

직난시를 보이는 환자에서 이측 투명각막절개창을 이용한 백내장 수술 후 난시 변화

박혜영 · 김현승

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적 : 직난시를 보이는 환자에서 이측 투명각막절개창을 이용한 백내장 수술 시 절개창의 봉합 여부와 인공수정체 삽입축에 따른 난시 변화를 알아보고자 한다.

대상과 방법 : 직난시를 가진 환자 47명(49안)을 대상으로 이측 투명각막절개창을 이용한 백내장 수술 시 절개창의 봉합 유무와 인공수정체 삽입축(90° 나 180°)에 따라 수술 전, 수술 후 1일, 1주일, 1달, 2달째에 자동굴절계와 각막지형도상의 난시 변화를 비교하였다.

결과 : 각막지형도와 자동굴절계 검사에서 절개창 봉합을 한 군의 난시가 봉합을 하지 않은 군에 비해 술 후 1일, 1주째 의미있게 난시가 감소하였다. 인공수정체를 180° 로 삽입한 군은 각막지형도 상 술 후 난시의 변화가 크지 않았지만, 자동굴절계 검사상 술 후 1주, 1달, 그리고 2달째에 $1.00 \pm 0.73D$, $1.01 \pm 0.77D$, 그리고 $1.01 \pm 0.81D$ 로 술 전 난시량($1.32 \pm 1.17D$)에 비해 통계적으로 의미있게 감소하였다. 특히 봉합을 하고 인공수정체를 180° 로 삽입한 군에서 자동굴절검사 상 다른 군에 비해 의미있게 술 후 난시의 감소가 관찰되었다.

결론 : 직난시를 보이는 환자에서 이측 투명각막절개창을 이용한 백내장 수술 시 절개창을 봉합하고 인공수정체를 180° 로 삽입함으로써 술 후 난시유발을 최소화 시킬 수 있을 것으로 사료된다.

〈한안지 49(3):433-441, 2008〉

최근 백내장 수술은 각막 소절개창을 통해 초음파유화술로 수술시간을 단축함으로써 빠른 시력 회복과 빠른 일상생활로의 복귀가 가능해졌다. 또한 술 후 좋은 나안시력을 갖기 위해서 수술로 야기되는 난시를 줄이려는 노력이 이어지고 있다. 백내장 수술에 의해 유발되는 난시를 줄이기 위해 절개창의 크기, 위치, 모양에 변화를 주거나 절개창의 봉합 기술 및 봉합사 종류나 장력을 다르게 하는 등 많은 노력들이 있다.¹⁻⁶

현재 백내장 수술 시 이측 투명각막절개창을 많이 사용하는데, 그 장점으로는 수술 시 시야가 좋고 움푹한 눈이나 섬유주 절개술 여과포가 있는 경우 접근이 용이하며 시축으로부터 각막윤부까지의 거리가 이측부에서

더 길기 때문에 각막난시 유발이 적다고 알려져 있다.⁷⁻⁹ 또한 이측투명각막절개는 수평 각막축을 따라 각막의 편평함을 유발할 수 있기 때문에 백내장 수술의 환자군이 대부분 고령의 도난시를 가진 점을 고려한다면 술 전 도난시의 감소를 기대할 수 있다.¹⁰ 하지만 술 전 직난시를 가진 경우에는 이러한 이측 투명각막절개창을 통한 백내장 수술 후에 직난시의 증가를 볼 수 있다고 보고되어 있다.^{10,11}

본 연구에서는 직난시를 보이는 환자에서 이측 투명각막절개창을 이용한 백내장 수술 시 봉합 여부와 인공수정체 삽입축에 따른 난시 변화를 알아보고자 하였다.

