh SV, Arvind H, George R, Baskaran M, Paul PG, et al. Prevalence of refractive errors in a rural South Indian population. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2004;45(12):4268-4272.
- [18] Jung SK, Lee JH, Kakizaki H, Jee D. Prevalence of myopia and its association with body stature and educational level in 19-year-old male conscripts in Seoul, South Korea. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(9):5579-5583.
- [19] Nam WG, Cho HG, Son JS, Kwak HW, Moon BY. Examination of refractive correction and accommodative ability on myopic elementary school children wearing glasses in Jinju city. *J Korean Ophthalmic Opt Soc*. 2009;14(1):109-114.
- [20] Kim SM, Shin HS, Shim JB. Relationship between uncorrected visual acuity and refraction of the children and teenagers. *J Korean Ophthalmic Opt Soc*. 2013;18(2): 173-178.
- [21] Lee WS, Ye KH, Shin BJ. A study on the progression and prevalence of myopia according to age for the last five years: from 2008 to 2012. *J Korean Ophthalmic Opt Soc*. 2014;19(1):121-133.
- [22] Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). Seoul, 2010;490-503.
- [23] Maul E, Barroso S, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive error study in children: results from La Florida, Chile. *Am J Ophthalmol*. 2000;129(4):445-454.
- [24] Saw SM, Chua WH, Hong CY, Wu HM, Chan WY, Chia KS, et al. Nearwork in early-onset myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(2):332-339.
- [25] Saw SM, Zhang MZ, Hong RZ, Fu ZF, Pang MH, Tan DT. Near-work activity, night-lights, and myopia in the Singapore-China study. *Arch Ophthalmol*. 2002;120(5):620-627.
- [26] Rahi JS, Williams C, Bedford H, Elliman D. Screening and surveillance for ophthalmic disorders and visual deficits in children in the United Kingdom. *Br J Ophthalmol*. 2001;85(3):257-259.
- [27] Zhao J, Pan X, Sui R, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive Error Study in Children: results from Shunyi District, China. *Am J Ophthalmol*. 2000;129(4):427-435.
- [28] Fotouhi A, Hashemi H, Khabazkhoob M, Mohammad K. The prevalence of refractive errors among schoolchildren in Dezful, Iran. *Br J Ophthalmol*. 2007;91(3):287-292.
- [29] Pi LH, Chen L, Liu Q, Ke N, Fang J, Zhang S, et al. Refractive status and prevalence of refractive errors in suburban school-age children. *Int J of Med Sci*. 2010; 7(6):342-353.
- [30] Park JH, Chun JS, Lee SH. The correlates analysis between parental socioeconomic factors and eye health of the primary school children. *Korean J Vis Sci*. 2011; 13(1):11-19.
- [31] Gwiazda J, Scheiman M, Mohindra I, Held R. Astigmatism in children: changes in axis and amount from birth to six years. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1984;25(1):88-92.
- [32] Baldwin WR, Mills D. A longitudinal study of corneal astigmatism and total astigmatism. *Am J Optom Physiol Opt*. 1981;58(3):206-211.
- [33] Kim JH. A study on variation of astigmatism axis according to the age. *J Korean Ophthalmic Opt Soc*. 2001; 6(1):71-76.
- [34] Choi HK, Kwon JY. Visual acuity in childhood astigmatism. *J Korean Ophthalmol Soc*. 1998;39(9):2160-2164.
- [35] Seo YW. A Study of relationship between refractive error and unaided visual acuity. *Korean J Vis Sci*. 2000;2(1):7-16.

The Study of Prevalence Rate of Refractive Error among the Primary Students in Jeollanamdo

Jung Un Jang^{1*} and Inn-Jee Park²

¹Dept. of Optometry, Eulji University, Sungnam 13135, Korea

²Dept. of Optometry, Kaya University, Gimhae 50830, Korea

(Received April 30, 2015; Revised July 28, 2015; Accepted August 20, 2015)

Purpose: This study was designed to investigate the prevalence rate of refractive error with gender and age presenting visual acuity of primary student in Jeonnam. **Methods:** Subjective refraction, objective refraction and visual acuity test were examined on 735 primary school children who ages of 8~13 years lived in Jeonnam. Presenting visual acuity test was using Han's visual acuity chart and objective refraction was carried out using auto-refractometer. **Results:** The presenting visual acuity was 0.1 worse in the eye of 54(7.3%) students and 49 (7.3%) of them wearing the glasses. The rate of the wearing glasses were 79.3% in 0.125~0.25 visual acuity, 64.2% in 0.3~0.5 visual acuity and 61.6% in 0.6~0.8 visual acuity. It was appeared that 269(36.6%) of them were emmetropia, 321(43.7%) of them were myopia and 56(7.6%) of them were hyperopia, and 89(12.1%) of them were astigmatism. The prevalence rate of myopia was the highest and followed by the prevalence rate of astigmatism. The low degree of myopia occupied the most and the medium degree of myopia showed the tendency of increase as the students get olds. The prevalence rate of the hyperopia showed the tendency of decrease as the students get olds. The prevalence rate of with the rule astigmatism were 50.6% students and against the rule astigmatism were 48.3% of students. **Conclusions:** The present study reveals the considerable prevalence rates, 466(63.4%) of included subjects, of refractive errors among primary students in Jeonnam province. The rate of the wearing glasses were 313(42.6%). The prevalence of myopia increases as the students get older. Therefore students of visual management is considered necessary through the visual acuity test and refractive examination.

Key words: Visual acuity, Refractive error, Myopia, Hyperopia, Primary school children