

굴절부등안과 동등안의 양안 굴절요소 차이 비교

심현석 · 심준범 · 김은석*

광주보건대학 안경광학과

*밝은광주안과

투고일(2011년 4월 30일), 수정일(2011년 5월 30일), 게재확정일(2011년 6월 18일)

목적: 굴절부등안과 동등안에서 안축장, 각막굴절력, 전방깊이, 안축장/각막곡률반경 비 등의 차이를 비교하여 굴절요소와 굴절부등의 연관성을 알아보고자 하였다. **방법:** 본 연구는 2010년 8월부터 2010년 9월까지 광주광역시 B 병원에서 굴절검사를 통해 안경과 콘택트렌즈 처방을 받고자 하는 환자 중 2.7~15.3세 총 83명, 굴절부등안 45명(90안)과 굴절동등안 38명(76안)을 대상으로 하였다. IOL Master를 이용 안축장과 전방깊이, 각막곡률반경, 각막굴절력을 측정하였고, Auto-refractometer를 이용하여 굴절이상을 측정하였다. **결과:** 굴절부등안은 안축장이 유의하게 차이가 났으며, 굴절부등안과 동등안에서 굴절이상, 안축장, 안축장/각막곡률반경 비 등이 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 굴절부등을 일으키는 요인은 45명 전원이 안축장으로 나타났다. 굴절요소 중 안축장, 안축장/각막곡률반경 비는 상관성이 높았고, 각막굴절력은 상관성이 없었으며 전방깊이는 상관성이 적은 것으로 나타났다. **결론:** 굴절이상은 대부분 안축장에 의한 축성 비정시이었으며, 굴절부등의 원인도 다른 굴절요소와는 상관성이 적고, 안축장 차이가 주된 원인임을 알 수 있었다.

주제어: 굴절부등, 굴절동등, 안축장, 안축장/각막곡률반경 비

서 론

눈의 굴절상태를 결정하는 요소들로 안축장(axial length of the eye), 각막과 수정체 굴절력, 전방깊이 등이 있다. 그 외 방수, 유리체 같은 매체가 굴절요소로 관계할 수 있으나 그 영향은 크지 않다. 굴절요소 중 특히 안축장과 각막굴절력은 굴절상태에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 생체상태에서 이들을 정확히 측정하려는 노력이 계속되어 왔다^[1]. 1956년 Mundt 등에 의해 처음으로 초음파가 안과 영역에서 이용된 이후 현재는 비접촉식 광간섭 방식의 IOL Master의 등장으로 안축장과 각막굴절력의 굴절요소의 측정 정밀도가 비약적으로 발전하였다^[1].

안축장은 출생시 성인크기에 비교적 근접해 있으며, 출생 후 첫 해에 성장속도가 가장 빠르며 시춘기 이전에 성장이 완료되어 성인의 크기에 도달한다^[2]. 이런 안축장은 백내장 수술 후 인공수정체 굴절력 결정에 가장 중요한 요소로 측정오차가 0.1 mm만큼 발생하면 수술 후 약 0.27D의 오차가 발생하므로 굴절상태에 대한 정확한 예측을 하는데 가장 큰 변수이다^[2]. 또한 안축장의 양안차이가 굴절부등을 일으키는 주 원인이기도하다^[3]. 굴절부등

(anisometropia)은 양안의 굴절이상 정도가 같지 않고 한 눈 또는 한 경선의 굴절력이 1.00D이상 차이가 나는 경우를 말한다^[4]. 굴절부등은 선천적 소인으로 주로 나타나며 최대 요소로 안축장의 좌우차라고 보고하고 있다. 다른 요소인 각막굴절력은 근시 쪽으로 크다는 기록도 있으나^[3], 최근 국내 연구에서는 오히려 작다는 보고들도 있다^[5,6].

굴절부등의 발생률은 연구자들이 양안차이의 기준을 1.00 D, 1.50 D, 2.00 D 등으로 다양하게 분류하여 발생률의 차이가 있지만, 1.00 D를 기준으로 한 일부 연구에서 2.7%에서 11%까지 보고하고 있다^[7]. 굴절부등은 굴절이상이 약한 쪽 눈이 잘 보여 시력감소를 느끼지 않기 때문에 발견이 늦어진다고 하였다. 굴절부등의 정도는 원시가 근시보다 더 심하다는 보고도 있으나, 대부분 원시성 굴절부등인 경우에서 약시의 위험이 높다고 하였다^[8]. 양안 굴절부등의 차이가 적은 경우 별다른 증상을 보이지 않지만, 굴절부등의 크기가 1.50~2.00 D 이상인 경우에는 시력교정을 하더라도 망막상의 크기 또는 형태가 다르게 되며 렌즈의 프리즘 효과가 달라 부등상시와 부등사위가 유발된다^[9]. 굴절부등은 소아에게는 약시의 원인이 되고, 성인은 안정피로의 원인이 되기 때문에 매우 중요한 문제이다.

