J. Korean Oph. Opt. Soc.
Vol. 17, No. 1, pp. 53-58, March 2012

진용한 시력표와 투영식 시력표에서 난시량 예측의 용이성

김상문 · 강혜숙 · 심현석
광주보건대학교 안경광학과
투고일(2012년 1월 30일), 수정일(2012년 3월 14일), 게재확정일(2012년 3월 17일)

목적: 최적구면굴절상태에서 진용한 시력표로 측정한 logMAR 시력에 의한 난시예상량을 파악해 보고, 투영식 소수시력표와 비교해 보고자 하였다. **방법**: 대학생 150명 300안을 대상으로 logMAR 시력과 소수시력을 측정하여 완전교정 때의 난시량과 비교하였다. **결과**: 진용한 시력표가 투영식 시력표에 비해 시표 줄 간의 차이가 0.25 D이상으로 비교적 구별이 뚜렷하였다. 또한 난시량과의 상관성은 logMAR 시력이 $r = 0.8578$로 소수시력 $r = -0.7199$ 보다 높았다. **결론**: 최적구면굴절상태에서 logMAR 시력을 통하여 난시량을 예측할 수 있었고, 투영식 시력표 보다 진용한 시력표가 단계별 난시예상량을 예측하는 것이 쉬운 것으로 판단된다.

주제어: 최적구면굴절상태, 난시, logMAR 시력, 소수 시력

서 론

눈의 굴절력이 안구의 모든 면에서 같지 못하여 한 점에서 초점을 맺지 못하면 난시(astigmatism)라고 한다. 다시 말하면 각막의 중심부에 가상의 수평선을 긋고 0도라고 생각했을 때 0도 방향으로 들어간 빛과 90도 방향으로 들어간 빛이 각막 굴절력 차이로 한 점에서 만나지 못해, 초점이 안 맞아 흐리게 보이는 상태이다. 이러한 원인으로 시력저하, 두통, 안정피로 등을 유발시키기도 한다[1-3]. 난시에서 형성되는 두 개의 초선은 그 중앙에 최소착란원을 형성하게 되는데 난시량이 증가할수록 최소착란원의 크기는 커지고 시력은 감소한다. 최소착란원은 그 위치에 따라 시력에 영향을 미치게 되는데, 망막 앞에 위치할 때보다 망막에 있을 때 더 좋은 시력을 얻을 수 있다[4]. 이러한 최소착란원의 위치와 크기를 이용해 난시 안경처방을 위한 자각적굴절검사를 실시한다[1].

난시 안경처방을 위한 가장 중요한 검사는 자각적굴절검사이다. 이런 자각적굴절검사는 크게 두 가지 방법으로 실시되는데, 첫 번째는 난시검사표를 이용하는 운무법이고, 두 번째는 교차원주렌즈(cross cylinder)를 이용하여 난시축을 찾는 크로스실린더법이다. 이 두 방법 차이는 난시검사 시점을 언제로 정하느냐는 것이지만, 그 출발이 되는 점은 모두 최적구면굴절상태(best vision spherical power, BVS)로 동일하다. 더불어 등가구면굴절력(spherical equivalent)을 교정한 최적구면굴절상태에서 시력을 파악하는 것은 자각적 굴절검사 중 나안시력을 측정하여 등가구면굴절력을 파악하는 검사와 함께 검사의 흐름 가운데 최종 처방값과 난시량을 예측할 수 있는 가장 중요한 지점이다. 예를 들어 최적구면굴절상태에서 시력이 소수시력으로 0.6일 때 난시량을 1.00 D로 예상한다면, 최적구면굴절상태가 S-3.00 D이고 시력이 0.6이면 최종 굴절이상량은 S-2.50 D ⊃ C-1.00 D를 예상할 수 있다. 이처럼 자각적굴절검사를 할 때 최종결과를 예측하고 검사를 진행할 수 있다면 더 정확한 검사를 할 수 있을 것이다. 그러나 현재 주로 사용되는 소수시력표는 1.0에서 0.5까지 단계가 0.1 단위로 되어 있어 시력에 따른 난시량을 예측할 때 정확도가 떨어지는 경향이 있다.

