

## 수평각막직경을 포함한 전안부 계측에 있어서 슬릿광주사 각막형태검사기와 저간섭성 반사계의 비교

### Comparison of Anterior Segment Measurements Using Scanning-Slit Topography and Optical Low-Coherence Reflectometry (OLCR) Biometry

이택관<sup>1</sup> · 박지현<sup>1,2</sup> · 강효정<sup>1,3</sup> · 권영아<sup>1</sup> · 송상률<sup>1</sup> · 김병엽<sup>1</sup> · 정재림<sup>1</sup>

Taek Kwan Rhee, MD<sup>1</sup>, Ji Hyun Park, MD<sup>1,2</sup>, Hyo Jeong Kang, MD<sup>1,3</sup>, Young A Kwon, MD<sup>1</sup>,  
Sang Wroul Song, MD<sup>1</sup>, Byoung Yeop Kim, MD<sup>1</sup>, Jae Lim Chung, MD<sup>1</sup>

건양대학교 의과대학 김안과병원 안과학교실 명곡안연구소<sup>1</sup>, 대성 연세안과의원<sup>2</sup>, 대전 눈사랑안과의원<sup>3</sup>

Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital, Konyang University College of Medicine, Myung-Gok Eye Research Institute<sup>1</sup>, Seoul, Korea  
Daesung Yonsei Eye Clinic<sup>2</sup>, Bucheon, Korea  
Eyelove Eye Center<sup>3</sup>, Daejeon, Korea

**Purpose:** To compare the results of anterior segment biometry including white-to-white (WTW) between scanning-slit topography (ORBscan IIz<sup>®</sup>, Bausch & Lomb), optical low-coherence reflectometry (OLCR) biometry (Lenstar<sup>®</sup>, Haag-Streit), and Castroviejo calipers.

**Methods:** Measurements on 72 eyes of 36 patients that underwent refractive surgery were measured using ORBscan<sup>®</sup>, Lenstar<sup>®</sup>, and calipers and compared. Ocular biometry parameters used in this study included the WTW, central corneal thickness, anterior chamber depth (ACD), keratometry, and pupil size.

**Results:** The WTW measurements using ORBscan<sup>®</sup> and calipers ( $11.57 \pm 0.35$  mm and  $11.58 \pm 0.34$  mm, respectively) were statistically similar. However, the measurement using Lenstar<sup>®</sup> ( $12.05 \pm 0.40$  mm) was significantly greater than with the other methods ( $p < 0.001$ ). Central corneal thickness and keratometry measurements using ORBscan<sup>®</sup> were greater than when using Lenstar<sup>®</sup> ( $p = 0.01$  for both). ACD and pupil size measurement using Lenstar<sup>®</sup> were greater than when using ORBscan<sup>®</sup> ( $p < 0.001$  for both).

**Conclusions:** Because WTW and ACD measurements using Lenstar<sup>®</sup> were greater than when using ORBscan<sup>®</sup> and calipers, unexpected high-vaulting may be observed due to the selection of a larger-sized posterior chamber phakic intraocular lens. Therefore, the differences in measurements obtained when using these methods should be considered.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(5):656-661

**Key Words:** Biometry, Lenstar<sup>®</sup>, Optical low-coherence reflectometry (OLCR), ORBscan<sup>®</sup>, White-to-white (WTW)

■ Received: 2013. 5. 25.      ■ Revised: 2013. 12. 4.

■ Accepted: 2014. 4. 30.

■ Address reprint requests to **Jae Lim Chung, MD**  
Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital, #136 Yeongsin-ro,  
Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-034, Korea  
Tel: 82-2-2639-7811, Fax: 82-2-2671-6359  
E-mail: Jaelim.chung@gmail.com

\* This study was presented as a narration at the 106th Annual Meeting  
of the Korean Ophthalmological Society 2011.