또한 심한 굴절부등은 한쪽 눈만을 주로 사용하므로 약시를 초래하고 중심시력발달의 실패로 인해 사시로 진행될 가능성도 있다^[1].

이런 증상을 최소화하기 위해 현재 안경원과 안과에서는 굴절부등의 굴절요소를 파악하여 굴절성인지 축성인지 등을 고려하여 안경 또는 콘택트렌즈를 처방하기도 하지만, 굴절이상인 강한 쪽 눈을 희생시켜 환자의 양안시를 유지하는 가운데 일정 시력을 갖도록 처방하고 있다. 그러나 이러한 처방은 환자의 안정피로 경감으로 어느 정도 시 생활에 만족할 수는 있지만, 자칫 단안 저교정으로 인한 양안시 기능저하를 유발할 수도 있다^[10]. 더불어 축성, 굴절성 굴절이상을 구별할 때 단순히 각막굴절력만을 측정하여 예측하기 때문에 오류가 발생할 가능성이 크다. 또한 선행 연구가 주로 굴절부등의 유병률^[7], 임상적 상태 분석^[11-13], 망막의 해부학적 양상^[14], 유발된 부등시의 양안시 기능과 입체시능력^[10], 굴절부등의 약시 치료효과^[15,16] 등을 연구한 것을 알 수 있으며, 굴절부등의 더욱 정확한 처방과 치료에 있어서 필요하다고 생각되는 원인 요소에 관한 국내 논문은 거의 없는 것으로 파악되고 있다.

따라서 굴절부등안과 동등안(isometropia)에서 각막굴절력, 안축장, 전방깊이 등을 측정하여 그 차이를 비교해 굴절요소와 굴절부등의 연관성을 알아보고, 굴절부등의 증상을 최소화하는 검사와 처방 치료를 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

대상 및 방법

본 연구는 광주광역시 B병원에서 2009년 8월부터 2010년 9월까지 굴절검사를 통해 안경과 콘택트렌즈 처방을 받고자 하는 환자 중 본 연구의 내용을 이해하고 실험에 참여하기로 동의한 사람으로 다음 조건을 만족하는 총 83명, 굴절부등안 45명과 굴절동등안 38명을 대상으로 하였다.

수술 경험이 없으며 실험 당시 안질환이 없는 자를 대상으로 굴절부등안은 양안 등가구면굴절력(spherical equivalent)과 같은 경선의 굴절력이 1.00 D이상 차이가 나는 대상으로 하였고, 굴절동등안은 양안의 등가구면굴절력이 0.88D이하의 대상자로 하였다. 굴절이상(refractive error)은 Auto-refractometer(Topcon KR8800P, Japan)를 이용하여 타각적검사를 한 후 시험렌즈세트를 이용하여 자각적굴절검사를 실시하였다. 안축장 및 전방깊이, 각막곡률반경, 각막굴절력 측정은 IOL Master(Carl Zeiss Meditec, v.5.2.1, Germany)를 이용하였다. 측정 장소는 동일한 조도를 제공하기 위하여 검안장비가 갖춰진 안기능검사실에서 일반적인 검사실 조도인 50~100 lux에서 실시하였으며, 측

정시 오차를 줄이기 위하여 검사자가 3회 측정하여 평균값을 이용하였다.

측정된 자료는 엑셀 통계프로그램을 사용하여 안축장, 각막곡률반경, 각막굴절력, 전방깊이, 안축장/각막곡률반경 비(이하: axial length/corneal radius ratio, AL/CR비) 등을 차이를 t-검정을 통해 비교해 보고, 굴절부등안의 원인 분석을 위해 각 굴절요소와의 상관분석(correlation analysis)을 실시해 보았다.

결 과

1. 전체 대상자 굴절요소별 측정값

전체 대상안 83명 166안의 결과는 평균연령 9.48±2.78세, 안축장 23.81± 1.31 mm, 전방깊이 3.59±0.27 mm, 각막곡률반경 7.82±0.24 mm, 굴절이상 -1.41±2.36 D, AL/CR 비 3.05±0.15로 나타났다(Table 1). 남녀의 차이는 안축장, 전방깊이, 각막곡률반경, 굴절이상 등 모든 결과값이 남자가 약간 크게 측정되었으나 통계적 의미는 없었다(Table 1).