〈접수일 : 2007년 8월 14일, 심사통과일 : 2007년 11월 27일〉

통신저자 : 김 현 승

서울시 영등포구 여의도동 62
가톨릭대학교 성모병원 안과
Tel: 02-3779-1243, Fax: 02-761-6869
E-mail: sara514@catholic.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제96회 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

대상과 방법

2006년 3월부터 2007년 6월까지 이측 투명각막절개창을 통한 백내장 초음파유화술 및 후방 인공수정체 삽입술을 시행한 환자들 중 직난시를 가진 47명 49안을 대상으로 하였다. 수술 전 기본검사로 시력 및 안압 측정, 자동굴절계를 통한 굴절검사(Canon, RK-1, Japan), 세극등현미경 검사, 안저검사, 안축장 길이,

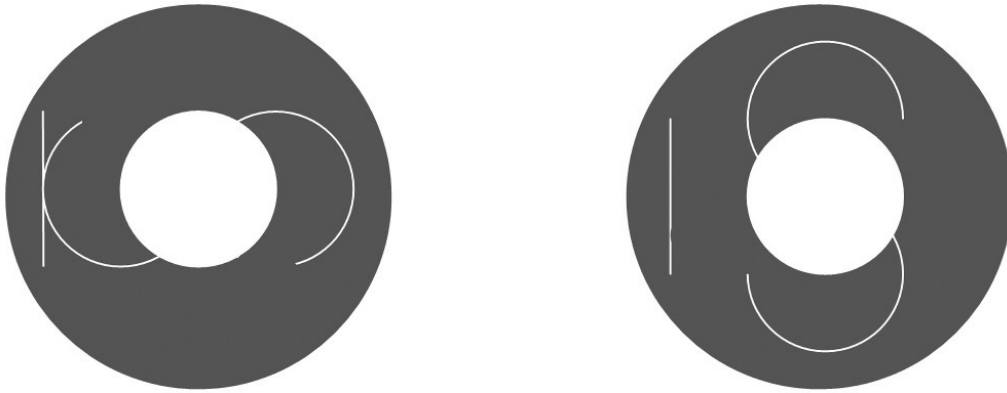


Figure 1. Sheme of intraocular lens insertion axis of a patient's right eye. Imaginary line of haptic-optic-haptic lying horizontally is defined to be inserted at 180° axis (Left) and vertically is defined to be at 90° axis (Right).

각막 내피세포 검사, 각막지형도(Orbscan II, Orbtex Inc, USA)를 이용한 각막만곡도 등을 시행하였다.

직난시는 각막지형도 상 각막곡률이 가장 완만한 축이 $180 \pm 20^\circ$ 인 경우로 정의하였고, 난시량에 따른 차이는 분류과정에서 고려되지 않았다.

백내장 수술은 동일 수술자에 의해 시행되었으며, 수술 과정을 간단하게 설명하면 다음과 같다. 3 mm 길이의 이측 투명각막절개창을 만들고 전방 내에 점탄물질을 삽입한 후 검자를 이용해 인공수정체의 광학부보다 약간 작은 크기의 연속적 원형전낭절개술(Continuous curvilinear capsulorhexis)을 시행하였다. 평형 생리식염수(Balanced salt solution, BSS[®], Alcon, USA)를 투입하여 수력분리술과 수력분출술을 시행하였고, 초음파 유화기(Infiniti, Alcon, USA)를 이용하여 핵의 수정체 유화술을 시행하였다. 낭内に 남은 수정체피질을 관류 및 흡입장치(Irrigation/Aspiration device)로 제거하였으며, 낭内를 점탄물질로 팽창시킨 후 각막절개를 확장하지 않고 주입기를 이용해 한 종류의 인공수정체(SA60AT, Alcon, USA)를 삽입하였다. 수정체를 삽입한 후 인공수정체를 돌려 계획에 따라 인공수정체 지지부를 90° 또는 180°에 위치하도록 하였다(Fig. 1). 전방 내에 남아있는 점탄물질을 세척흡입기로 제거하고 동공은 축동제(Miochol[®], Novartis, USA)로 축동시켰다. 절개창 봉합을 시행할 경우 한 수술자가 #10-0 nylon으로 일정한 장력으로 방사상으로 1회 봉합하였으며 수술 후 1달째에 제거하였다. 절개창 봉합 유무와 인공수정체 삽입축의 결정은 무작위로 시행하였다. 수술 중, 수술 후 합병증이 생긴 경우는 대상군에서 제외하였다.