유수정체용 안내렌즈(phakic intraocular lenses, pIOL)는 1950년대 Baron에 의해 소개된 이후 최근 안내렌즈의 재질 및 형태학적 개선과 새로운 수술 시기 발달로 합병증이 줄고 우수한 시력 교정 효과가 발표되면서 관심을 끌게 되었다.<sup>1</sup> 이렇게 pIOL이 보편화되면서 수평각막직경(white-to-white, WTW)을 정확하게 측정하는 것이 굴절교정수술을 하는 데 있어서 주요 관심사 중 하나가 되었다. 수평각막직경을 정확하게 측정하고 적당한 크기의 pIOL을 삽입해야 pIOL이

© 2014 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

장기적으로 안정적인 위치를 유지할 수 있다. 크기가 맞지 않는 렌즈를 삽입할 경우 홍채와의 물리적인 접촉에 의해 지속적인 전방염증을 유발할 수 있으며 또한 급성폐쇄각 녹내장 및 전방하 백내장 등이 발생할 수도 있다.<sup>2-5</sup>

수평각막직경은 다양한 방법으로 측정할 수 있다. Holladay-Godwin gauge나 caliper를 이용하여 직접 계측할 수 있으며, 최근에는 scanning slit을 이용한 ORBscan® 등의 자동화된 검사장비가 주로 이용되고 있다.

ORBscan®은 수평각막직경 측정을 위해 디지털 이미지 처리기법을 사용한다. 즉 각막에 초점을 맞추고 140개로 나뉘어진 이미지를 조합한 후 측정한다. 그리고 각막 곡률, 각막 두께, 전방 깊이는 초음파생체현미경을 이용하여 측정한다.<sup>6</sup>

최근 상용화된 Lenstar® (Haag-Streit Koeniz, Switzerland)는 820  $\mu$ m의 superluminescent diode를 이용하여 수평각막직경, 각막 두께, 전방 깊이, 각막 곡률, 안축장, 동공 크기 등을 한 번의 검사로 측정할 수 있는 optical low coherence reflectometry (OLCR) 장비이다.<sup>7</sup> 본 연구에서는 Lenstar®와 기존에 각막직경을 측정하는 데 주로 이용되어 온 ORBscan®의 수평각막직경 측정치를 caliper를 이용하여 직접 측정값과 비교해 보았으며 또한 각막 두께, 전방 깊이, 각막 곡률, 동공 크기를 Lenstar®와 ORBscan® 사이에 비교해 보고자 하였다.

## 대상과 방법

2011년 7월부터 2011년 8월까지 본원에서 굴절교정술을 시행 받은 36명(72안)을 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하였다. 환자 중 안과적 외상 병력, 안내 수술 병력, 활동성 안질환, 전안부 계측에 영향을 미칠 수 있는 각막혼탁이나 각막 이상이 있는 환자는 제외하였다. 모든 환자에서 수술 전 검사로 Lenstar®과 ORBscan®을 시행하였으며 수평각막직경, 각막 두께, 전방 깊이, 각막 곡률, 동공 크기를 비교하였다. 굴절교정술 중에 점안마취 후 caliper를 이용하여 수평각막직경을 다시 측정하였다. 전방 깊이는 각막 내피세포부터 수정체 전면부까지의 거리를 기준으로 하였다. ORBscan®은 전방 깊이를 측정할 때 각막내피세포부터 측정하지만 Lenstar®는 각막상피세포부터 측정하기 때문에 Lenstar®로 측정한 값에서 각막 두께 값을 제외한 값을 서로 비교하였다.

Lenstar® 측정 시 환자들은 측정빔에 시선을 고정시켜 값들이 시선축과 일직선일 때 측정하도록 하였다. 깜빡거림이나 시선고정 이탈은 자동적으로 측정하여 제외되었으며 한 눈에 연속적으로 3번 검사를 시행하였다. 2가지 검사장