굴절부등과 굴절동등의 굴절요소 결과를 굴절이상이 근시쪽으로 강한쪽과 약한쪽(예를 들어 우안이 +1.00 D 원시이고, 좌안이 -1.00 D 근시인 경우 우안은 약한쪽으로 좌안은 강한쪽으로 정의함)을 구별하여 분석한 결과 등가구면굴절력이 1.00 D이상의 차이가 있는 굴절부등안의 안축장은 강한쪽과 약한쪽이 각각 24.38±1.21 mm, 23.33±1.26 mm로, 1.00 D미만의 차이가 있는 동등안은 23.80±1.28 mm, 23.73±1.29 mm로 측정되었다. 굴절부등안이 근시쪽으로 강한쪽과 약한쪽의 안축장 차이가 유의하게 컸으나(p<0.01), 전방깊이와 각막굴절력은 모두 큰 차이가 없었다(Table 2).

AL/CR 비는 안축장을 각막곡률반경으로 나눈 값으로

Table 1. Mean and standard deviation of refractive components in total subjects

	Eyes	Minimum	Maximum	Mean±S.D.	p-value
Age (year)		2.7	15.3	9.48±2.78	0.43
AL (mm)		20.40	27.57	23.81±1.31	0.20
ACD (mm)		2.73	4.26	3.59±0.27	0.04
CR (mm)	166	7.13	8.53	7.82±0.24	0.04
CRP (D)		39.57	47.32	43.26±1.34	0.21
SE (D)		-9.88	6.00	-1.41±2.36	0.36
AL/CR ratio		2.60	3.49	3.05±0.15	0.02

AL: axial length, ACD: anterior chamber depth, CR: corneal radius, CRP: corneal refractive power, SE: spherical equivalent, AL/CR ratio: axial length/ corneal radius ratio.

Table 2. Mean and standard deviation of refractive components comparison in anisometropia and isometropia

	Subject	Refractive error	AL (mm)	ACD (mm)	CRP (D)	SE (D)
			Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.
Isometropia	38	Strong	23.80 ± 1.28	3.57 ± 0.26	43.42 ± 1.53	-1.74 ± 1.55
		Weak	23.73 ± 1.29	3.58 ± 0.28	43.35 ± 1.40	-1.43 ± 1.62
		p-value	0.03	0.61	0.24	0.00
Anisometropia	45	Strong	24.38 ± 1.21	3.61 ± 0.29	43.13 ± 1.20	-2.62 ± 2.54
		Weak	23.33 ± 1.26	3.59 ± 0.25	43.17 ± 1.28	0.09 ± 2.50
		p-value	0.00	0.57	0.55	0.00

For meaning of AL, ACD, CRP, and SE see notes for Table 1. Strong: among the both eyes the Myopic direction refractive error is stronger, Weak: among the both eyes the Myopic direction error is weaker.

평균 3.05±0.15로 나타났으며, 성별에서와 굴절부등안과 동등안에서의 차이는 없었으나, 굴절부등안의 굴절이상인 근시쪽으로 강한쪽과 약한쪽은 3.11±0.15, 2.98±0.17로 유의한 차이가 있었다(p<0.01)(Table 3).

굴절이상 정도에 따른 AL/CR 비 결과는 안축장과 마찬가지로 근시방향으로 커지는 것으로 나타났으며, 등가구면굴절력 ±0.50 D이하를 정시로 규정할 경우 본 연구대상 중 정시는 2.98±0.07로 분석되었다(r=-0.89, p<0.01).

2. 굴절부등안과 동등안의 굴절요소간 차이 비교

Table 4는 동등안과 굴절부등안에서 굴절이상인 근시쪽으로 강한쪽과 약한쪽을 나누어 굴절요소별 차이를 알아보는 것으로 굴절이상, 안축장, AL/CR 비는 통계적으로 유의한 차이가 있었으나, 각막굴절력, 전방깊이 등은 차이가 없는 것으로 나타났다.

Fig. 1~4는 동등안과 굴절부등안에서 굴절이상인 강한쪽과 약한쪽의 굴절요소별 차이 분포를 나타내는 것으로

Table 4. Mean and standard deviation of ocular refractive components difference in Anisometropia and isometropia

	SE (D)	AL (mm)	CRP (D)	CR (mm)	ACD (mm)	AL/CR ratio
isometropia	0.32±0.29	0.07±0.19	0.07±0.36	0.01±0.06	0.01±0.13	0.01 ± 0.02
anisometropia	2.71±1.72	1.05±0.19	0.04±0.48	0.01±0.08	0.02±0.21	0.13±0.09
p-value	0.00	0.00	0.23	0.28	0.43	0.00

For meaning of AL, ACD, CRP, SE, and AL/CR ratio see notes for Table 1.