대상자를 절개창 봉합 유무와 인공수정체 삽입축에 따라 4군으로 분류하였다. 1군은 절개창을 봉합하고 인공수정체의 지지부를 180°로 삽입한 눈, 2군은 절개창을 봉합하고 인공수정체의 지지부를 90°로 삽입한 눈,

3군은 절개창을 봉합하지 않고 인공수정체의 지지부를 180°로 삽입한 눈, 그리고 4군은 절개창을 봉합하지 않고 인공수정체의 지지부를 90°로 삽입한 눈으로 하였다. 각 군에 대해 시력, 자동굴절계의 난시값 및 각막지형도의 난시량을 수술 전, 수술 후 1일, 1주, 1달, 2달에 측정하였다. 경과관찰 중 1달째 산동하여 인공수정체가 삽입 축에서 어긋난 경우는 대상군에서 제외하였으며, 절개창 봉합은 보통 1달째 제거하였다.

무작위의 전향적 연구(Randomized prospective study)로 진행되었고 통계는 SPSS 14.0을 통해 unpaired *t*-test를 이용하여 분석하였다.

결 과

절개창을 봉합하고 인공수정체를 180°로 삽입한 군(1군)이 12안, 절개창을 봉합하고 인공수정체를 90°로 삽입한 군(2군)이 11안, 절개창을 봉합하지 않고 인공수정체를 180°로 삽입한 군(3군)이 12안, 그리고 절개창을 봉합하지 않고 인공수정체를 90°로 삽입한 군(4군)이 14안이였다. 환자의 나이 및 성별은 각 군 별로 차이가 없었고, 각 군의 수술 전 평균 난시량(디옵터, D)은 자동굴절계 상 각각 $1.70 \pm 1.38D$, $1.43 \pm 0.76D$, $0.96 \pm 0.91D$, 그리고 $1.53 \pm 1.36D$ ($P=0.461$)였으며, 각막지형도 상 각각 $1.67 \pm 0.52D$, $1.02 \pm 0.62D$, $0.88 \pm 0.54D$, 그리고 $1.48 \pm 0.2D$ ($P=0.110$)로 군간의 차이는 없었다(Table 1).

절개창 봉합을 한 군(1군 및 2군)과 절개창 봉합을 하지 않은 군(3군 및 4군)을 비교하여 절개창 봉합이 수술 후 난시에 미치는 영향을 알아보았을 때, 자동굴절계 상 평균 난시량은 수술 후 1일째 절개창 봉합을 한 경우에 $1.25 \pm 0.68D$ 로 봉합을 하지 않은 경우인 $1.40 \pm 1.30D$ 에 비해 의미있게 차이를 보였고($P=0.016$), 또한 수술 후 1주일째에도 각각 $1.09 \pm 0.69D$,

Table 1. Dermographics and preoperative astigmatism of each group

	Group I	Group II	Group III	Group IV	P-value
Eye	12	11	12	14	
Age	59.36±11.79	45.60±16.86	55.67±12.32	58.57±13.59	0.319
Gender (F:M)	7:5	5:6	8:4	6:8	
Autorefractor: Cylinder (D)	1.70±1.38	1.43±0.76	0.96±0.91	1.53±1.36	0.461
Topography: Sim K's (D)	1.67±0.52	1.02±0.62	0.88±0.54	1.48±0.26	0.110

Group I=suture+Haptic 180° group; Group II=suture+Haptic 90° group; Group III=no suture+Haptic 180° group; Group IV=no suture+Haptic 90° group.

Table 2. The change of mean astigmatism in suture and no suture groups by autorefractor and topography measurement (Diopter)

	Suture Group (Group I+II)	No suture Group (Group III+IV)	P-value
Autorefractor			
Preoperative	1.54±1.10	1.27±1.13	0.971
Postoperative 1 day	1.25±0.68	1.40±1.30	0.016
Postoperative 1 week	1.09±0.69	1.23±1.09	0.026
Postoperative 1 month	1.20±0.88	1.29±1.06	0.808
Postoperative 2 months	1.20±0.86	1.33±1.02	0.061
Topography			
Preoperative	1.55±1.15	1.21±0.79	0.466
Postoperative 1 week	1.35±0.89	1.53±1.07	0.036
Postoperative 1 month	1.52±0.93	1.51±1.08	0.585
Postoperative 2 months	1.44±0.90	1.49±1.11	0.446

Group I=suture+Haptic 180° group; Group II=suture+Haptic 90° group; Group III=no suture+Haptic 180° group; Group IV=no suture+Haptic 90° group.

