

## 홍채고정안내렌즈 삽입술 후 옆드린 자세가 임계거리에 미치는 영향

김옥겸<sup>1,2</sup> · 김희선<sup>1</sup> · 조은영<sup>1</sup> · 김진국<sup>1,2</sup> · 양 훈<sup>1</sup>

비앤빛 강남밝은세상안과<sup>1</sup>, 한국과학기술원 의과학대학원<sup>2</sup>

**목적:** 홍채고정안내렌즈(Artiflex<sup>®</sup>) 삽입술 후 일시적인 옆드린 자세를 취할 때 렌즈 광학부의 주변부와 각막내피세포 사이의 거리(임계거리)에 변화가 있는지 알아보려고 하였다.

**대상과 방법:** 홍채고정안내렌즈(Artiflex<sup>®</sup>) 삽입술을 시행 받은 20명 40안에 대하여 전안부 빛간섭단층촬영계를 이용하여 앉은 자세와 상체를 90도로 구부려 옆드린 자세에서 임계거리를 측정하고 비교하였다.

**결과:** 비측에서 측정한 임계거리는 앉은 자세에서  $1.52 \pm 0.15$  mm였으며 옆드린 자세에서는  $1.49 \pm 0.13$  mm로 앉은 자세로 측정한 값에 비해서 감소하였다( $p=0.01$ ). 이측에서 측정한 임계거리는 앉은 자세에서  $1.63 \pm 0.17$  mm였으며 옆드린 자세에서의  $1.63 \pm 0.16$  mm와 통계적 차이가 없었다( $p=0.67$ ). 비측에서 측정한 임계거리의 변화는 전방부피와 양의 상관관계를( $r=0.27$ ;  $p=0.01$ ) 보였고 동공 크기와는 음의 상관관계를( $r=-0.23$ ;  $p<0.01$ ) 보였으며 이는 통계적으로 유의하였다.

**결론:** 홍채고정안내렌즈(Artiflex<sup>®</sup>) 삽입술을 시행 받은 환자에서 일시적인 옆드린 자세를 취하는 것은 비측의 임계거리를 감소시킨다. <대한안과학회지 2012;53(9):1254-1259>

홍채고정안내렌즈는 재질에 따라 경식과 연식으로 나눌 수 있는데 아티산(Artisan<sup>®</sup>, Ophtec B.V., Groningen, Netherlands)이나 베리시스(Verisyse<sup>®</sup>, AMO, Santa Ana, CA, USA)는 경식이고, 아티플렉스(Artiflex<sup>®</sup>, Ophtec B.V.)나 베리플렉스(Veriflex<sup>®</sup>, AMO)는 연식으로서 수술 시 접어서 삽입할 수 있다. 경식 홍채고정안내렌즈는 최근에 사용되기 시작한 연식 홍채고정안내렌즈에 비하여 오래 전부터 사용되었고, 근시, 원시, 난시 등을 교정하는 데 있어 안전하고 효과적이었다는 보고들이 많이 있으며 일부에서는 장기 결과를 발표하였다.<sup>1-8</sup> 소수성인 poly-siloxane 재질로 만들어진 아티플렉스렌즈는 PMMA 재질인 아티산렌즈에 비하여 시력의 질이 약간 떨어진다는 보고들이 있으나,<sup>9,10</sup> 3.2 mm의 절개로도 수술이 가능하여 난시 유발이 적고 시력의 회복이 빠른 장점을 가지고 있어서 널리 사용되고 있다. 최근 일부의 논문들은 아티플렉스 렌즈 삽입술 후 고위수차가 감소하였다는 결과들을 보고하고 있다.<sup>11-13</sup>