Table 3. Mean and standard deviation of Axial length/Corneal radius ratio in Anisometropia and isometropia

	Male	Female	Isometropia	Anisometropia		
	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.		
AL/CR ratio	3.06 ± 0.17	3.04 ± 0.12	3.05±0.12	3.06±0.14		
			Strong	Weak	Strong	Weak
			3.06 ± 0.12	3.04 ± 0.12	3.11 ± 0.15	2.98 ± 0.17
p-value	0.04	0.03	0.42	0.43		

For meaning of AL/CR ratio see notes for Table 1. For meaning of Strong and Weak see notes for Table 2.

표 4와 같이 굴절이상, 안축장, AL/CR 비는 뚜렷한 분포 차이를 보이고 있으나 각막굴절력, 전방깊이 등의 분포는 차이가 없는 것을 알 수 있었다. 각막굴절력은 굴절부등을 약간 줄이는 경향을 보였으나 통계적으로는 유의하지 않았다(Table 4).

3. 굴절부등안의 굴절요소 사이의 상관관계

Table 5는 굴절부등안에서 굴절이상인 근시쪽으로 강한쪽과 약한쪽을 나누어 굴절요소별 상관성을 알아본 것으로 굴절이상과 안축장, AL/CR 비는 상관성이 있는 것으로

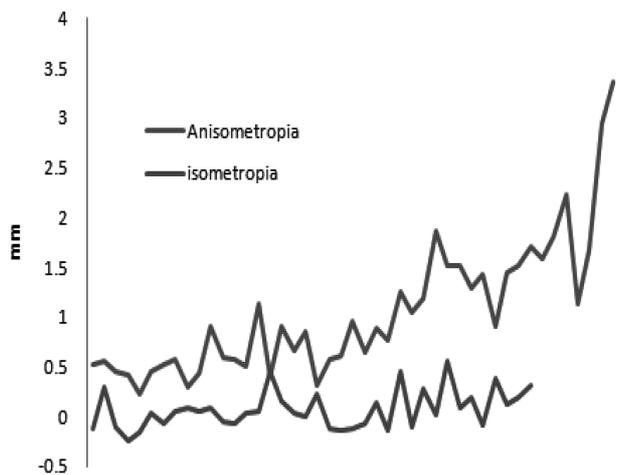


Fig. 1. Distribution of differences in axial length between both eyes in anisometropia and isometropia.

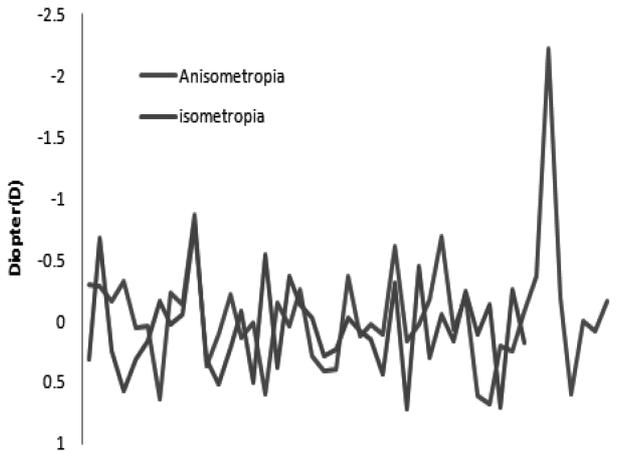


Fig. 2. Distribution of differences in corneal refractive power between both eyes in anisometropia and isometropia.

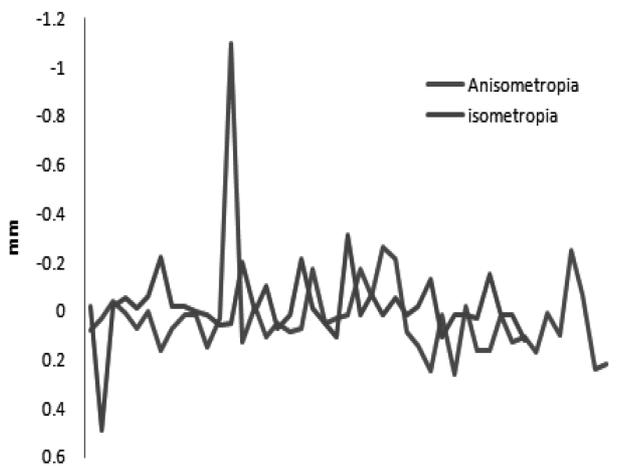


Fig. 3. Distribution of differences in anterior chamber depth between both eyes in anisometropia and isometropia.

