

## 20대 서양인의 굴절이상에 대한 연구: 북미지역

이영일 · 홍진석

동남보건대학 안경광학과

투고일(2009년 1월 26일), 수정일(2009년 2월 12일), 게재확정일(2009년 3월 6일)

**목적:** 서울 A 안경원에 방문한 20대의(남자: 44명, 여자: 62명) 서양인들을 대상으로 비정시의 정도와 굴절이상을 분석하였다. **방법:** 타각적, 자각적 시력 검사를 시행하여 굴절이상상태를 연구 조사하였다. **결과:** 굴절이상에 따라 분류한 결과 정시는 35안(16.51%), 근시안은 177안(83.49%)이었다. 난시 종류에 따른 분포는 남성의 경우, 단순근시는 26.76%, 근시성 복난시는 60.56%, 근시성 단난시는 12.68%로 조사되었다. 그리고, 여성의 경우 단순근시는 43.40%, 근시성 복난시는 49.06%, 근시성 단난시는 7.55%로 조사되었다. 비정시안에서 등기구면굴절력에 따른 경도근시는 전체 35.02%이었고, 가장 많은 수의 중도근시는 60.45%이었고, 고도 근시는 4.53%이었다. 난시안 중에서 근시성 직난시는 59.8%, 근시성 도난시는 26.78%, 근시성 사난시는 13.40%로 나타났다. 남성과 여성의 평균 동공 중심간 거리는  $63.5 \pm 2.4$  mm와  $59.7 \pm 2.3$  mm로 남성이 여성보다 크게 나타났다. **결론:** 안경사들이 20대 서양인들의 시력검사 및 렌즈를 처방할 때에도 여러 가지로 도움이 되었으면 한다.

**주제어:** 서양인, 정시, 근시, 난시, 등기구면굴절력, 동공간 거리

### 서 론

안구는 인체처럼 출생 후 지속적인 성장을 하기 때문에 성인이 되기까지는 지속적인 변화를 한다. 처음 태어나서는 대부분 원시 약 +2.5D의 시력을 갖는 상태이며 안축장 길이는 약 18 mm이고, 3년간 4 mm 정도 커지고 그 후는 매년 약 0.1 mm씩 길어져서 약 14세에 성인 크기에 도달한다<sup>[1]</sup>. 이처럼 출생 후부터 6년 사이에 안구크기가 점점 증가하고 동시에 눈의 굴절력이 감소하면서 안구의 성장을 조절하는 활성 정시화를 통해 시력은 정시로 된다. 그러나 안축장 길이와 굴절력 관계가 평행상태를 이루지 못하고 굴절력이 정상인데 안축장이 길거나 짧으면 축성근시, 축성원시가 되고 안축장은 정상인데 굴절력이 작거나 크면 굴절성원시, 굴절성근시가 된다<sup>[2]</sup>. 최근, 급속한 컴퓨터와 인터넷 보급으로 인해 현대인들의 생활형태가 변화 되고 또한, 시력 변화기에 있는 학생들은 과도한 학습 시간으로 인해 안 시력 보전에 많은 영향을 받고 있다<sup>[3]</sup>. 이로 인하여 눈의 굴절이상에 많은 변화를 주고 있다. 시력 변화는 굴절이상안 중에서 고도원시안은 열성, 고도근시안은 우성 또는 열성, 기타의 경도 및 중등도의 근시안과 원시안은 우성유전과 같은 유전경향을 나타내기도 한

다<sup>[4]</sup>. 하지만 지금까지의 연구에 의하면, 연령에 따른 시력의 변화와 관련된 요인으로서 사회적, 문화적, 경제적 환경요인을 포함하여 후천적인 요인들이 중요한 역할을 하는 것으로 보고되고 있다<sup>[5,6]</sup>. 또한, 인디아에서도 근시의 발생률이 도시가 농촌지역보다 높게 나타났다<sup>[7]</sup>. 이는 현대문명에 더 많이 노출되어있는 도시학생들의 환경적인 요인을 원인으로 설명하고 있다. 이렇게 시력에 대한 연구 조사는 외국뿐 아니라 국내에서도 많이 연구조사 되어졌다. 김<sup>[8]</sup>의 연구에 의하면 30대를 기준으로 30대 이전에는