증식이 불가능한 것으로 알려진 내피세포는 손상을 받으면

주변부 세포들이 옆으로 이동하고 리모델링되어 손상된 부분을 보충하게 된다.<sup>14,15</sup> 홍채고정안내렌즈 삽입술 시 수술 과정과 수술 후의 눈비밀 등에 의하여 내피세포의 손상이 이루어질 수 있다. 나이에 따른 자연적인 내피세포 감소가 매년 0.3-0.5%인<sup>16-19</sup> 것과 비교하여 더 많은 내피세포 손상이 있었다는 보고들도 있었으나<sup>20-26</sup> 다른 보고들에 의하면 장기적으로 관찰된 내피세포 감소가 통계적으로 유의하지 않았다고 한다.<sup>27-31</sup>

내피세포 손상과 가장 관련이 깊은 인자는 렌즈 광학부의 주변부와 각막내피세포와의 거리 즉, 임계거리(critical distance)로서 이는 렌즈의 도수, 전방의 깊이, 광학부의 크기 등에 따라서 달라진다. 눈을 비볐을 때 렌즈와 각막 내피세포와의 접촉을 피하기 위하여 제조사에서 추천하는 최소 임계거리는 1.0 mm이며 대개는 1.5-2.0 mm 정도이다.

홍채고정안내렌즈 삽입술 후 렌즈의 위치 변화에 대한 연구로 아티산 수술 후 조절 시에 렌즈가 앞쪽으로 이동함이 보고된 바 있다.<sup>32</sup> 그러나 환자의 자세 변화에 따른 렌즈의 위치변화에 대한 연구는 아직까지 없었다. 본 연구에서는 아티플렉스렌즈 삽입술을 시행 받은 환자에서 10초 정도의 옆드린 자세를 취하는 것이 임계거리에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

■ 접수 일: 2011년 8월 2일 ■ 심사통과일: 2012년 4월 30일  
■ 게재허가일: 2012년 8월 12일

■ 책임저자 양 훈

서울특별시 서초구 서초대로 77길 3  
비앤빛 강남밝은세상안과  
Tel: 080-722-0202, Fax: 02-501-6435  
E-mail: hunny502@hanmail.net

## 대상과 방법

2010년 1월부터 2010년 10월까지 본원에서 근시교정을 위해 아티플렉스렌즈(Artiflex) 삽입술을 시행 받은 환자 중 2개월 이상 경과한 20명(40안)을 대상으로 하였다. 대상환자는 만 20세 이상으로 각막내피세포로부터 측정된 전방 깊이가 최소 3.0 mm 이상이며 각막내피세포가 2,000개/mm<sup>2</sup> 이상인 경우로 하였다. 술 전 검사로 시행한 나안시력, 최대교정시력, 안압, 굴절검사값, 각막직경(white to white distance), 각막내피세포개수, 전방 깊이 등은 후향적으로 조사하였다. 각막직경은 각막지형도검사(Keratograph, Oculus, Wetzlar, Germany)를 이용해 측정하였으며 각막내피세포개수는 비접촉형 경면현미경(SP-8000, Konan, Tokyo, Japan)을 이용하여 내피세포 각각의 중심에 30개 이상을 표시한 후 계산되는 방식을 사용하였다. 전방 깊이는 A scan 초음파(UD-6000, Tomey, Nagoya, Japan)를 사용하여 측정하였다.

임계거리와 동공크기는 전안부 빛간섭단층촬영계(Visante™, Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA, USA)를 이용하여 측정하였고, 임계거리는 비측에서와 이측에서 각각 측정하였다. 얇은 자세에서의 임계거리 측정이 끝나면 전안부 빛간섭단층촬영계를 90도 수직으로 돌려 세우고 발판을 딛고 올라가서 상체를 숙이고 얼굴이 아래를 향하게 한 엮드린 자세로 측정하였다. 환자가 얼굴을 숙이고 측정할 때까지의 시간은 약 10초 정도로 일정하게 유지하였다.