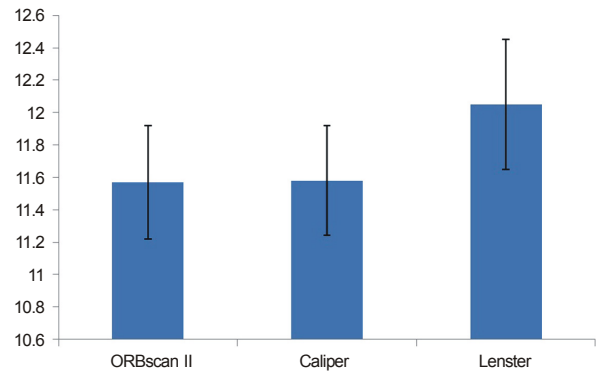
비 및 caliper를 이용하여 측정한 수평각막직경을 paired *t*-test를 이용해서 각각 비교하고, 2가지 검사장비로 측정한 각막 두께, 전방 깊이, 각막 곡률, 동공 크기를 paired *t*-test를 이용해서 추가적으로 비교분석하였다. *p*-value의 유의수준은 0.05 미만으로 하였고 통계분석에는 SPSS version 12.0 for windows (SPSS INC., Chicago, IL, USA)와 MedCalc (MedCalc Software, Mariakerke, Belgium)를 사용하였다.

## 결 과

대상 환자 36명 72안이 연구에 포함되었으며 평균 나이는  $25.4 \pm 6.11$ 세, 남자 15명 30안, 여자 21명 42안이었다.

ORBscan®, caliper로 측정한 평균 수평각막직경은 각각  $11.57 \pm 0.35$  mm,  $11.58 \pm 0.34$  mm로 측정값 사이에 유의한 차이가 없었으며, Lenstar®로 측정한 경우  $12.05 \pm 0.40$  mm로 앞의 두 가지 방법에 비해 모두 유의하게 크게 측정되었다( $p < 0.001$ ) (Fig. 1).

Lenstar®로 측정한 전방 깊이와 동공 크기는 각각 3.18



**Figure 1.** Comparison of the white to white measurements between the ORBscan®, Lenstar®, and caliper. Measurements by ORBscan® and caliper were  $11.57 \pm 0.35$  mm,  $11.58 \pm 0.34$  mm respectively, and Lenstar®, which was  $12.05 \pm 0.40$  mm measured significantly larger ( $p < 0.001$ ).

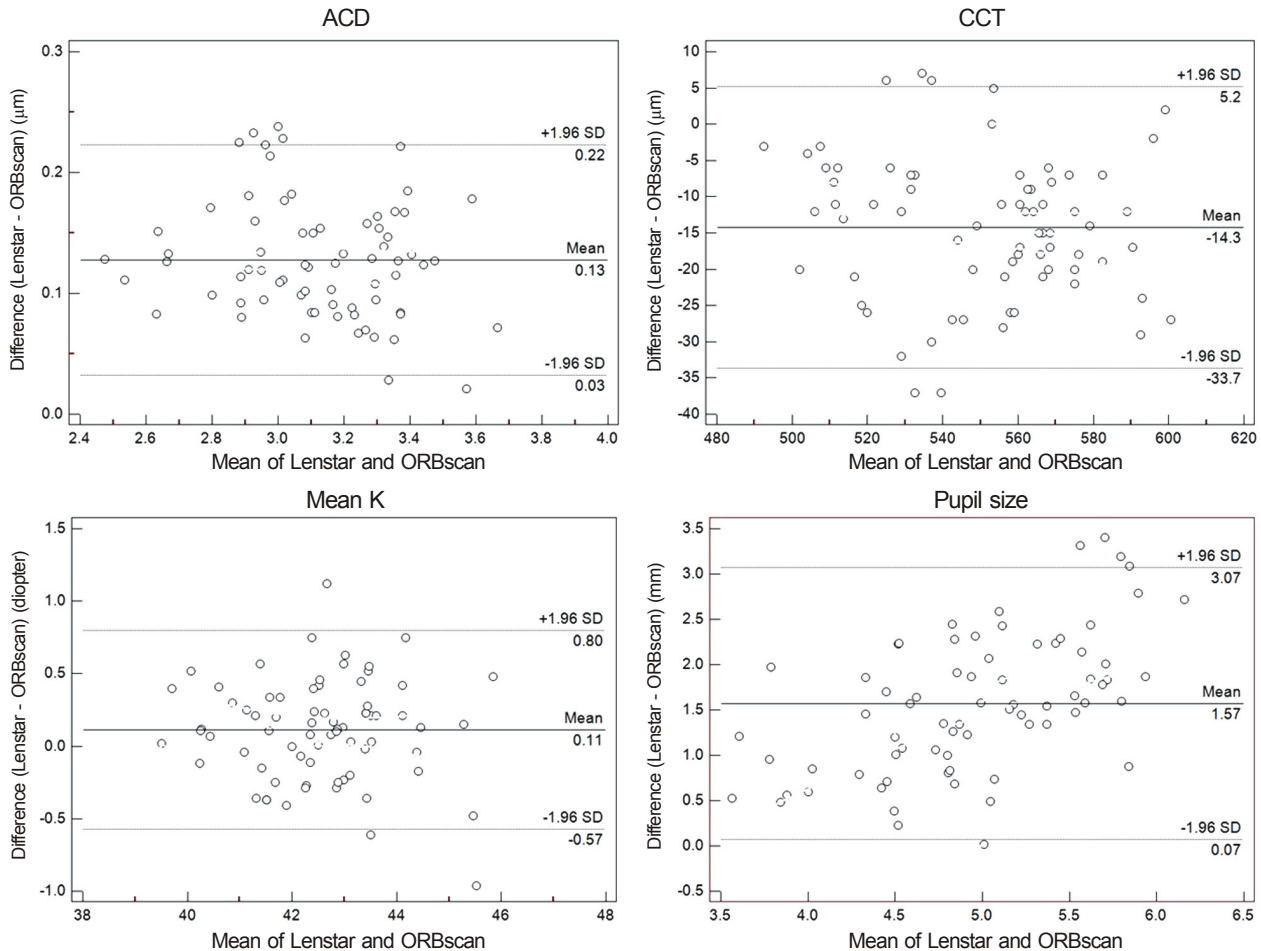
**Table 1.** Mean ACD, CCT, pupil size, and K readings