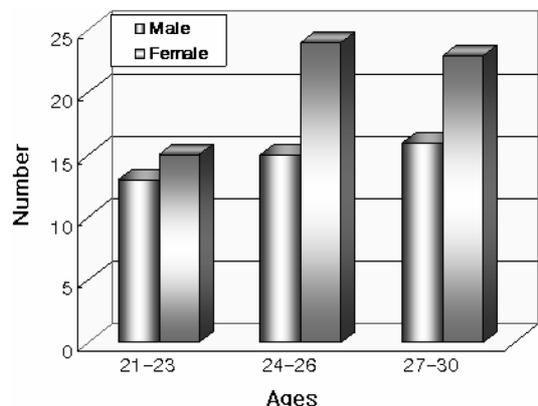


Fig. 1. The distribution of person according to sex and age.

을 보고하였고 연령이 증가함에 따라 직난시가 도난시로의 변화가 일어난다고 보고 했다. 최근에는 한국을 방문한 아시아 동양인들의 비정시에 관한 연구가 진행이 되었으나<sup>9)</sup>, 서양인들에 관한 연구는 국내에 보고된 바가 없었다.

따라서, 본 연구는 한국에 방문한 20대 서양인들을 대상으로 비정시의 정도와 굴절이상을 분석 하고, 이전에 연구 보고된 아시아 동양인들의 연구보고와<sup>9)</sup> 비교 분석하고자 한다. 이를 통해 현 안경사들이 20대 서양인들의 굴절이상 정도를 이해하여 안경원에서 서양인들의 시력 검사 및 렌즈를 처방할 때 본 연구논문의 정보가 도움이 되고자 한다.

**연구대상 및 방법**

본 연구는 2005년 11월부터 2008년 7월까지 서울시내 A안경원을 방문한 북미지역인 미국과 캐나다 20대의 106명(남자 44명, 여자 62명)을 대상으로 조사하였으며, 전신 질환과 안질환이 없고, 눈에 외상이 없는 서양인의 212개 안을 대상으로 하였다. 조사에 참여한 20대 대상자들은 Fig. 1에서 보여주고 있다. 서양인 106명을 동공거리계 (Topcon PD-82, Japan)를 이용하여 양안 동공간 거리를 측정하였다. 굴절이상도 검사방법은 조절마비제를 사용하지 않은 상태에서 자동안굴절력계(Auto Refractometer)로 타각적 굴절검사를 실시하였다. 조절력개입을 막기 위하여 +구면렌즈를 장입하여 인위적으로 심한 근시상태를 만드는 운무법을 사용하였다. 추후 방사선 시표를 이용하여 원주렌즈의 축방향과 난시교정렌즈의 굴절력을 조사하였다. 이 등<sup>9)</sup>이 보고한 연구에서와 같이 난시의 분류는 직난시, 도난시, 그리고 사난시로 구분하였다. 정시와 근시의 분류는 |등가구면굴절력| ≤ 0.5D를 정시, -0.5D < 등가구면굴절력 ≤ -2.00D를 경도근시, -2.00D < 등가구면굴절력 ≤ -6.00D를 중도 근시, -6.00D < 등가구면굴절력을 고도 근시로 하였다. 이렇게 측정해서 얻어진 자료를 분석하기 위해 SPSS 10.0 통계프로그램의 t-test를 실시하였고, 통계

학적 유의수준은 p=0.05를 기준으로 하였다.