안구의 주시점을 중심으로 전안부를 수평으로 스캔하여 얻은 이미지에서 임계거리와 동공크기를 측정하였다. 임계거리는 아티플렉스렌즈 광학부의 주변부에서 가장 가까운 각막내피세포까지의 거리로 측정하였으며, 홍채 사이의 거리를 동공크기로 측정하였다. 전안부 빛간섭단층촬영계를 이용하여 환자의 전안부 이미지를 측정하는 검사자와 측정된 이미지에서 임계거리와 동공크기를 재는 검사자를 다르게 하여 검사자에 의해 발생할 수 있는 자세 변화에 따른 편견을 제거하는 맹검법을 시행하였다.

수술 후 동공차단녹내장을 예방하기 위하여 수술 약 1주 전에 아르곤레이저 및 YAG레이저를 이용하여 주변부 홍채 절개술을 각 눈의 12시 방향에 하나씩 시행하였다. 수술 3일 전부터 0.5% moxifloxacin (Vigamox, Alcon, Fort Worth, TX, USA)을 하루에 4회 점안하였다. 수술 1시간 전부터 10분 간격으로 3회에 걸쳐서 축동제로 0.1% pilocarpine (Ocucarpine, Samil, Seoul, Korea)을 점안하여 축동을 유도하였다. 수술 시 마취는 4% lidocaine을 사용하여 점안마취하였고, 각막 상부에 3.5 mm의 투명각막절개를 만들고 10시와 2시에 enclavation 부위를 향해 약 1.0 mm 정도 크기의 각막 절개창을 만들었다. 절개창을 통해서 0.8%

lidocaine 0.1 cc를 이용하여 전방내마취를 한 후 점탄물질(Provisc, Alcon)을 전방에 주입하고, 삽입주걱(insertion spatula)을 이용하여 아티플렉스렌즈를 수직방향으로 삽입한 후 조작기구(manipulator)를 이용해 렌즈를 수평방향으로 돌린 후 광학부를 동공 중심에 맞추었다. 한 손으로 enclavation용 바늘을 전방천자 절개창으로 삽입하고, 다른 손으로는 고정집게(fixation forceps)로 아티플렉스렌즈의 고정부(haptic)를 잡은 후 홍채실질 약 1.5 mm 정도가 고정부 틈에 끼도록 하여 렌즈를 고정시켰다. 고정부는 3시, 9시 방향의 주변부 홍채에 고정하였다. 안구내 점탄물질을 제거하기 위해서 평형염액(BSS, Alcon)을 주사기에 넣어 전방에 천천히 주입하여 수동으로 점탄물질을 제거하였으며 절개창은 봉합하지 않았다. 수술 후 0.5% moxifloxacin과 1% rimexolone (Vexol, Alcon)을 수술 후 1주까지는 하루 4번, 그 후 2주 동안은 하루 3번 점안하도록 하였다.

자세에 따른 임계거리의 차이는 SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램의 paired *t*-test를 이용하였으며 이측과 비측에서 측정된 임계거리가 차이가 있는지는 Student's *t*-test를 사용하여 분석하였다. 비측의 자세에 따른 임계거리 변화에 영향을 주는 변수를 찾기 위해서 Pearson 상관분석과 다중회귀분석을 사용하였다. 변수 상호 간에는 공선성이 없는 것으로 나타났다. *p* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 의미 있다고 정의하였다.

**Table 1.** General characteristics in 20 patients (40 eyes) with myopia who underwent Artiflex iris-claw phakic intraocular lens implantation

Characteristics	Values
Preoperative data	
Spherical equivalent (diopter)	-8.90 ± 1.98
BCVA (log MAR)	0.0 ± 0.0
IOP (mm Hg)	13.5 ± 2.5
AC volume (mm <sup>3</sup> )	202.0 ± 21.5
External ACD (mm)	3.80 ± 0.17
CCT (micron)	504 ± 31
WTW by topograph (mm)	11.9 ± 0.37
Axial length (mm)	26.9 ± 1.2
Specular CD count (numbers/mm <sup>2</sup> )	3139 ± 483
Postoperative data at the final visit	
Postop days (mon)	9.4 ± 9.5
Spherical equivalent (diopter)	-0.24 ± 0.43
UCVA (log MAR)	0.0 ± 0.0
Specular CD count (number/mm <sup>2</sup> )	3077 ± 439
IOP (mm Hg)	13.7 ± 3.1

Values are presented as mean ± SD.