현재 국내에서 주로 사용되는 시력표는 한천석 시력표를 대표로 하는 소수시력 형태이다. 이는 1909년 유럽국제안과학회(International ophthalmological congress at naples)에서 결정된 시력표 제작기준을 바탕으로 1951년에 제작되어 지금까지 사용되고 있다[5]. 그러나 1994년 국제표준(International organization 8596: 이하 ISO 8596)이 개정되었다. 가장 근본적인 변화는 시표크기 변화가 1.0, 0.9, 0.8 ...방식이 아닌 1.0, 0.8, 0.63...의 방식으로 바뀌어졌다. 이러한 이유는 시표의 크기변화가 수학적 방식인 소수시력은 시력변화를 효과적으로 제시하지 못하기 때문이다[6]. 예를 들어 한사람은 1.0에서 0.6으로 시력이 저하되었고, 다른 사람은 0.2에서 0.1로 시력이 저하되었을 경우 대부

교신저자 연락처: 심현석, 506-701 광주광역시 광산구 신창동 683-3번지 광주보건대학교 안경광학과
TEL: 062-958-7706, **FAX:** 062-958-7792, **E-mail:** shs8584@hanmail.net

분의 사람은 전자는 0.4, 후자는 0.1 변화되어 전자가 더 변화 크다고 생각할 것이다. 이러한 문제점을 해소하기 위해 기하학적 변화방식을 갖는 새로운 시력표가 ISO 8596으로 규정되었다. 국내에서는 진용한 시력표가 ISO 8596 규정에 따라 시표 크기는 줄이 바뀔 때마다 1.25배(0.1 log unit)씩 변화하여 3줄이 바뀔 때마다 시표는 2배 크기로 증감하도록 제작되었다[7]. 또한 인체의 감각기능은 청력검사, 시야검사 등 단위가 log unit을 따르고 있어 시력의 단위도 여기에 맞추는 것이 차이의 변화를 효과적으로 표시할 수 있을 것이다[6].

본 연구와 관련된 이전 연구를 보면 완전교정 후 난시량 감소에 의한 시력 변화[4,8], 완전교정 후 크로스실린더 굴절력 증가에 따른 시력변화[9], logMAR(minimal angle of resolution)시력표와 분수 소수시력표를 이용하여 나안시력과 굴절이상의 상관성[3,10,11], 나안상태에서 logMAR 시력과 난시예상량의 상관성[12] 등이 있으나, 등가구면굴절력을 교정한 최적구면굴절상태에서 logMAR 시력과 난시예상량의 상관에 관한 연구는 거의 없는 상황이다.

따라서 본 연구에서는 자각적굴절검사에서 난시 예상량을 알 수 있는 최적구면굴절상태에서 log unit을 적용한 진용한 시력표를 이용하여 logMAR 시력에 의한 난시예상량을 임상적으로 파악해 보고, 더불어 투영식 소수시력표와 차이를 비교해 보고자 한다.

대상 및 방법

본 연구는 K시에서 2011년 3월부터 2011년 6월까지 실시하였다. 대상자는 본 연구의 내용을 이해하고 연구에 참여하기로 동의한 안경광학과 재학생 150명 300안으로 평균연령은 22.02±2.18세이다. 대상자는 모두 수술 경험이 없으며 실험 당시 안질환이 없는 사람으로 하였다. 굴절이상(refractive error)은 조절마비제를 이용하지 않고 자동굴절력계(Nidek AR-330A, Japan)를 이용하여 타각적굴절검사를 한 후 포롭터(Nidek RT-5100, Japan)를 이용하여 자각적굴절검사를 실시하였다. 자각적 및 타각적 굴절검사를 통해 완전 교정 값을 구한 후 구면굴절력(spherical power)에 난시량(cylinderical power)의 1/2를 더한 값을 계산하여 등가구면굴절력으로 하였다. 등가구면굴절력 가입상태에서 4 m용 진용한 시력표를 이용하여 logMAR시력을 측정하였고, 소수시력은 투영식시력표(Nidek CP-770, Japan)를 같은 거리에 맞추고 검사를 실시하였다. 장소는 동일한 조도를 제공하기 위하여 검안장비가 갖춰진 안기능검사실에서 일반적인 검사실 조도인 50~100 lux에서 실시하였으며, 초점심도의 영향 때문에 발생할 수 있는 측정시 오차를 줄이기 위하여 동공크기가 5.81±0.47 mm ($p<0.05$)로 통계적으로 차이가 유의한 학생만을 대상자로 하여 검사자 1인이 모두 측정하였다.