Parameter	Lenstar®	ORBscan®
ACD (mm)	$3.18 \pm 0.24$	$3.05 \pm 0.25$
CCT ( $\mu$ m)	$543.63 \pm 26.68$	$557.89 \pm 27.96$
Pupil size (mm)	$5.74 \pm 0.89$	$4.16 \pm 0.51$
K value (diopter)		
Flat	$42.04 \pm 4.83$	$42.48 \pm 1.39$
Steep	$44.15 \pm 1.55$	$44.09 \pm 1.53$
Mean	$43.09 \pm 2.63$	$43.28 \pm 1.40$

Values are presented as mean  $\pm$  SD.

ACD = anterior chamber depth; CCT = central corneal thickness;

K = keratometry.



**Figure 2.** Bland-Altman plots of agreement between Lenstar® against ORBscan® biometry measurements. The solid line indicates the mean difference (bias). The upper and lower lines represent the 95% LoA. Results show that the observed differences in each measurement were unrelated to the mean difference. ACD = anterior chamber depth; CCT = central corneal thickness; K = keratometry; LoA = limits of agreement.

mm, 5.74 mm로 ORBscan®을 이용하여 측정한 값인 3.05 mm, 4.17 mm보다 통계적으로 유의하게 크게 측정되었다 ( $p<0.001$ ) (Table 1).

중심각막 두께는 ORBscan®으로 측정한 값이 Lenstar®로 측정한 값보다 14.26 μm 유의하게 크게 측정되었다 ( $p<0.001$ ). 각막 곡률은 Lenstar®와 ORBscan®으로 측정한 값이 각각 42.04, 42.48로 ORBscan®이 유의하게 크게 측정되었다( $p=0.01$ ) (Table 1).

Bland-Altman plot으로 도해한 결과 두 장비 간의 전방 깊이, 동공 크기, 중심각막 두께 및, 각막 곡률의 차이는 특정한 추세 없이 잘 일치함을 보여주었고, 이상값(outliers)은 극히 소수만 존재하였다(Fig. 2).

## 고 찰

유수정체용 안내렌즈는 기술이 비교적 간편하고 조절 기

능을 보존할 수 있어 고도 근시의 굴절 이상 교정에 최근 많이 사용되는 방법이다. 유수정체 안내렌즈는 기존의 laser in situ keratomileusis (LASIK)나 laser subepithelial keratomileusis (LASEK)와는 달리 안내렌즈를 삽입하기 때문에 특히 후방형렌즈는 백내장을 유발시킬 가능성이 많고<sup>8,9</sup> 동공차단 녹내장<sup>10</sup>이나 악성 녹내장<sup>11</sup> 등의 합병증이 위험성이 있기 때문에 술전 정확한 안구 계측이 시력 예후와 합병증 방지에 매우 중요하다. 기타 술전 안구계측으로 수평각막 직경, 전방 깊이, 각막 두께, 각막 곡률, 동공 크기도 중요하다.