BCVA = best corrected visual acuity; IOP = intraocular pressure; AC = anterior chamber; ACD = anterior chamber depth; CCT = central corneal thickness; WTW = white to white distance; CD = cellular density; UCVA = uncorrected visual acuity.

**Table 2.** Comparison of critical distances between sitting and prone position

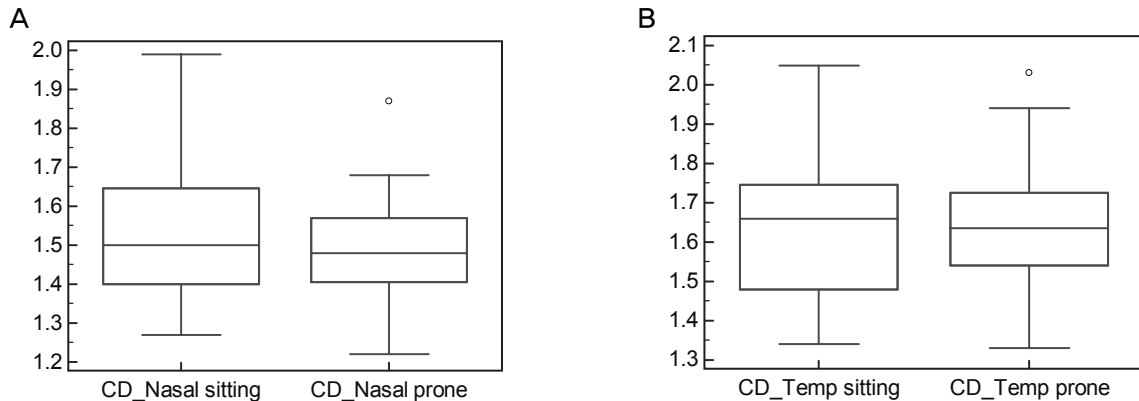
Characteristics	Mean $\pm$ SD		<i>p</i> -value*
	Sitting position	Prone position	
Critical distance (mm)			
Nasal	1.52 $\pm$ 0.15	1.49 $\pm$ 0.13	0.01
Temporal	1.63 $\pm$ 0.17	1.63 $\pm$ 0.16	0.67
<i>p</i> -value†	0.003	<0.001	

\*Paired *t*-test was done; †Student's *t*-test was done.

**Table 3.** Multivariate analysis of ocular factors affecting the change of nasal critical distance induced by prone position in Artiflex implanted eyes

Parameters	Change of nasal critical distance (mm)		
	Correlation coefficient <i>r</i>	<i>t</i> Statistic	<i>p</i> -value
Preoperative SE	0.09	-0.652	0.52
White to white distance	0.14	1.022	0.31
AC volume	0.27	2.469	0.02
Pupil size	-0.23	-2.797	0.01

SE = spherical equivalent; AC = anterior chamber.



**Figure 1.** Box plot showing the change of critical distance nasal (A) and temporal (B) between sitting and prone position.

## 결 과

전체 대상환자는 20명이었으며 그중 남자는 5명, 여자는 15명이었다. 이들의 평균 나이는  $26.8 \pm 4.6$ 세였으며 검사가 진행된 시기는 수술 후 평균 9.4개월(범위 2-34개월) 후였다. 전체 40안에 대하여 술 전 평균 구면렌즈 대응치는  $-8.90 \pm 1.98$ D였으며 술 전 전방 부피는  $202.0 \pm 21.5$  mm<sup>3</sup>였고, 술 전 상피세포부터 측정한 전방 깊이는  $3.80 \pm 0.17$  mm였다. 각막내피세포의 밀도는 술 전에  $3,139 \pm 483$  numbers/mm<sup>2</sup>였고, 술 후에  $3,077 \pm 439$  numbers/mm<sup>2</sup>로서 통계학적인 차이가 없었다( $p=0.68$ ). 술 후 평균 구면렌즈 대응치는  $-0.24 \pm 0.43$ D였다(Table 1).