측정된 자료는 엑셀 통계프로그램을 사용하여 logMAR 시력과 난시량, 소수시력과 난시량의 각각 상관분석(correlation analysis)를 실시해 보았다. 또한 logMAR 시력과 소수시력의 단위를 동일하게 하기 위해 시각(visual angle)로 환산하여 난시량과의 상관성을 알아보았다.

결과 및 고찰

1. 최적구면굴절상태에서 logMAR 시력에 따른 난시량

Table 1은 최적구면굴절상태에서 logMAR 시력에 따른 난시량을 나타내는 것으로 logMAR 시력 −0.2와 −0.1은 난시가 0~0.05 D로 측정되었다. 그리고 logMAR 시력이 0에서부터 +0.3까지는 한 단계씩 시표가 커질수록 0.29 D, 0.45 D, 0.51 D로 난시량이 증가하였으나, +0.3에서 +0.4

Table 1. Predicted logMAR visual acuity in uncorrected astigmatism at best vision spherical power

LogMAR Visual Acuity	Subject (eye)	Astigmatism (D)	p-value
−0.2	12	0.00±0.00	0.00
−0.1	72	0.05±0.14	0.03
+0.0	84	0.20±0.26	0.06
+0.1	51	0.51±0.43	0.12
+0.2	31	0.96±0.52	0.19
+0.3	24	1.47±0.53	0.23
+0.4	8	1.47±0.57	0.48
+0.5	9	1.81±0.70	0.54
+0.6	4	2.06±0.24	0.38
+0.7	3	3.00±0.25	0.62
+0.8 − +0.9	2	3.63±1.59	14.29

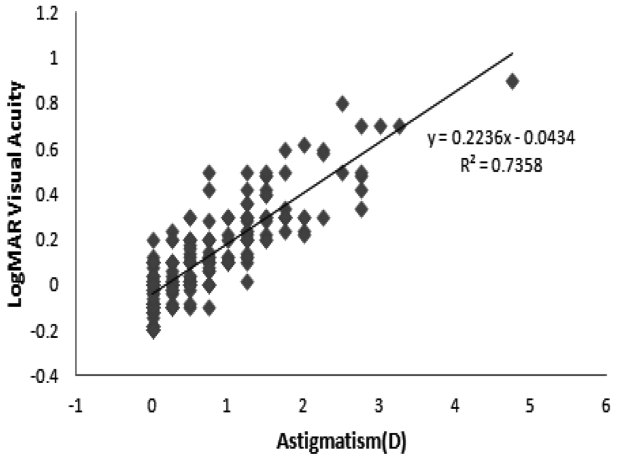

Fig. 1. Scatter plots of astigmatism and logMAR visual acuity.

로 커지는 단계에서는 변화가 없었으며, +0.4부터 +0.8 또는 +0.9까지는 0.36 D, 0.25 D, 0.94 D, 0.63 D로 난시량이 증가하는 것으로 측정되었다. 난시안경 처방단위가 0.25 D라는 것을 고려할 때 logMAR 시력표의 각 단계의 차이가 거의 0.25 D이상으로 단계별 구별이 비교적 뚜렷한 것을 알 수 있었다. Fig. 1에서는 최적구면굴절상태에서 logMAR 시력에 따른 난시량의 상관관계를 나타내는 것으로 logMAR 시력과 난시량의 상관성은 r=0.8578로 (+)의 높은 상관성을 나타내고 있다.

2. 최적구면굴절상태에서 소수시력에 따른 난시량

Table 2는 최적구면굴절상태에서 소수시력에 따른 난시량을 나타내는 것으로 소수시력 1.5와 1.2는 난시가 0.08 D와 0.07 D로 측정되었다. 그리고 소수시력이 1.0에서 0.3까지는 한 단계씩 시표가 커질수록 0.21 D, 0.21 D, 0.11 D, 0.40 D, 0.14 D, 0.27 D, 0.76 D로 난시량이 증가하였으나, 0.3에서 0.2로 커지는 단계에서는 0.45 D 감소하였으며, 다시 시표가 0.2에서 0.1로 커질 때 1.25 D 증가하는 것으로 나타났다. 난시안경 처방단위가 0.25 D 라는 것을 고려할 때 소수시력표의 각 단계의 차이가 0.25 D이하인 경우가 많아 단계별 구별이 비교적 뚜렷하지 못하다는 것을 알 수 있었다.