이 중 수평각막직경은 안내렌즈의 크기를 정하는 데 가장 중요한 요인이다. 수평각막직경이 작게 측정되면 안내렌즈가 작은 것을 삽입하게 되어 전방하 백내장이 발생할 수 있고 난시 교정 렌즈의 경우 회전되어 시력 교정효과가 떨어질 수 있다. 반대로 수평각막직경이 크게 측정되면 안내렌즈가 큰 것을 삽입하게 되어 동공 차단 녹내장이나 색

소분산 증후군을 일으킬 수 있는 위험성이 있다. 또한 전방 깊이는 수술 후 각막 내피 세포 손상을 예측하는 데 중요한 기준이 된다.

최근에는 수평각막직경으로 안내렌즈의 크기를 측정하는 데에는 한계가 있기 때문에 초음파생체현미경(ultrasound biomicroscope, UBM)으로 섬모체고랑직경(sulcus-to-sulcus diameter, STS)을 측정하여 안내렌즈의 크기를 결정하는 방법이 여러 논문에서 보고되고 있다.<sup>12,13</sup> 하지만 UBM의 경우 모든 병원에서 갖추기 어렵고 측정방법이 어려워서 초음파 probe를 정확히 각막의 중심에서 정확히 180도 방향에 위치한 상태에서 측정해야 하는데, probe를 조금만 움직여도 데이터 값의 변동이 심하며 측정자 간에도 결과의 차이가 크다는 단점이 있다.<sup>14,15</sup> 따라서 수평각막직경을 정확하게 측정하는 것이 가장 현실적이며 효과적인 방법이라고 볼 수 있다.

수평각막직경을 측정하는 방법은 자동 및 수동 두 가지 방법으로 나눌 수 있다. 수동적인 방법으로는 caliper, gauges나 세극등을 이용하여 측정할 수 있으며 자동적인 검사로는 Orbscan<sup>®</sup> topographer, IOL Master<sup>®</sup>, Lenstar<sup>®</sup> 등이 있다. Caliper로 재는 경우 각막이 끝나는 부위와 공막이 시작되는 부위를 정확하게 정의하기가 어렵고 caliper의 tip으로 동공을 접촉시켜야 하고, 측정자의 경험에 따라 측정이 부정확할 수 있는 단점이 있다.<sup>6</sup> 자동적으로 측정하는 경우 limbus를 정확하게 찾기 위해서는 전안부 이미지의 질이 좋아야 하는데 ORBscan<sup>®</sup>의 경우 세극등으로부터 여러 이미지를 얻어내어 측정하게 되며 IOL Master<sup>®</sup>의 경우 contrast가 변화하는 부위부터 측정하게 된다. Lenstar<sup>®</sup>도 IOL Master<sup>®</sup>와 같은 경우지만 superluminescent diode와 Gaussian-shaped spectrum을 이용해 더 좋은 resolution을 얻어내어 보다 정확한 측정이 가능하다.<sup>7</sup>

Baumeister et al<sup>6</sup>은 수동적으로 재는 caliper와 holliday-Godwin gauge는 비교적 부정확하며 술자의 경험에 의해 다양하게 측정가능성이 있다고 하였으며 IOLMaster<sup>®</sup>와 Orbscan II를 비교하였을 때 IOLMaster<sup>®</sup>가 0.24 mm 크게 측정되었다고 하였다. 또 Dinc et al<sup>16</sup>은 Orbscan II가 IOLMaster<sup>®</sup>보다 수평각막직경이 작게 측정된다고 보고하였고 Jung and Kim<sup>17</sup>은 Orbscan II로 측정한 수평각막직경은 다른 모든 측정방법들보다 짧게 측정되어 차이가 있다고 보고하였다.