비측에서 측정한 임계거리는 앉은 자세에서  $1.52 \pm 0.15$  mm였고, 엎드린 자세에서  $1.49 \pm 0.13$  mm로 통계적으로 유의하게 감소하였다( $p=0.01$ ). 이측에서 측정한 임계거리는 앉은 자세에서  $1.63 \pm 0.17$  mm였으며 엎드린 자세에서

는  $1.63 \pm 0.16$  mm로 큰 차이를 보이지 않았다( $p=0.67$ ). 비측에서 측정한 임계거리는 이측에서 측정한 값에 비하여 앉은 자세와 엎드린 자세 모두에서 작은 값을 보였다( $p<0.001$ )(Table 2). Figure 1은 이를 그래프로 나타낸 것이다.

비측에서 측정한 임계거리의 자세에 따른 변화량에 영향을 주는 인자들을 알아보기 위하여 상관분석 및 다중회귀분석을 시행한 결과, 술 전 전방부피와( $r=0.27$ ;  $p=0.01$ ) 동공크기가( $r=-0.23$ ;  $p<0.01$ ) 통계적으로 유의한 연관성이 있는 것으로 나타났다. 즉, 전방부피가 크고 동공크기가 작은 경우일수록 엎드린 자세를 취할 때 비측에서 임계거리의 감소가 가장 크게 나타났다(Table 3).

## 고 찰

내피세포는 손상을 받으면 재생되지 않으므로 홍채고정

안내렌즈 삽입술 전 내피세포에 대한 정확한 검사가 필요하다. 또한 술 후에도 추가 손상을 예방하기 위하여 눈비빔을 자제시키고 정기적으로 내피세포의 기능을 검사하는 것이 중요하다. 홍채고정안내렌즈 삽입술 후 내피세포 손상 및 임계거리에 관련된 많은 연구들이 있었으나<sup>20-31</sup> 아직까지 본 연구와 같이 엎드린 자세가 임계거리에 미치는 영향을 보고한 적은 없었다. 홍채고정안내렌즈 삽입술을 받은 환자가 수정체를 조절 시 홍채고정안내렌즈가 앞쪽으로 이동한다는 최근 보고와<sup>32</sup> 더불어 본 연구는 홍채고정안내렌즈 삽입술 후 렌즈의 미세한 위치변화에 대한 관심을 증가시키는 계기가 될 것이다.

본 연구의 결과, 홍채고정안내렌즈 삽입술을 받은 환자가 약 10초 정도의 엎드린 자세를 취하면 앉은 자세에 비하여 비측에서 측정한 임계거리는 짧아지고, 이측에서 측정한 임계거리는 변화가 없었다. 엎드린 자세 시 임계거리가 짧아지는 것은 홍채고정안내렌즈가 방수보다 비중이 커서 전방내에서 중력에 의해 앞쪽으로 움직이는 것으로 볼 수 있다.

홍채고정안내렌즈 삽입술 후 시간이 오래 경과한 환자는 외래 관찰 중 홍채고정안내렌즈가 앉은 자세에서 아래쪽으로 이동하는 경향이 있다. 특히 PMMA 재질로 만들어진 아티산렌즈의 경우 아티플렉스렌즈에 비하여 아래쪽으로 이동하는 경향이 더욱 크다. 본 연구는 아티플렉스렌즈를 삽입한 환자를 대상으로 하였으나, 아티산렌즈를 삽입한 환자를 대상으로 연구를 진행한다면 엎드린 자세에 의해 유발되는 홍채고정안내렌즈의 앞쪽이동의 정도가 더욱 클 것으로 예측할 수 있다.