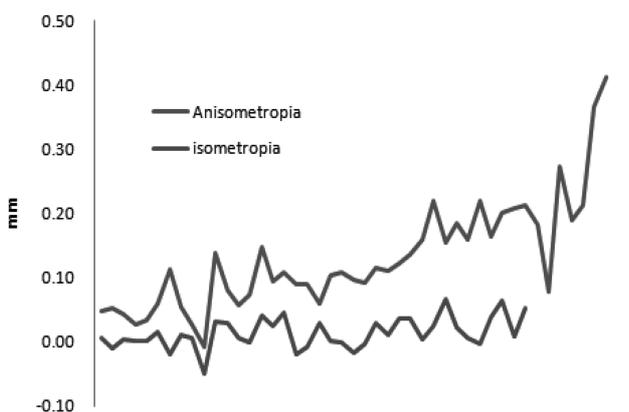


Fig. 4. Distribution of differences in axial length/corneal radius ratio between both eyes in anisometropia and isometropia.

로 나타났으며, 특히 AL/CR 비는 강한 음의 상관성이 있는 것으로 나타났다. 그러나 각막굴절력은 상관성이 없는 것으로, 전방깊이는 동등안과는 반대로 굴절이상

Table 5. Correlation between anisometric and ocular refractive components

Ocular components		Pearson correlation (r)	
		Strong	Weak
AL	CRP	-0.32	-0.14
	ACD	0.41	0.58
	SE	-0.80	-0.87
CRP	ACD	0.11	-0.18
	SE	-0.09	-0.22
ACD	SE	-0.26	-0.50
AL/CR ratio	AL	0.84	0.86
	CRP	0.26	0.38
	ACD	0.49	0.63
	SE	-0.87	-0.92

For meaning of AL, ACD, CRP, SE, and AL/CR ratio see notes for Table 1.

For meaning of Strong and Weak see notes for Table 2.

쪽으로 약한쪽은 상관성이 적고, 강한쪽은 상관성이 없는 것으로 나타났다. 또한 다른 요소들의 상관관계는 안축장의 경우 굴절이상, AL/CR 비 등은 상관성이 높은 것으로 나타났다. 전방깊이는 상관성이 적은 것으로, 동등안과는 다르게 각막굴절력은 상관성이 없는 것으로 나타났다.

임과 최^[17]의 연구에서 굴절이상 정도(x)와 안축장(y)의 상관관계는 $y=23.94-0.29x$ 로 1.00 D 증가함에 따라 0.29 mm씩 증가하는 결과와 최와 최^[18]의 연구에서 굴절이상 정도(x)와 안축장(y)의 상관관계는 $y=23.30-0.37x$ 로 굴절 이상이 1.00 D 증가함에 따라 안축장이 0.37 mm 증가하는 결과를 이용하여 굴절부등안의 굴절요소 중 굴절부등을 일으키는 요인을 파악해 보았다. 결과는 Table 6에서 제시한 것과 같이 45명 전원이 안축장 차이가 주요인으로 나타났으며, 본 연구의 결과는 1.00 D 증가에 0.37 mm를

Table 6. Distribution of main cause of anisometropia in ocular refractive components

DBSE	AL	CRP	ACD
1.00~1.75 D	20	0	0
2.00~2.75 D	8	0	0
3.00~3.75 D	7	0	0
4.00~4.75 D	6	0	0
5.00 D~	4	0	0
Total (subject)	45	0	0

DESE: difference of binocular spherical equivalent.

For meaning of AL, ACD, CRP, SE, and AL/CR ratio see notes for Table 1.

적용하는 것이 더 유사한 결과임을 알 수 있었다. 주요인은 아니지만 ± 0.50 D 이상 굴절부등에 영향을 미친 경우가 각막굴절력에서 45명중 9명(20%)으로 나타났으며 전방깊이는 굴절부등에 영향을 미치지 않았다.