Lenstar<sup>®</sup>는 파장의 중첩을 통한 시간의 차이를 간섭계로 포착하는 원리는 IOLMaster<sup>®</sup>와 유사하지만 superluminescence diode laser를 이용하여 생체 계측을 하기 때문에 더 높은 해상력을 가지지만 Holzer et al<sup>18</sup>과 Chen et al<sup>19</sup>은 두 기기가 높은 일치도를 보이는 것을 확인하였다.

본 연구에서 수평각막직경을 ORBscan<sup>®</sup>, Lenstar<sup>®</sup> 및 caliper 3가지 방법 측정하여 비교하였으며 각막 두께, 전방 깊이, 각막 곡률, 동공 크기를 ORBscan<sup>®</sup> 및 Lenstar<sup>®</sup>를 측정하여 비교해 보았다. ORBscan<sup>®</sup> 및 caliper로 측정한 수평각막직경은 각각 11.57 mm 및 11.58 mm로 통계적으로 차이가 없었으나 Lenstar<sup>®</sup>로 측정한 수평각막직경은 12.05 mm로 약 0.47 mm 통계적으로 유의하게 크게 측정되었다. 따라서 안내렌즈의 크기는 ORBscan<sup>®</sup>과 caliper를 참고하여 결정하는 것이 적절하며 Lenstar<sup>®</sup>를 사용하는 경우 크게 측정될 수 있다는 사실을 감안해야 한다. 또한 수평각막직경을 측정함에 있어 노인환, 윤부 판누스와 다른 해부학적 요인이 초음파의 신호에 영향을 줄 수 있어 계측 기계 간에 오차가 생길 수 있다.<sup>20</sup>

전방 깊이는 접촉식 방법으로 측정하는 A-scan이 널리 사용하고 있으나 각막 함입 및 축이 벗어나 오차 발생 가능성이 있는 단점이 있으며 광학적 방법으로 측정하는 ORBscan<sup>®</sup> 및 Lenstar<sup>®</sup> 등이 있다. 이전 연구에서 A-scan을 통하여 측정한 전방 깊이는 광학적인 방법으로 측정한 IOLMaster<sup>®</sup>보다 짧게 측정되었다고 발표하였으며 Lenstar<sup>®</sup>와 IOLMaster<sup>®</sup>를 비교하였을 때 Lenstar<sup>®</sup>가 보통 크게 측정되었다고 Buckhurst et al<sup>7</sup>은 발표하였다. 본 연구에서 ORBscan<sup>®</sup> 및 Lenstar<sup>®</sup>를 이용하여 측정한 평균 전방 깊이는 각각 3.05 mm 및 3.18 mm로 Lenstar<sup>®</sup>가 통계적으로 유의하게 깊게 측정되었다. Lenstar<sup>®</sup>와 비교하였을 때 Bland-Altman plot에서 전방 깊이의 측정치가 95% limit of agreement 구간을 벗어나는 대상안은 4안이며 이는 전체 대상안의 5.5%에 해당한다.

ORBscan<sup>®</sup> 및 Lenstar<sup>®</sup>를 이용하여 측정한 각막 두께는 557.89  $\mu$ m 및 543.64  $\mu$ m로 ORBscan<sup>®</sup>이 통계적으로 유의하게 두껍게 측정되었으며 동공 크기는 4.17 mm 및 5.74 mm로 Lenstar<sup>®</sup>가 통계적으로 유의하게 크게 측정되었다.

Lenstar<sup>®</sup>와 ORBscan<sup>®</sup>은 Bland-Altman plot상 넓은 범위의 95% limit of agreement를 보여 구간을 보여 신뢰도가 낮음을 확인할 수 있었다.