엎드린 자세 시 임계거리가 비측에서만 짧아지는 것에 대해서는 여러 가지 이유를 생각해 볼 수 있다. 첫째, 비측과 이측 홍채의 구조적 차이로 인한 결과로 볼 수 있다. 움직임이 거의 없는 홍채 주변부에 홍채고정안내렌즈가 고정되지만, 비측 홍채는 이측의 홍채에 비하여 더 쉽게 움직일 수 있는 구조를 가진 것으로 유추할 수 있다. 둘째, 엎드린 자세를 취하게 되면 홍채고정안내렌즈가 앞쪽으로 이동하는 동시에 비측으로도 이동한다는 가설을 생각해 볼 수 있다. 셋째, 이측과 비측에서 홍채고정안내렌즈의 고정부에 감돈된 홍채실질 조직의 양이 차이로 이러한 결과를 유발했을 가능성도 있다. 이러한 가설들을 검증하기 위해서는 추가 연구가 필요할 것이다.

비측과 이측에서 임계거리를 측정하여 비교한 것은 본 연구가 처음이며, 앉은 자세와 엎드린 자세 모두에서 비측에서 측정한 임계거리가 이측에서 측정한 임계거리보다 짧게 나타났다. 비측에서 측정한 임계거리가 이측에서 측정한 임계거리보다 짧은 이유는 각막 중심을 기준으로 동공의

중심이 주로 상비측으로 치우치기 때문으로 보인다. 수술 시 홍채고정안내렌즈의 광학부를 동공 중심에 맞추므로 홍채고정안내렌즈가 비측으로 치우쳐져 비측에서 측정한 임계거리가 이측에 비하여 짧은 것으로 볼 수 있다. 비측의 임계거리가 짧고, 엎드린 자세를 취할 때 더욱 짧아지므로 이 값이 진정한 임계거리라고 할 수 있다. 현재 아티플렉스렌즈를 주문할 때 계산되는 예측 임계거리는 비측과 이측이 구분되어 있지 않다. 동공중심에 아티플렉스렌즈가 위치한다는 가정하에 비측과 이측에서의 임계거리를 예측한다면, 동공의 위치가 각막 중심에서 많이 벗어난 경우나 비측과 이측에서 임계거리의 차이가 많은 경우에 유용할 것이다.

본 연구는 임계거리에 국한되어 내피세포 손상의 위험을 간접적으로 예측한 것이나 실제 내피세포의 손상을 측정하지는 못하였다. 비측의 임계거리가 엎드린 자세 시 감소했으나 평균 1.49 mm 이상으로 유지되므로 내피세포 손상과의 연관성은 비접촉성 경면현미경검사를 포함한 추가 연구가 필요하다.

본 연구에서 자세에 따른 임계거리를 측정한 시기는 술 후 2개월에서 34개월까지로 다양하였다(Table 1). 본 연구 결과는 수술 후 경과 시간에 상관없이 엎드린 자세 시 비측에서 측정한 임계거리가 짧아지는 결과를 보였다. 시간 경과에 따른 임계거리 변화나 자세가 이에 미치는 영향에 대해서는 더 많은 대상으로 추가 연구가 필요할 것으로 생각한다. 그리고 본 연구에서는 약 10초간의 짧은 시간 동안 엎드린 자세를 취하였는데 더 긴 시간 동안의 자세변화가 유발하는 임계거리의 변화에 대해서는 추가 연구가 필요할 것이다.

결론적으로, 홍채고정안내렌즈 삽입술 후 비측의 임계거리는 이측의 임계거리에 비하여 짧은 경향이 있으며 일시적인 엎드린 자세 시 비측의 임계거리는 더 짧아진다. 이러한 결과를 수술 대상군 선정, 술 후 임계거리 검사 및 자세에 관한 주의사항 설명에 적용한다면 술 후 각막내피 손상을 더욱 예방할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 1) Maloney RK, Nguyen LH, John ME. Artisan phakic intraocular lens for myopia: short-term results of a prospective, multicenter study. *Ophthalmology* 2002;109:1631-41.
- 2) Tahzib NG, Nuijts RM, Wu WY, Budo CJ. Long-term study of Artisan phakic intraocular lens implantation for the correction of moderate to high myopia: ten-year follow-up results. *Ophthalmology* 2007;114:1133-42.
- 3) Benedetti S, Casamenti V, Marcaccio L, et al. Correction of myopia of 7 to 24 diopters with the Artisan phakic intraocular lens: two-year follow-up. *J Refract Surg* 2005;21:116-26.
- 4) Yamaguchi T, Negishi K, Kato N, et al. Factors affecting contrast