**결과 및 고찰**

Table 1은 서양인들의 동공간 거리를 측정한 결과를 보여주고 있다. 본 연구에서 20대 서양인들의 평균 동공중심간 거리는 남성이 63.5±2.4 mm이었고, 여성이 59.7±2.3 mm이었다. 서양인들의 경우 남성이 여성에 비해 약 3.8 mm 정도 크게 측정 되었다. 전에 연구한 이 등<sup>9)</sup>의 아시아계 외국인들의 평균 동공중심간 거리는 남성이 64.5±2.9 mm이었고, 여성이 61.9±2.3 mm이었다. 또한, 동공중심간 거리는 아시아계의 외국인들의 경우 남성이 여성에 비해 약 2.6 mm 정도 큰 값을 나타낸다고 보고하였다. 여기서 동양인과 서양인들의 평균 동공중심간 거리를 비교할 때, 서양인들이 동양인들에 비해 남성은 약 1.0 mm 정도(t = -1.71, p>0.05), 여성은 약 2.2 mm 정도(t = -2.11, p<0.05) 작게 측정되어 여성의 집단에서 유의한 수준을 보였다. 그리고, 서양인들이 동양인들의 비해 남녀모두 평균 동공중심간 거리가 작다는 것을 본 연구를 통해 알 수 있었다.

Table 2는 20대 서양인들의 비정시안의 분포를 보여주고 있다. 남성의 경우 정시가 우안에서 7안(15.91%)이었고, 좌안에서 10안(22.73%)이었다. 경도근시는 우안에서 19안(43.18%)이었고, 좌안에서는 15안(34.09%)이었다. 중도근시는 우안에서 17안(38.64%)이었고, 좌안에서는 18안(40.91%)이었다. 고도근시는 좌·우안 모두 1안(2.27%)이었다. 여성의 경우 정시가 우안에서 10안(16.13%)이었고,

Table 1. Average of the interpupillary distance according to sex unit: mm

sex	Average of the Interpupillary Distance	Stdev of Interpupillary Distance	Median
Male	63.5	2.4	64.0
Female	59.7	2.3	61.0

Stdev: Standard Deviation

Table 2. The distribution of myopia and emmetropia by sex

unit: eye(%)

	Male			Female		
	Right	Left	Total	Right	Left	Total
Emmetropia	7(15.91)	10(22.73)	17(19.32)	10(16.13)	8(12.90)	18(14.52)
L.S.E(Myopia)	19(43.18)	15(34.09)	34(38.64)	16(25.81)	12(19.35)	28(22.58)
M.S.E(Myopia)	17(38.64)	18(40.91)	35(39.77)	32(51.61)	40(64.52)	72(58.06)
H.S.E(Myopia)	1(2.27)	1(2.27)	2(2.27)	4(6.45)	2(3.23)	6(4.84)
	44(100)	44(100)	88(100)	62(100)	62(100)	124(100)

L.S.E: Low Spherical Equivalent, M.S.E: Middle Spherical Equivalent, H.S.E: High Spherical Equivalent

Table 3. The distribution of ametropia by sex

unit: eye(%)

	Male			Female		
	Right	Left	Total	Right	Left	Total
Myopia	12(32.43)	7(20.59)	19(26.76)	20(38.46)	26(48.15)	46(43.40)
M.C.A	21(56.76)	22(64.71)	43(60.56)	27(51.92)	25(46.30)	52(49.06)
M.S.A	4(10.81)	5(14.71)	9(12.68)	5(9.62)	3(5.56)	8(7.55)
	37(100)	34(100)	71(100)	52(100)	54(100)	106(100)