고 찰

정상적인 시각의 발달을 위해서는 먼저 눈 구조가 정상적이고 적절한 시자극이 있어야 한다. 해부학적 눈 구조가 정상이어도 굴절상태가 정상이 아니라면 망막상이 선명하지 못하여 적절한 시자극이 되지 못해 시각은 정상적으로 발달할 수 없다. 안구가 성장함에 따라 각막과 수정체의 만곡도 점차 약해지므로 안구의 전체적인 굴절상태는 정시상태가 되는데 이와 같은 일련의 과정을 정시화라 한다^[19]. 이러한 정시화 과정에서 굴절이상이 심한 경우에는 정상적인 시각의 발달을 기대할 수 없으며 결과적으로 약시가 된다. 특히 굴절부등으로 인한 편안 약시는 임상적으로 더욱 심각하다. 양안에서 굴절이상의 정도가 심한 눈은 동일한 조절상태하에서는 망막상이 흐리기 때문에 약시를 더욱 촉진시키는 결과를 초래하게 된다. 굴절부등안에서 약시 유발기전은 사시성약시의 경우와 마찬가지로 선명한 망막상과 굴절부등안의 망막상이 겹쳐져 중심와 억제현상이 나타나기 때문이다. 따라서 굴절부등안의 중심와 억제 때문에 양안시력이 단안시력보다 저하된다^[20]. 굴절부등안에서 안경으로 굴절이상을 교정한다고 하더라도 망막상의 크기가 차이가 있는 부등상시(aniseikonia)가 생기기 때문에 이것 또한 약시를 유발하는 요인이 될 수 있다. 소아는 본인의 시력이 정상인지 아닌지를 스스로 알 수 없고 또한 한쪽 눈의 약시는 일상에서 불편한 것을 느끼지 못하는 경우가 많기 때문에 부모에게 시력이 나쁘다는 사실을 말하지 않는다. 일부 보고에서도 굴절부등 약시의 과반수 이상은 5세 이전에 발견할 수 없다고 하였다^[21-23]. 이러한 이유로 굴절부등안으로 인한 약시는 정기적인 검사 이외에는 발견할 수 없고 또한 적절한 조치가 늦어지는 경우가 대부분이다. 굴절부등으로 인한 약시의 발생과 이에 대한 치료를 위하여 중요한 점은 시각발달에 가장 민감한 시기(sensitive period)가 언제인가 하는 점이다. 인체의 여러 시각계는 동일한 시기에 발달 하는 것이 아니고 중심와 발달과 고위중추 발달 등은 다소 차이가 있을 수 있다. 이러한 시기는 특히 끝나는 시기가 급격하지 않고 완만하기 때문에 정확히 어느 시기에 약시로 이행되는지 아직까지는 알 수 없다. Hubel과 Wiesel은 고양이를 이용한 실험에서 민감한 시기를 생후 3개월이라 하였고^[24], Harweth 등은 원숭이를 이용한 실험에서 25개월이라 하였다^[25]. 이러한 동물실험 결과를 사람에게 그대로 적용하기

는 어렵지만 원숭이와 사람과의 연령관계가 4배 정도라고 추정하여 사람에서 시각발달의 민감한 시기는 약 8세까지로 알려져 있다^[12]. 따라서 본 연구는 이 시기에 가까운 9.48 ± 2.78 세를 대상으로 하였다.

안축길이가 이 등^[26]의 연구에서는 정시안의 경우 4세~14세까지 평균 1.64 mm 유의하게 성장했다고 보고하였으며, 김 등^[27]은 5~19세에서 정시안 30안을 대상으로 한 결과 안축길이 23.40 mm, 전방깊이 3.55 mm, 각막굴절력 43.25 D, 각막곡률반경 7.82 mm로 본 연구와 매우 유사한 결과를 보고 하였다. 이 등^[26]은 성인 정시안의 안축길이 23.62 mm를, 임 등^[17]은 15~30세에서 초음파를 이용하여 측정된 결과 정시안은 23.94 ± 1.01 mm, 근시안은 25.76 ± 1.50 mm로 보고하였다. 김 등^[27]은 20~36세 성인의 안축길이 23.81 mm와 각막곡률반경은 7.98 mm로 보고하여 본 연구 결과보다 안축길이와 각막굴절력 모두 크게 보고되었는데 이는 대상자의 연령 차이 때문인 것으로 생각된다.

전방깊이는 눈의 광축을 따라서 각막의 후 정점으로부터 동공에 의해 노출된 수정체의 전면까지 측정된 거리로 정의된다. 일반적으로 비슷한 연령에서 남자가 여자보다 더 깊다고 보고되고 있으며, 본 연구에서는 남녀 차이는 선행 연구와 유사하였으나, 전 등^[28]의 유치원생들 3.25 mm, 김과 이^[29]의 대학생 3.48 mm 등의 선행연구보다 크게 측정되었다.

굴절이상과 관련된 여러 항목 중 AL/CR 비와는 높은 상관성을 보이며, 서와 최^[30]는 눈의 굴절이상의 대부분은 AL/CR 비에 의해서 결정된다고 하였다. Osuobeni^[31]는 굴절이상과 AL/CR 비의 상관계수가 0.74라고 했고, 마 등^[32]은 상관계수가 0.889라고 보고하였다. 굴절이상과 관련된 여러 측정 항목들 간의 상관관계 분석결과 특히 굴절이상과 안축길이, 굴절이상과 AL/CR 비와 관련된 항목에서 의미 있는 상관성을 많이 보였다. 유치원생을 대상으로 한 전 등^[28]은 우안 2.90, 좌안 2.92, 양안 평균 2.91 (S.E. +0.05 D)로 보고했으며, 평균연령 약 19세를 대상으로 한 김 등^[6]은 15세 이전 근시발생군 3.27(S.E. -2.63 D), 만 16세 이후 근시발생군 3.22(S.E. -4.22 D)로 보고했다. 안축장이 증가함에 따라 근시도는 증가하고 원시도는 감소하는 것을 알 수 있었고, 굴절이상과 AL/CR 비 사이에서는 높은 상관성을 보여 본 연구 결과와 의미가 일치한다.