- sensitivity with the Artisan phakic intraocular lens for high myopia. *J Refract Surg* 2009;25:25-32.
- 5) Qasem Q, Kirwan C, O'Keefe M. 5-year prospective follow-up of Artisan phakic intraocular lenses for the correction of myopia, hyperopia and astigmatism. *Ophthalmologica* 2010;224:283-90.
- 6) Arntz A, Arango M, Durán JA. [Iris-claw phakic intraocular lens for high myopia correction. Visual and refractive results]. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2003;78:243-50.
- 7) Asano-Kato N, Toda I, Hori-Komai Y, et al. Experience with the Artisan phakic intraocular lens in Asian eyes. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:910-5.
- 8) Güell JL, Morral M, Gris O, et al. Five-year follow-up of 399 phakic Artisan-Verisyse implantation for myopia, hyperopia, and/or astigmatism. *Ophthalmology* 2008;115:1002-12.
- 9) Peris-Martínez C, Artigas JM, Sánchez-Cortina I, et al. Influence of optic quality on contrast sensitivity and visual acuity in eyes with a rigid or flexible phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:1911-7.
- 10) Artigas JM, Peris C, Felipe A, et al. Modulation transfer function: rigid versus foldable phakic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:747-52.
- 11) Tahzib NG, MacRae SM, Yoon G, et al. Higher-order aberrations after implantation of iris-fixated rigid or foldable phakic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1913-20.
- 12) Dick HB, Budo C, Malecaze F, et al. Foldable Artiflex phakic intraocular lens for the correction of myopia: two-year follow-up results of a prospective European multicenter study. *Ophthalmology* 2009;116:671-7.
- 13) Tehrani M, Dick HB. Changes in higher-order aberrations after implantation of a foldable iris-claw lens in myopic phakic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:250-4.
- 14) Nishida T, Saika S. Cornea and sclera: anatomy and physiology. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ, eds. *Cornea*, 3rd ed. St. Louis: Mosby/Elsevier, 2011; v. 1. 15-6.
- 15) Edelhauser HF. The resiliency of the corneal endothelium to refractive and intraocular surgery. *Cornea* 2000;19:263-73.
- 16) Armitage WJ, Dick AD, Bourne WM. Predicting endothelial cell loss and long-term corneal graft survival. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:3326-31.
- 17) Bourne WM, Nelson LR, Hodge DO. Central corneal endothelial cell changes over a ten-year period. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38:779-82.
- 18) Yee RW, Matsuda M, Schultz RO, Edelhauser HF. Changes in the normal corneal endothelial cellular pattern as a function of age. *Curr Eye Res* 1985;4:671-8.
- 19) Møller-Pedersen T, Møller HJ. Viability of human corneal keratocytes during organ culture. *Acta Ophthalmol Scand* 1996;74:449-55.
- 20) Menezo JL, Cisneros AL, Rodriguez-Salvador V. Endothelial study of iris-claw phakic lens: four year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1039-49.
- 21) Pérez-Santonja JJ, Bueno JL, Zato MA. Surgical correction of high myopia in phakic eyes with Worst-Fechner myopia intraocular lenses. *J Refract Surg* 1997;13:268-81.
- 22) Silva RA, Jain A, Manche EE. Prospective long-term evaluation of the efficacy, safety, and stability of the phakic intraocular lens for high myopia. *Arch Ophthalmol* 2008;126:775-81.
- 23) Kim M, Kim JK, Lee HK. Corneal endothelial decompensation after iris-claw phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:517-9.
- 24) van Eijden R, de Vries NE, Cruysberg LP, et al. Case of late-onset corneal decompensation after iris-fixated phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:774-7.
- 25) Tehrani M, Dick HB. Endothelial cell loss after toric iris-fixated phakic intraocular lens implantation: three-year follow-up. *J Refract Surg* 2007;23:172-7.
- 26) Wang KJ, Zhu SQ. Spontaneous dislocation of a Verisyse phakic intraocular lens with severe corneal endothelial cell loss. *Eur J Ophthalmol* 2010;20:601-3.
- 27) Stulting RD, John ME, Maloney RK, et al. Three-year results of Artisan/Verisyse phakic intraocular lens implantation. Results of the United States Food And Drug Administration clinical trial. *Ophthalmology* 2008;115:464-72.
- 28) Pop M, Payette Y. Initial results of endothelial cell counts after Artisan lens for phakic eyes: an evaluation of the United States Food and Drug Administration Ophtec Study. *Ophthalmology* 2004;111:309-17.
- 29) Landesz M, van Rij G, Luyten G. Iris-claw phakic intraocular lens for high myopia. *J Refract Surg* 2001;17:634-40.
- 30) Kim SE, Hong SM, Lee HK. Long-term change in corneal endothelium after iris-fixed phakic intraocular lens insertion. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:677-83.
- 31) Choi WS, Lee HY, Seo SG, Her J. Clinical outcomes of implantable contact lens and iris-fixed intraocular lens for correction of myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1406-14.
- 32) Sekundo W, Bissmann W, Tietjen A. Behaviour of the phakic iris-claw intraocular lens (Artisan/Verisyse) during accommodation: an optical coherence biometry study. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:904-8.