Table 2. Predicted decimal visual acuity in uncorrected astigmatism at best vision spherical power

Decimal Visual Acuity	Subject (eye)	Astigmatism (D)	p-value
1.5	20	0.08±0.18	0.09
1.2	49	0.07±0.20	0.06
1.0	60	0.10±0.18	0.05
0.9	31	0.31±0.45	0.16
0.8	43	0.52±0.46	0.14
0.7	20	0.63±0.46	0.21
0.6	25	1.03±0.67	0.28
0.5	27	1.17±0.64	0.25
0.4	4	1.44±0.24	0.38
0.3	11	2.20±0.77	0.52
0.2	7	1.75±0.43	0.40
0.1	3	3.00±1.64	4.07

Fig. 2에서는 최적구면굴절상태에서 소수시력에 따른 난시량의 상관관계를 나타내는 것으로 소수시력과 난시량의 상관성은 r = −0.7199로 높은 (−)의 상관성을 나타냈으나, logMAR 시력과 난시량의 상관성 보다는 낮게 나타났다.

3. 측정 난시량에 따른 logMAR 시력과 소수시력

Table 3은 대상자들에게 측정된 난시량에 따른 logMAR

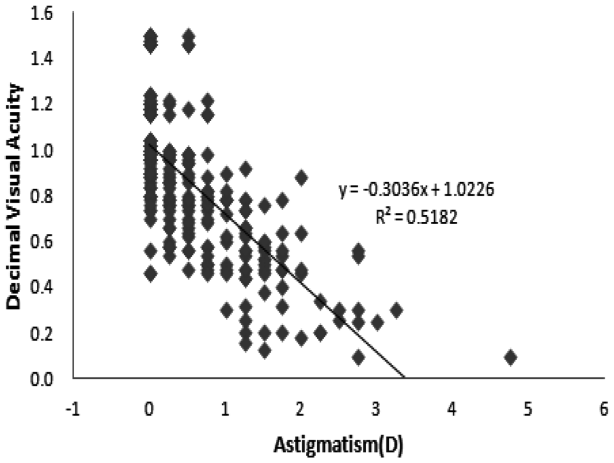

Fig. 2. Scatter plots of astigmatism and decimal visual acuity.

Table 3. LogMAR and decimal visual acuity according to be measured the astigmatism

Astigmatism(D)	Subject(eye)	LogMAR Visual Acuity	p-value	Decimal Visual Acuity	p-value
0.00	134	−0.05±0.08	0.01	1.07±0.22	0.04
0.25	38	+0.01±0.09	0.03	0.85±0.17	0.06
0.50	29	+0.08±0.10	0.04	0.87±0.26	0.10
0.75	25	+0.12±0.13	0.05	0.75±0.21	0.09
1.00	13	+0.17±0.09	0.05	0.66±0.18	0.11
1.25	21	+0.24±0.11	0.05	0.55±0.20	0.09
1.50	13	+0.34±0.11	0.07	0.48±0.17	0.10
1.75-2.00	14	+0.35±0.13	0.07	0.50±0.20	0.11
2.25-2.50	5	+0.56±0.18	0.22	0.26±0.06	0.08
2.75-	8	+0.59±0.19	0.16	0.30±0.17	0.14

시력과 소수시력을 나타내는 것으로 logMAR 시력은 난시가 없는 경우 −0.05에서 시작하여 2.75 D이상인 경우 +0.59까지 비교적 난시량이 증가할수록 일정하게 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 소수시력은 난시가 없는 경우 1.07에서 시작하여 2.75 D이상인 경우 0.3으로 변화하였으나 난시량의 증감에 따른 변화가 일정하지 않은 것으로 나타났다.

4. 난시량과 최적구면굴절상태의 시각(visual angle)

logMAR 시력과 소수시력이 단위가 달라 단위를 같게 하기 위해 두 시력을 모두 시각으로 환산하여 대상자에서 측정된 난시량과 최적구면굴절상태의 시각을 알아본 결과 Fig. 3과 같이 난시가 없는 경우부터 2.50 D까지는 유사한 값을 보였다. 그러나 2.75 D 이상인 경우는 차이가 있었으나 이러한 결과는 대상자 수에 영향이 있는 것으로 생각된다.