결 론

안축장이 근시방향으로 유의하게 커지는 것으로 나타났다. 굴절이상 정도별로 AL/CR 비는 안축장과 마찬가지로

근시방향으로 커지는 것으로 나타났으며, 전체 대상자의 AL/CR 비와 굴절요소와의 상관관계를 분석한 결과 안축장은 $r=0.83$, 굴절이상량과는 $r=-0.89$ 로 각각 강한 양의 상관성과 음의상관성이 보였다.

굴절부등안과 동등안에서 양안 굴절요소별 차이에서는 굴절이상, 안축장, AL/CR 비는 통계적으로 유의한 차이가 있었으나, 각막굴절력, 전방깊이 등은 차이가 없는 것으로 나타났으며, 굴절부등안에서 굴절요소별 상관성은 굴절이상과 안축장, AL/CR 비는 상관이 있는 것으로 각막굴절력은 상관이 없고 전방깊이는 굴절이상이 약한쪽은 약한 상관이 강한쪽은 없는 것으로 나타났다. 또한 굴절부등안에서 굴절요소 중 굴절부등을 일으키는 요인을 파악해 본 결과 45명 전원이 안축장 차이가 주된 원인으로 나타났다.

이상의 연구 결과로 볼 때 본 연구의 대상자인 2.7~15.3세의 굴절이상 특히 근시는 안축장 성장에 따른 AL/CR 비의 증가로 발생하며, 굴절부등의 원인도 다른 굴절요소와는 큰 상관이 없고 안축장 차이가 주원인임을 알 수 있었다. 향후 본 연구에서 실시하지 못한 수정체 두께 차이와 양안 조절반응 차이를 추가하는 연구가 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- [1] 丸尾敏夫, “屈折異常 診療”, 4판, 文光堂, pp. 72-73 (1997).
- [2] Olsen T., “Prediction of the effective postoperative (intraocular lens) anterior chamber depth”, J. Cataract. Refract. Surg., 32:419-424(2006).
- [3] 강현식, “안경학개론”, 4판, 신광출판사, pp.300-301 (2008).
- [4] Benjamin and William J., “Borish's clinical refraction”, W. B. Saunders company, pp.1134-1135(1998).
- [5] 마기중, 이근자, 장태원, “서울 거주 어린이에서 안구성장이 근시진행에 미치는 영향”, 대한시과학회지, 4(1):1-9(2002).
- [6] 김동필, 백승선, 김현수, 백행운, 이규병, 홍성혜, 두하영, “대전지역 대학 신입생들의 굴절이상도 및 안광학성분 변화에 대한 추적연구”, 대한시과학회지, 12(1):37-51 (2010).
- [7] 주석희, 심문식, 심현석, “근시성 굴절부등에 대한 임상적 고찰”, 한국안광학회지, 14(1):121-125(2009).
- [8] 박성빈, 권정윤, “굴절부등약시에 대한 가림치료의 효과”, 대한안과학회지, 42(12):1753-1759(2001).
- [9] 신진아, “안기능과 임상굴절”, 1판, 한미의학, pp.218-219(2003).
- [10] 최진영, 김재민, 김현정, “유발된 부동시의 교정에 따른 입체시 변화”, 한국안광학회지, 13(4):121-126(2008).
- [11] Louis T., Yiong-Huak C., Gus G., Donald T., and Seang-Mei S., “Longitudinal study of anisometropia in singaporean school children”, Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 47(8):3247-3252(2006).
- [12] 이상민, 권정윤, “부동시안에 대한 임상적 고찰”, 대한안과학회지, 41(12): 2638-2644(2000).
- [13] 최미영, 김연희, “한 눈의 시력이 0.1 이하인 순수 굴절부등약시의 임상 분석”, 대한안과학회지, 49(6):973-978 (2008).
- [14] 지미정, 백혜정, 이창훈, “단안 부동시성 약시안구의 해부학적 양상”, 대한안과학회지, 44(5):1125-1130(2003).
- [15] 노승수, 양홍석, 장윤희, 유영주, 이종복, “굴절부등 약시환아의 치료결과에 영향을 미치는 요인”, 대한안과학회지, 48(4):535-540(2007).
- [16] 백승희, 박원호, 공상목, “원시성 굴절부등약시에서 가림치료 후 최종시력과 빛 간섭 단층촬영의 변수와의 관계”, 대한안과학회지, 48(6):828-834(2007).
- [17] 임승정, 최억, “근시안에서의 굴절이상도와 안축장 및 전방깊이와의 상관관계”, 대한안과학회지, 27(3):371-376 (1986).
- [18] 최영호, 최윤영, “소아 굴절검사방법에 따른 차이 비교 및 생활양식이 근시에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 46(11):1841-1847(2005).
- [19] Taylor D., “Pediatric Ophthalmology”, 2nd ed, London, Blackwell Science, pp.57-73(1990).
- [20] Von Noorden G. K., “Binocular Vision and Ocular Motility”, 5th ed., St. Louis, C.V. Mosby, pp.206-296(1996).
- [21] Walravan J. and Janzen P., “TNO stereopsis test as an aid to the prevention of amblyopia”, Ophthalmic. Physiol. Opt., 13(4):350-356(1993).
- [22] Stewart J., Gross K., Hare F., and Murphy C., “Enlisting the eccentric photoscreener in a public hospital eye department”, Aust. NZJ. Ophthalmol., 19(4):283-290(1991).
- [23] Wang Y. D., Thompson J. R., Goulstine D. B., and Rosenthal A. R., “A survey of the initial referral of children to an ophthalmology department”, Br. J. Ophthalmol., 74:650-653(1990).
- [24] Hubel D. H. and Wiesel T. N., “The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens”, J. Physiol., 206:419-436(1970).
- [25] Harwerth R. S., Smith E. L. III., Duncan G. C., Crawford M. L., and von Noorden G. K., “Multiple sensitive periods in the development of the primate visual system”, Science, 232(4747):235-238(1986).
- [26] 이내호, 김기산, 조윤애, “초음파 생체계측에 의한 정시안 및 안축장에 관한 고찰”, 대한안과학회지, 24(1):27-33(1983).
- [27] 김찬수, 김수영, 박영훈, 이영춘, “정시안에서 연령에 따른 안수치들의 변화”, 대한안과학회지, 49(3):425-432 (2008).
- [28] 전순우, 황혜경, 이선행, 박천만, “취학전 어린이들의 안광학 성분 측정 및 상관성 분석”, 한국안광학회지, 15(3):201-206(2010).
- [29] 김창식, 이학준, “정상 대학생의 눈 굴절이상, 안축장, 전방깊이, 수정체두께 그리고 각막두께의 연관성”, 한국안광학회지, 13(1):89-94(2008).