=ABSTRACT=

## Effects of Prone Positioning on Critical Distance in Iris-Claw Phakic Intraocular Lens-Implanted Eyes

Wook Kyum Kim, MD<sup>1,2</sup>, Hee Sun Kim, MD<sup>1</sup>, Eun Young Cho, MD<sup>1</sup>, Jin Kook Kim, MD<sup>1,2</sup>, Hun Yang, MD<sup>1</sup>

*B&VIIT Eye Center<sup>1</sup>, Seoul, Korea*

*KAIST GSMSE<sup>2</sup>, Daejeon, Korea*

**Purpose:** To evaluate the effects of prone positioning on the critical distance (CD) in Artiflex (Ophtec BV) foldable anterior iris-claw phakic intraocular lens (pIOL)-implanted eyes.

**Methods:** Twenty patients with 40 Artiflex-implanted eyes were prospectively enrolled in the present study. The nasal and temporal critical distances (CD) were measured with Visante anterior segment optical coherence tomography (OCT, Carl Zeiss, Dublin, CA) in both the sitting and prone positions.

**Results:** The mean nasal CD was  $1.52 \pm 0.15$  mm in the sitting position and  $1.49 \pm 0.13$  mm in the prone position ( $p = 0.01$ ). The mean temporal CD was  $1.63 \pm 0.17$  mm in the sitting position and  $1.63 \pm 0.16$  mm in the prone position ( $p = 0.67$ ). In a multiple regression analysis, the changes in nasal CD were positively correlated with anterior chamber volume ( $r = 0.27$ ;  $p = 0.01$ ) and negatively correlated with pupil size ( $r = -0.23$ ;  $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** Prone positioning can induce a decrease in the nasal CD in Artiflex-implanted patients, especially in subjects with small pupils and large anterior chamber volumes.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(9):1254-1259

**Key Words:** Artiflex, Critical distance, Iris claw, Phakic intraocular lens, Prone position

---

Address reprint requests to **Hun Yang, MD**

B&VIIT Eye Center

#3 Seocho-dearo 77-gil, Seocho-gu, Seoul 137-857, Korea

Tel: 82-80-722-0202, Fax: 82-2-501-6435, E-mail: hunny502@hanmail.net