각막 곡률도 ORBscan<sup>®</sup>으로 42.49 측정되고 Lenstar<sup>®</sup>로 42.04로 측정되어 ORBscan<sup>®</sup>이 통계적으로 유의하게 크게 측정되었다. 이러한 차이가 기계 간에 각막굴절률을 다르게 세팅되어 나타날 수 있으며 Lenstar<sup>®</sup>는 1.65 mm와 2.3 mm 각막직경에 32개의 빛 광선을 이용하여 측정하는 반면에 ORBscan<sup>®</sup>은 주사 세극등 방식과 플라시도 원반 방식을 이용한 전산 비디오각막경으로 여러 반지름에서 각막곡률값의 계산이 가능하여 오차가 있을 수 있다.<sup>20</sup>

여러 연구에서 IOLMaster<sup>®</sup>나 Lenstar<sup>®</sup>가 다른 측정방법보다 반복성과 정확성이 좋다고 보고하고 있다. 이는 Lenstar<sup>®</sup>는 홍채에 초점을 맞추고 하나의 연속된 이미지를

얼어 수평각막직경을 측정하는 반면 ORBscan<sup>®</sup>은 각막에 초점을 맞추어 측정하기 때문에 생체계측 시 정확도에 영향을 줄 수 있으리라 생각한다.<sup>17</sup> 또한 초음파 측정치와 일치할 위해 빛 간섭을 이용한 기기는 내부적으로 조정과정을 거치게 되는데, 이때 사용하는 알고리즘이 서로 다르기 때문에 안축장에 미세한 차이가 생길 수 있다는 것이 제한점으로 작용할 수 있다.<sup>21</sup>

요약하면 ORBscan<sup>®</sup> 및 caliper를 사용해 측정한 수평각막직경은 큰 차이를 보이지 않았으나 Lenstar<sup>®</sup>를 이용하여 측정한 각막 직경, 전방 깊이와 동공 크기는 ORBscan<sup>®</sup> 측정값에 비해 크게 측정되었으며 각막 두께 및 각막 곡률은 ORBscan<sup>®</sup>이 크게 측정되었다. 수평각막직경이 크게 측정되고 전방 깊이가 깊게 측정되면 후방 유수정체안내렌즈 수술에서 실제보다 큰 렌즈를 삽입 가능성이 있으며 이와 같은 경우 예상치 않은 high vaulting이 발생할 수 있으므로 이를 고려해야 할 것으로 생각한다.

## REFERENCES

- 1) Barraquer J. Anterior chamber plastic lenses. Results and conclusions from five year's experience. Trans Ophthalmol Soc UK 1959;79:393-424.
- 2) Chang DH, Davis EA. Phakic intraocular lenses. Curr Opin Ophthalmol 2006;17:99-104.
- 3) Lovisolo CF, Reinstein DZ. Phakic intraocular lenses. Surv Ophthalmol 2005;50:549-87.
- 4) Chun YS, Park IK, Lee HI, et al. Iris and trabecular meshwork pigment changes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg 2006;32:1452-8.
- 5) Vetter JM, Tehrani M, Dick HB. Surgical management of acute angle-closure glaucoma after toric implantable contact lens implantation. J Cataract Refract Surg 2006;32:1065-7.
- 6) Baumeister M, Terzi E, Ekici Y, Kohnen T. Comparison of manual and automated methods to determine horizontal corneal diameter. J Cataract Refract Surg 2004;30:374-80.
- 7) Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Shah S, et al. A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients. Br J Ophthalmol 2009;93:949-53.
- 8) Sanders DR, Doney K, Poco M. United States food and drug administration clinical trial of the Implantable Collamer Lens (ICL) for moderate to high myopia: Three-year follow-up. Ophthalmology 2004;111:1683-92.
- 9) Sarikkola AU, Sen HN, Uusitalo RJ, Laatikainen L. Traumatic cataract and other adverse events with implantable contact lens. J Cataract Refract Surg 2005;31:511-24.
- 10) Smallman DS, Probst L, Rafuse PE. Pupillary block glaucoma secondary to posterior chamber phakic intraocular lens implantation for high myopia. J Cataract Refract Surg 2004;30:905-7.
- 11) Kodjikian L, Gain P, Donat D, et al. Malignant glaucoma induced by a phakic posterior chamber intraocular lens for myopia. J Cataract Refract Surg 2002;28:2217-21.
- 12) Biermann J, Bredow L, Boehringer D, Reinhard T. Evaluation of ciliary sulcus diameter using ultrasound biomicroscopy in emmetropic eyes and myopic eyes. J Cataract Refract Surg 2011;37:1686-93.
- 13) Kawamori T, Uozato H, Kamiya K, Shimizu K. Relationship between ciliary sulcus diameter and anterior chamber diameter and corneal diameter. J Cataract Refract Surg 2010;36:617-24.
- 14) Yokoyama S, Kojima T, Horai R, et al. Repeatability of the ciliary sulcus-to-sulcus diameter measurement using wide-scanning-field ultrasound biomicroscopy. J Cataract Refract Surg 2011;37:1251-6.
- 15) Pop M, Payette Y, Mansour M. Predicting sulcus size using ocular measurements. J Cataract Refract Surg 2001;27:1033-8.
- 16) Dinc UA, Oncel B, Gorgun E, et al. Assessment and comparison of anterior chamber dimensions using various imaging techniques. Ophthalmic Surgery, Lasers & Imaging 2010;41:115-22.
- 17) Jung Y, Kim KH. Comparison of white-to-white diameters measured by IOLMaster, Lenstar, Orbscan, and a manual method. J Korean Ophthalmol Soc 2013;54:1187-92.
- 18) Holzer MP, Mamusa M, Auffarth GU. Accuracy of a new partial coherence interferometry analyser for biometric measurements. Br J Ophthalmol 2009;93:807-10.
- 19) Chen YA, Hirschschall N, Findl O. Evaluation of 2 new optical biometry devices and comparison with the current gold standard biometer. J Cataract Refract Surg 2011;37:513-7.
- 20) Bjelos RM, Busic M, Cima I, et al. Intraobserver and interobserver repeatability of ocular components measurement in cataract eyes using a new optical low coherence reflectometer. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2011;249:83-7.
- 21) Shin JW, Seong M, Kang MH, et al. Comparison of ocular biometry and postoperative refraction in cataract patients between Lenstar<sup>®</sup> and IOL Master<sup>®</sup>. J Korean Ophthalmol Soc 2012;53:833-8.