M.C.A: Myopia Compound Astigmatism, M.S.A: Myopia Simple Astigmatism

좌안에서는 8안(12.90%)이었다. 경도근시는 우안에서 16안(25.81%)이었고, 좌안에서는 12안(19.35%)이었다. 중도근시는 우안에서 32안(51.61%)이었고, 좌안에서는 40안(64.52%)이었다. 고도근시는 우안에서 4안(6.45%)이었고, 좌안에서 2안(3.23%)이었다. 전에 이 등<sup>1)</sup>의 아시아계 외국인의 비정시안과 비교해 볼 때, 남성 우안의 경우 서양인은 동양인에 비해 경도근시가 많이 조사되었으며, 좌안의 경우는 중도근시가 많이 조사되었다. 또한, 여성의 경우는 동양인과 서양인과의 비정시의 분포는 거의 비슷한 결과를 보여주고 있다. 특히, 서양인과 동양인의 남성에서는 경도근시( $t = -2.47, p < 0.05$ )와 중도근시( $t = 2.35, p < 0.05$ )가 유의한 차이를 보여주었으며, 여성에서는 중도근시( $t = 2.71, p < 0.05$ )가 유의한 차이를 보여주었다. 그리고, 서양인 남성의 우안과 좌안의 굴절력을 비교한 결과 우안은 평균  $-2.25 \pm 1.7D$ , 좌안은 평균  $-2.18 \pm 1.6D$ 로 조사되었다. 여성의 경우, 우안은 평균  $-2.5 \pm 1.7D$ , 좌안은 평균  $-2.5 \pm 1.5D$ 로 조사되었다. 본 연구에서 우안과 좌안의 굴절력을 남성과 여성에 따라 비교분석한 결과, 남성은 우안의 굴절이상도가 좌안의 굴절이상도보다 크고, 여성은 우안과 좌안 모두 비슷한 굴절이상도를 보여주고 있다. 하지만, 본 연구에서는 서양인 20대 연구대상자 중에 원시안은 1명도 존재하지 않았다. 이는 국내 안경원을 방문한 서양인의 숫자가 제한적이기에 본 연구조사에 대한 하나의 제한점으로 남고 있다.

Table 3은 서양인들의 비정시안 분포를 근시, 근시성 복안시, 그리고 근시성 단안시로 비교 분석 하였다. 남성의 경우 단순 근시는 우안에서 12안(32.43%)이 조사되었으며, 좌안에서는 7안(20.59%)이 조사되었다. 근시성 복안시는 우안에서 21안(56.76%)이 조사되었으며, 좌안에서는 22안(64.71%)이 조사되었다. 근시성 단안시는 우안의 경우 4안(10.81%)이 조사되었으며, 좌안은 5안(14.71%)으로 조사되었다. 여성의 경우 단순 근시는 우안에서 20안(38.46%)이 조사되었으며, 좌안에서는 26안(48.15%)이 조사되었다. 근시성 복안시는 우안의 경우 27안(51.92%)이 조사되었으며, 좌안의 경우는 25안(46.30%)으로 조사되었다. 근시성 단안시의 경우는 우안의 경우 5안(9.62%)이 조사되었으며, 좌안의 경우는 3안(5.56%)으로 조사되었다. 전체 남성의 경우 단순근시는 26.76%, 근시성 복안시는 60.56%, 근시성 단안시는 12.68%로 조사되었다. 그리고, 여성의 경우 단순근시는 43.40%, 근시성 복안시는 49.06%, 근시성 단안시는 7.55%로 조사되었다. 전에 이 등<sup>1)</sup>의 아시아계 외국인의 비정시안과 비교해 볼 때, 서양인과 동양인의 남성에서는 단순근시( $t = -2.67, p < 0.05$ )와 근시성 복안시( $t = 2.38, p < 0.05$ )에서 유의한 차이를 보였고, 여성에서도 단순근시( $t = -2.81, p < 0.05$ )와 근시성 복안시( $t = 2.59, p < 0.05$ )에서 유의한 차이를 보였다.

Table 4는 서양인 남성과 여성의 근시성 난시안의 원주렌즈 굴절력 분포를 보여주고 있다. 남성의 경우  $-0.25D \sim$

Table 4. The distribution of myopic cylinder value according to sex

unit: eye(%)

	Male			Female		
	Right	Left	Total	Right	Left	Total
-0.25~-0.50D	12(48.00)	12(44.44)	24(46.15)	14(43.75)	13(46.43)	27(45.00)
-0.75~-1.00D	7(28.00)	11(40.74)	18(34.62)	12(37.50)	10(5.71)	22(36.67)
-1.25~-1.50D	4(16.00)	2(7.41)	6(11.54)	2(6.25)	2(7.14)	4(6.67)
-1.75~-2.00D	1(4.00)	1(3.70)	2(3.85)	2(6.25)	2(7.14)	4(6.67)
-2.25~-2.50D	1(4.00)	0(0.00)	1(1.92)	1(3.13)	0(0.00)	1(1.67)
-2.75~-3.00D	0(0.00)	1(3.70)	1(1.92)	1(3.13)	1(3.57)	2(3.33)
	25(100)	27(100)	52(100)	32(100)	28(100)	60(100)