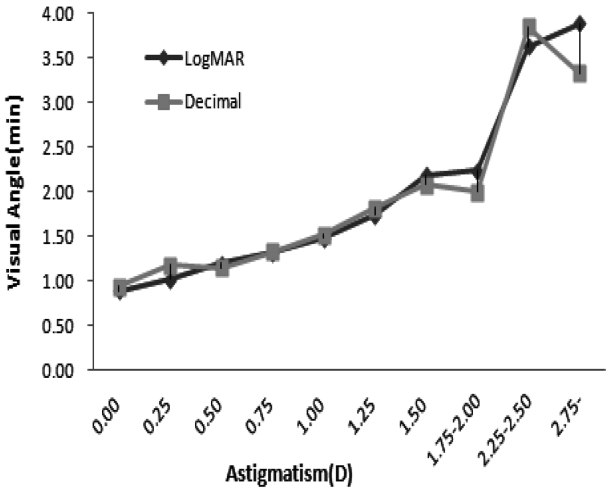

Fig. 3. Astigmatism and visual angle at best vision sherical poewr.

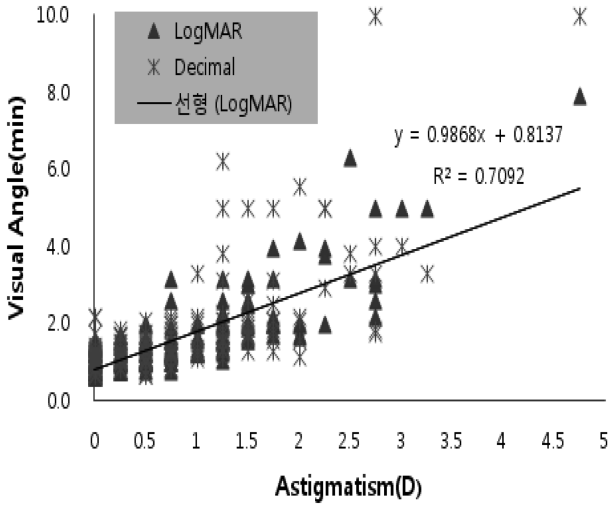

Fig. 4. Scatter plots of astigmatism and visual angle at best vision sherical poewr.

Fig. 4는 측정된 난시량과 최적구면굴절상태의 시각과의 상관성을 나타내는 것으로 logMAR 시력과 난시량의 상관성은 r = 0.8421로 (+)의 높은 상관성을 나타내고 있으며, 소수시력에 비해 높은 상관성을 나타냈다.

고 찰

최적구면굴절상태에서 등가구면굴절력을 교정한 상태는 검사의 흐름 가운데 최종 난시량을 예측할 수 있는 가장 중요한 지점이다. 이는 최소착락원이 망막상에 위치하는 단안 최적구면굴절상태에서 난시량이 많을수록 결상되는 두 초선 간의 거리가 멀어지고, 최소착락원의 크기가 증가되어 시력이 감소하는 것을 이용하여 난시예상량을 알아내는 것이다. 본 연구에서는 20대 성인을 대상으로 최적구면굴절상태에서 logMAR 시력를 측정하여 난시예상량을 알아보고 더불어 소수시력과의 상관성 등을 비교하였다.