---

= 국문초록 =

## 수평각막직경을 포함한 전안부 계측에 있어서 슬릿광주사 각막형태검사기와 저간섭성 반사계의 비교

**목적:** 슬릿광주사 각막형태검사기(ORBscan Ilz<sup>®</sup>, Bausch & Lomb), 저간섭성 반사계(Lenstar<sup>®</sup>, Haag-Streit) 및 Castroviejo Caliper를 이용하여 측정한 수평각막직경을 비롯한 전안부 계측치를 서로 비교해 보고자 하였다.

**대상과 방법:** 굴절교정수술을 시행 받은 36명 72안을 대상으로 술전에 ORBscan<sup>®</sup>, Lenstar<sup>®</sup>를 이용한 수평각막직경을 측정값과 caliper를 이용한 수평각막직경 측정 결과와 비교하였다. 추가적으로 ORBscan<sup>®</sup>, Lenstar<sup>®</sup> 장비를 이용하여 술전에 측정한 중심각막 두께, 전방 깊이, 각막 곡률 및 동공 크기를 비교하였다.

**결과:** 수평각막직경은 ORBscan<sup>®</sup>과 caliper를 이용하여 측정한 값 사이에는 유의한 차이가 없었으며, Lenstar<sup>®</sup>로 측정한 경우 앞의 두 가지 방법에 비해 모두 유의하게 크게 측정되었다(모두  $p < 0.001$ ). 중심각막 두께는 ORBscan<sup>®</sup>이 Lenstar LS900<sup>®</sup>에 비해 두껍게 측정되었으며( $p < 0.001$ ), 각막곡률도 ORBscan<sup>®</sup>이 크게 측정되었다. 전방 깊이는 Lenstar<sup>®</sup>가 깊게 측정되었고( $p < 0.001$ ) 동공크기도 Lenstar<sup>®</sup>의 경우 더 크게 측정되었다( $p < 0.001$ ).

**결론:** Lenstar<sup>®</sup>를 이용하여 측정한 수평각막직경과 전방 깊이는 ORBscan<sup>®</sup>이나 caliper의 측정값에 비해 크게 측정되기 때문에 후방 안내렌즈삽입술의 경우 실제보다 큰 사이즈의 렌즈를 선택하게 되어 high vaulting을 초래할 수 있으므로 검사장비에 따른 차이를 고려해야 할 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2014;55(5):656-661〉

---