Table 5. The distribution of astigmatism axis

unit: eye(%)

	Male			Female		
	Right	Left	Total	Right	Left	Total
WR	16(64.00)	18(66.67)	34(65.38)	16(50.00)	17(60.71)	33(55.00)
AR	6(24.00)	7(25.93)	13(25.00)	10(31.25)	7(25.00)	17(28.33)
O	3(12.00)	2(7.41)	5(9.62)	6(18.75)	4(14.29)	10(16.67)
	25(100)	27(100)	52(100)	32(100)	28(100)	60(100)

W.R: Astigmatism with the rule A.R: Astigmatism against the rule O: Oblique astigmatism

-0.50D까지는 24안(46.15%)으로 여러 굴절력 분포 중에서 가장 많이 조사되었다. 여성의 경우도 -0.25D~-0.50D까지는 27안(45.00%)으로 여러 굴절력 분포 중에서 가장 많이 조사되었다.

위의 결과도 전에 이 등<sup>1)</sup>의 아시아계 외국인의 비정시안과 비교해 볼 때, 근시성 난시안의 원주렌즈 굴절력 분포도는 동양인과 서양인 남녀모두 통계적 유의성이 없었다.

Table 5는 서양인들의 난시를 난시축에 따라 분류한 결과를 보여주고 있다. 서양인들의 남성의 전체적인 직난시는 65.38%, 도난시는 25.00% 그리고, 사난시는 9.62%로 조사되었다. 남성의 경우 직난시는 우안 64.00%, 좌안 66.67%로 조사되었으며, 도난시는 우안 24.00%, 좌안 25.93%로 조사되었고, 사난시는 우안 12%, 좌안 7.41%로 조사되었다. 한편, 여성의 전체적인 직난시는 55.00%, 도난시는 28.33% 그리고, 사난시는 16.67%로 조사되었다. 여성의 경우 직난시는 우안 50.00%, 좌안 60.71%로 조사되었으며, 도난시는 우안 31.25%, 좌안 25.00%로 조사되었고, 사난시는 우안 18.75%, 좌안 14.29%로 조사되었다. 이 결과를 이 등<sup>1)</sup>의 아시아계 외국인의 비정시안과 비교해 볼 때, 20대 남녀 모두 직난시가 가장 많았으며 그다음은 사난시, 도난시 순서로 같은 경향성을 보여주었고, 통계적 유의성은 남녀모두 없었다.

본 연구는 21세기 국제화 시대가 열려 각 나라 외국인들이 한국을 방문하는 숫자가 점점 증가하면서 외국인들의 비정시 및 굴절이상에 대한 연구가 필요한 시점에서 동양인들에 대한 통계만 있고<sup>1)</sup>, 서양인에 대한 연구논문이 없었던 점에서 현업에 있는 안경사들에게 필요한 연구 조사라 생각된다. 하지만, 국내 안경원을 방문한 서양인의 숫자가 제한적인 점은 본 연구조사에 대한 하나의 제한점을 남기고 있다. 이를 통해 연령별, 연령별 그리고, 성별에 따른 연구가 지속된다면 향후 안경사들에게 한국을 방문한 서양인들의 안경 및 렌즈 처방에 많은 도움이 될 것이라 사료된다. 추후 각 연령대별 외국인들의 비정시 및 굴절이상에 대한 연구가 지속되어 많은 정보가 제공되었으면 한다.