- [30] 서용원, 최영준, “굴절이상과 안축장/각막곡률반경 비와의 관계에 관한 연구”, 한국안광학회지, 4(2):23-32 (1999).
 [31] Osuobeni E. P., “Ocular components values and their intercorrelations in Saudi Arabians”, *Ophthal. Physiol. Opt.*, 19(6):489-497(1999).
 [32] 마기중, 이해정, 권용성, “한국인 눈의 광학상수 측정 및 상호연관성”, 대한시과학회지, 2(2):145-159(2000).

A Comparison of Refractive Components in Anisometropia and Isometropia

Hyun-Seog Shim, Jun-Beom Shim and Eun-Suck Kim*

Department of Ophthalmic Optics, Gwangju Health College

*Balgeun-Kwangju Eye Clinic

(Received April 30, 2011: Revised May 30, 2011: Accepted June 18, 2011)

Purpose: This study was to compare differences between both eyes in corneal powers, axial lengths, anterior chamber depths in anisometropia and isometropia, and to investigate the relationship between anisometropia and refractive components. **Methods:** The subject was a total of 83 patients, anisometropia 45 patients (90 eyes) and isometropia 38 patients (76 eyes) from 2.7 to 15.3 years old, prescribed eyeglasses and contact lenses by refraction from July 2010 to August 2010 in Gwangju City B eye clinic. Axial length, anterior chamber depth, corneal curvature, and corneal refractive power were measured using IOL Master. Refractive error was measured using an Auto-refractometer. **Results:** Anisometropia was a statistically significant difference in axial length, binocular refractive components, refractive error, and axial length, Axial length/corneal radius (AL/CR) ratio showed a statistically significant difference in anisometropia and isometropia. The major cause of anisometropia all 45 subjects was the axial length. Among the refractive components axial length, AL/CR had a strong correlation, but corneal refractive power had no correlation. Anterior chamber depth had a weak correlation. **Conclusions:** This study found that refractive error was the most axial ametropia caused by the axial length. The main cause of anisometropia was the axial length, but refractive components had a weak correlation.

Key words: Anisometropia, Isometropia, Axial length, Axial length/corneal radius ratio