1.23±1.09D로 의미 있는 차이를 보였다($P=0.026$). 이후 1달, 2달째에는 두 군 간에 의미 있는 차이는 없었다. 각막지형도 상에서는 수술 후 1주일째 각각 1.35±0.89D, 1.53±1.07D로 의미 있는 차이를 보였고($P=0.036$), 이후 1주, 1달, 2달째는 두 군 간의 차이는 없었다(Table 2). 수술 후 난시의 변화를 수술 전과 비교하였을 때, 절개창을 봉합한 군은 술 전에 비해 각막지형도에서 1주째, 그리고 자동굴절계에서 1일, 1주, 1달, 그리고 2달째 통계적으로 의미 있게 난시가 감소한 반면, 절개창을 봉합하지 않은 군에서는 각막지형도상에서 수술 전에 비해 1주째에 통계적으로 의미 있게 난시가 증가하였으며, 자동굴절계 상에서는 큰 변화는 없었다(Fig. 2).

인공수정체 삽입축을 180°로 한 군(1군 및 3군)과 90°로 삽입한 군(2군 및 4군)사이의 난시를 비교 분석하였을 때, 자동굴절계 상 평균 난시량이 수술 후 1주일, 1달, 2달째에서 180°로 삽입한 경우 각각 1.00±0.73D, 1.01±0.77D, 1.01±0.81D이었고, 90°로 삽입한 경우

각각 1.34±1.09D, 1.49±1.11D, 1.53±1.30D로 의미 있는 차이를 보였다($P=0.051$, 0.050, 0.048). 그러나 각막지형도 상에서 인공수정체 삽입축에 따른 군 간의 난시량의 차이는 없었다(Table 3). 수술 후 난시의 변화를 수술 전과 비교하였을 때, 인공수정체 삽입축을 180°로 한 군에서 수술 전에 비해 각막지형도에서 2달 동안 통계적으로 의미 있게 변화가 없었던 반면, 자동굴절계에서는 수술 후 1주일, 1달, 2달째에서 수술 전에 비해 통계적으로 의미 있게 난시가 감소함을 알 수 있었다(Fig. 3).

절개창 봉합 유무와 인공수정체 삽입축에 따라 분류한 4군 사이에서 자동굴절계에 의한 난시를 비교하였다. 절개창을 봉합하고 인공수정체 축을 180°로 삽입한 1군에서 수술 전, 난시량이 1.70±1.38D에서 수술 후 1주, 1달 그리고 2달째의 난시량이 각각 1.23±0.76D, 1.25±0.83D, 그리고 1.25±0.74D로 수술 전에 비해 의미 있게 감소하였다. 절개창을 봉합하고 인공수정체 축을 90°로 삽입한 2군에서는 수술 전, 후 1일, 1주, 1달