유 등[8]은 교정시력 1.0 상태에서 난시량 0.50 D를 감소하는 동시에 구면굴절력을 보정하여 등가구면 굴절력을 사용하면 시력은 직난시일 경우 0.877, 도난시일 경우 0.838로 나타난다고 하였고, 김정희 등[4]도 0.828로 측정된다고 하였다. 그러나 크로스실린더 ±0.25 D를 첨가하고 측정한 김 등[9]은 0.936, 0.931 시력으로, Tunnacliffe[13]는 6/6(소수시력 1.0)으로 측정된다고 하였다. 본 연구에서 등가구면굴절력이 가입된 상태에서 난시가 0.50 D일 때 logMAR 시력은 +0.08(소수시력 환산 0.833), 소수시력은 0.87로 앞의 유 등과 김정희 등의 연구와 유사한 결과를 얻었다. 또한 Tunnacliffe[13]는 등가구면굴절력이 가입되어 최소착락원이 망막에 존재한 상태에서 전체 난시량이 1.00 D~1.50 D일 때 시력은 6/12(소수시력 0.5), 난시량 1.75 D~2.25 D일 때 시력 6/18(0.33), 난시량 2.50 D~3.00 D일 때 시력 6/24(0.25), 난시량 3.25 D~4.00 D일 때 시력 6/36(0.16) 이라 보고하였고, 김 등[9]의 결과에서는 난시량 1.00~1.50 D일 때 시력 0.67, 난시량 2.00 D~2.50 D일 때 0.35, 난시량 3.00 D~3.50 D일 때 시력 0.18, 난시량 4.00 D일 때 시력 0.1로 보고하고 있다. 본 연구 결과는 소수시력 측정값으로 볼 때 난시량 1.00 D~1.50 D 일 때 0.56, 1.75 D~2.25 D일 때 0.46, 2.50 D~3.00 D일 때 시력 0.32, 3.25 D이상 일 때 시력 0.20로 Tunnacliffe보다 약간 높게 김 등과는 유사하게 분석되었다.

시력과 난시량의 상관성은 Erin 등[12]이 8학년을 대상으로 logMAR 시력표를 이용한 연구에서 전체대상자 1217명의 경우 우안은 r = 0.60, 좌안은 r = 0.63이고, 난시가 1.00 D이상인 378명을 대상으로 했을 때는 우안의 경우

Table 4. Comparison of astigmatism power dealing with each visual acuity according to researchers Unit: Diopter(D)

Decimal Visual Acuity(LogMAR)	Kim etc.[9]	Bennett and Rabbets[14]	LogMAR	Decimal
1.6(−0.2)	_		0.00	0.08
1.25(−0.1)	_		0.05	0.07
1.0(+0)	0.25	0.00	0.20	0.10
0.9	0.50			0.31
0.8(+0.1)	0.75		0.51	0.52
0.7	1.00			0.63
0.63(+0.2)	1.25	1.00	0.96	1.03
0.5(+0.3)	1.50	1.50	1.47	1.17
0.4(+0.4)	2.00		1.47	1.44
0.32(+0.5)	2.50	2.00	1.81	2.20
0.25(+0.6)	_	3.00	2.06	
0.20(+0.7)	3.00		3.00	1.75
0.16(+0.8)	_	4.00	3.63	
0.125(+0.9)	_			
0.10(+1.0)	4.00	5.00		3.00
0.05	5.00			

r = 0.53, 좌안은 r = 0.61로 보고하였다. 본 연구에서는 logMAR 시력표에서는 r = 0.8578, 소수시력표에서는 r = 0.7199로 분석되어 본 연구에서 더 높은 상관성을 보였다. 이러한 이유는 Erin 등의 연구는 최적구면굴절상태가 아닌 나안상태에서 실시하였기 때문으로 판단된다. 근시성 굴절이상과 시력과의 상관계수를 Crawford 등[10]은 단순근시는 r = 0.834, 근시성단성난시는 r = 0.792, 근시성복성난시 r = 0.764로 보고하였고, 정 등[3]은 근시성 굴절이상안 1,259안을 대상으로 한 검사에서 전체는 r = 0.803으로 단순근시는 r = 0.7789, 근시성단성난시는 r = 0.7877, 근시성복성난시는 r = 0.7537로 보고하였다. 본 연구와 직접 비교는 불가능 하지만 본 결과와 근시성 굴절이상과의 상관성도 차이가 없음을 알 수 있었다.

Table 4에서와 같이 크로스실린더를 이용 인위적으로 난시를 유발시켜 11단계 결과를 예측한 김 등은 시력 1.0일 때 0.25 D, 시력 0.5일 때 1.50 D, 시력 0.2일 때 3.00 D 등이, Bennett와 Rabbets[14]가 7단계 예측 결과를 제시한 미교정 난시와 스넬렌 분수시력의 관계에 대한 결과는 시력이 0.67일 때 1.00 D, 0.50일 때 1.50 D로 본 logMAR 시력표를 이용한 결과와 유사하였다. 그러나 시력이 대체로 낮은 나머지 단계에서는 본 연구 결과보다 난시량이 높게 예측되었다. 이는 본 검사에서 낮은 시력 즉 높은 난시량을 갖은 대상자가 적은 것과 검사거리가 타 검사에 비해 짧은 4 m인 것에 원인이 있는 것으로 생각된다.