## 결론

본 연구는 2005년 11월부터 2008년 7월까지 서울시내 A안경원을 방문한 북미지역의 미국과 캐나다 20대의 106명(남자 44명, 여자 62명)을 대상으로 타각적굴절검사와 자각적 굴절검사를 실시하였다. 20대 북미지역들의 평균 동공중심간 거리는 남성이 63.5±2.4 mm이었고, 여성이 59.7±2.3 mm이었다. 서양인들의 경우 남성이 여성에 비해 약 3.8 mm 정도 크게 측정 되었다. 총 검사안 212안 중 정시는 16.51%, 근시는 83.49%로 나타났으며, 중도근시가 50.47%로 가장 많은 분포를 보여주었다. 서양인 남성의 우안과 좌안의 굴절력을 비교한 결과 우안은 평균 -2.25±1.7D, 좌안은 평균 -2.18±1.6D로 조사되었다. 여성의 경우, 우안은 평균 -2.5±1.7D, 좌안은 평균 -2.5±1.5D로 조사되었다. 전체 남성의 경우 단순근시는 26.76%, 근시성 복난시는 60.56%, 근시성 단난시는 12.68%로 조사되었다. 그리고, 여성의 경우 단순근시는 43.40%, 근시성 복난시는 49.06%, 근시성 단난시는 7.55%로 조사되었다. 서양인들의 남성의 전체적인 직난시는 65.38%, 도난시는 25.00% 그리고, 사난시는 9.62%로 조사되었다. 또한, 여성의 전체적인 직난시는 55.00%, 도난시는 28.33% 그리고, 사난시는 16.67%로 조사되었다.

## 참고문헌

- [1] 이상욱, 김재호, “안과학”, 수문사, 서울, pp. 184-188 (1999).
- [2] 김덕훈, 김상문, 김재민, 김창식, 성아영, 정수자, 조현수, “시기생리학”, 현문사, 서울, pp. 159-161(1998).
- [3] 고성복, “초등학교 저학년의 시력과 굴절이상과의 상관관계”, 경남대학교 석사학위논문, pp. 1-2(2003).
- [4] 정세훈, “한국인의 연령별 비정시 시력에 관한 연구”, 경희대학교 석사학위논문, pp. 1-3(2005).
- [5] 황길문, “도시지역 초등학생의 비정시에 관한 연구”, 원광대학교 석사학위논문, pp. 1(2005).
- [6] 이규영, “초등학생의 1년간 시력변화와 관련된 요인분석”, 한국 학교보건학회지, 10(2):179-192(1997).
- [7] Dandona R., Dandon L., Srinivas M., Sahare P., Narsaiah

- S., Muñoz S. R., Pokharel G. P., and Ellwein L. B., "Refractive Error in Children in a Rural Population in India", *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 43(3):615-622(2002).
- [8] 김정희, "연령에 따른 난시 축 변화에 관한 연구", *한국안광학회*, 6(1):71-76(2001).
- [9] 이영일, 홍진석, "아시아 동양인들의 비정시에 관한 연구", *한국안광학회*, 13(1):77-81(2008).

## The Study for Refractive Error of the Westerner in 20s: North America Region

Young-II Lee and Jin Seok Hong

Department of Optometry and Vision Science, Dongnam Health College  
(Received January 26, 2009: Revised February 12, 2009: Accepted March 6, 2009)

**Purpose:** To assess the refractive state of the westerners (male: 44, female: 62) in twenties who visited the A optical shop at Seoul. **Methods:** The visual acuity test was performed by the objective and subjective method. **Results:** The emmetropia and myopia were 35 and 177 eyes (83.49%), respectively. About 26.76% of tested males was ametropia. Myopia compound and myopia simple astigmatism were found in 60.56% and 12.68% of tested males, respectively. However, about 43.40% of tested females was ametropia. Myopia compound and myopia simple astigmatism were 49.06% and 7.55% were found in tested females, respectively. As for the equivalent spheric power of myopic abnormal refractive eyes, the  $-0.5D < \text{spheric equivalent} \leq -2.00D$  was 35.02% of tested westerners, the  $-2.00D < \text{spheric equivalent} \leq -6.00D$  was 60.45% and anything over the  $-6.00D$  was 4.53%. The percentages of with-the-rule, against-the-rule and oblique astigmatism among people with astigmatism were 59.82%, 26.78% and 13.40%, respectively. The average of pupillary distance in male ( $63.5 \pm 2.4$  mm) was greater than that in female ( $59.7 \pm 2.3$  mm). **Conclusions:** Korean opticians were provided some useful information about making up a prescription for the westerners in twenties by this research.

**Key words:** westerners, emmetropia, myopia, astigmatism, equivalent spheric power, pupillary distance