지금까지의 결과 진용한 시력표의 단계별 난시 변화량, logMAR 시력과 난시예상량 상관성, 소수시력, 분수시력에 따른 난시예상량과의 비교 등을 볼 때 최적구면굴절상태에서 logMAR 시력을 통하여 난시량을 예측할 수 있으며, 소수시력 보다 시력표 단계별 난시예상량을 구별하기가 용이한 것으로 판단된다. 그러나 대상자 수가 적어 난시종류별로 구별하여 logMAR 시력에 따른 난시예상량을 예측 해 보지 못한 점과 난시량에 따른 난시 검사시점에 관한 연구, 난시량에 따른 난시표 인식하는 범위 등에 관한 연구를 차후 계속해서 실시하려고 한다.

참고문헌

[1] 강현식, “안경학개론”, 6판, 신광출판사, 서울, pp. 188-204, 216-244(2011).

[2] Bennett A. G., “An historical review of optometric principles and techniques”, Ophthal. Physiol. Opt., 6(1):3-21(1986).

[3] 정태모, 최충길, 최억, “근시성 굴절이상과 시력의 관계”, 대한안과학회지, 18(4):305- 314(1977).

[4] 김정희, 김인숙, “난시안의 최소착란원과 교정시력과의 관계 연구”, 한국안광학회지, 13(2):51-57(2008).

[5] 한천석, “試視力表에 關한 硏究”, 대한안과학회지, 5(1):13-22(1964).

[6] 진용한, “새로운 LogMAR 시력표”, 대한안과학회지, 38(11):2036-2044(1997).

[7] 엄부섭, “안과검사”, 2판, 내외학술, 서울, pp. 47-48(2008).

[8] 유호민, 최억, “난시교정에 있어 렌즈의 가감이 시력에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 23(2):387-394(1982).

[9] 김상엽, 문병연, 조현국, “등가구면 시력으로부터 난시량의 예측”, 한국안광학회지, 16(2):167-170(2011).

[10] Crawford J. S., Shagass C., and Pashby T. J., “Relationship between visual acuity and refractive error in myopia”, Am. J. Ophthalmol., 28:1220-1225(1945).

[11] Luo H. D., Gazzard G., Liang Y., Shankar A., Tan D. T., and Saw S. M., “Defining myopia using refractive error and uncorrected logMAR visual acuity >0.3 from 1334 Singapore school children ages 7-9 years”, Br. J. Ophthalmol., 90(3):362-366(2006).

[12] Harvey E. M., Dobson V., and Miller J. M., “Prevalence of high astigmatism, eyeglass wear, and poor visual acuity among native american grade school children”, Optom. Vis. Sci., 83(4):206-212(2006).

[13] Tunnacliffe A. H., “Introduction to visual optics”, 4th Ed., ABDO College of Education, Kent, U.K., pp. 134-155(1993).

[14] Bennett A. G., and Rabbetts R. B., “Subjective refraction. In: Clinical Visual Optics”, 1st Ed., Butterworths, London, pp. 93-112(1984).

Availability of Astigmatism Expectation by Jin's and Beam Project Chart

Sang-Moon Kim, Hye-Sook Kang and Hyun-Seog Shim

Department of Ophthalmic Optics, Gwangju Health College
(Received January 30, 2012: Revised March 14, 2012: Accepted March 17, 2012)

Purpose: The purpose of this study was to predict the amount of astigmatism through logMAR visual acuity by Jin's chart at best vision spherical power and to compare availability of astigmatism expectation by Jin's and beam project chart. **Methods**: LogMAR and decimal visual acuity were measured for 150 college students and visual acuity and compared the amount of astigmatism under full correction. **Results**: Jin's chart was showed marked differences at least more than 0.25 D intervals per line than beam project chart. Correlation with the amount of astigmatism was higher the logMAR visual acuity $r = 0.8578$ than decimal visual acuity $r = -0.7199$. **Conclusions**: LogMAR visual acuity at best vision spherical power was able to predict to amount of astigmatism and Jin's chart was easier than beam project chart to predict difference of each lines.

Key words: Best vision spherical, Astigmatism, LogMAR visual acuity, Decimal visual acuity