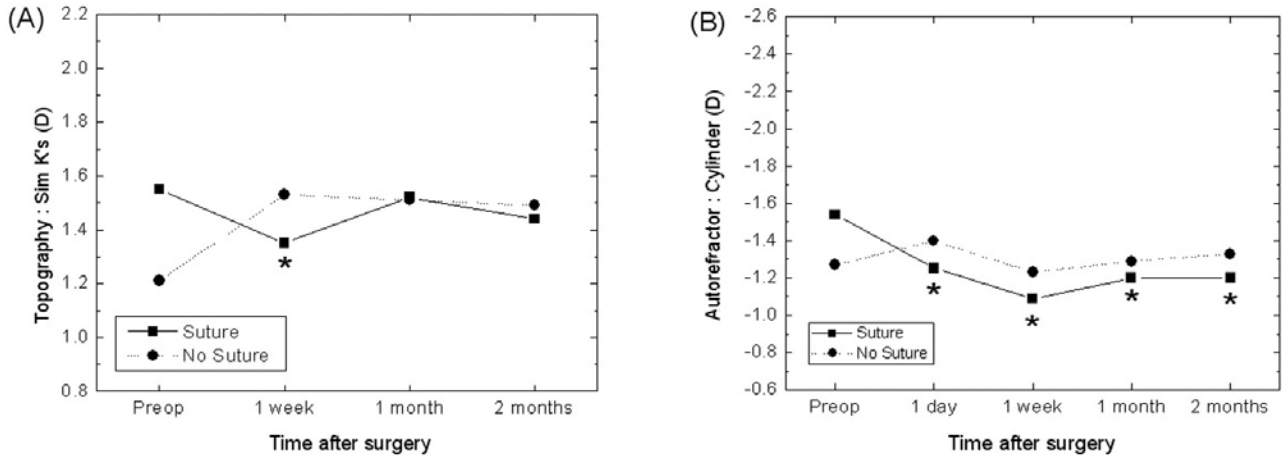


Figure 2. The changes of mean astigmatism in suture and no suture groups by topography measurement (A), autorefractor measurement (B). (* $P < 0.05$)

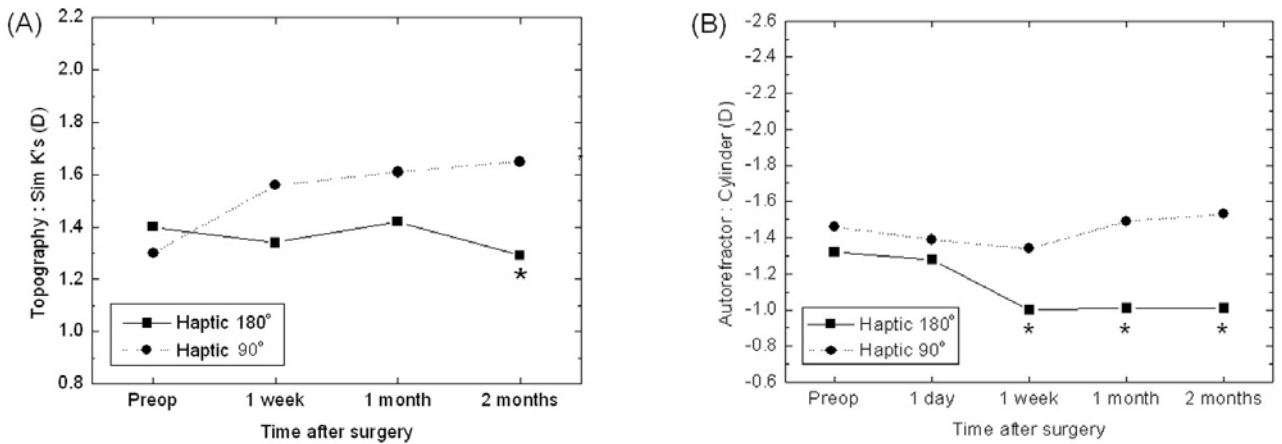


Figure 3. The changes of mean astigmatism in 180° axis IOL and 90° axis IOL group by topography measurement (A), autorefractor measurement (B). (* $P < 0.05$)

Table 3. The change of mean astigmatism in IOL insertion axis groups by autorefractor and topography measurement (Diopter)

	Haptic 180° Group (Group I+III)	Haptic 90° Group (Group II+IV)	P-value
Autorefractor			
Preoperative	1.32±1.17	1.46±1.09	0.971
Postoperative 1 day	1.28±1.00	1.39±1.15	0.621
Postoperative 1 week	1.00±0.73	1.34±1.09	0.051
Postoperative 1 month	1.01±0.77	1.49±1.11	0.050
Postoperative 2 months	1.01±0.81	1.53±1.30	0.048
Topography			
Preoperative	1.40±1.14	1.30±0.79	0.466
Postoperative 1 week	1.34±0.88	1.56±1.11	0.537
Postoperative 1 month	1.42±0.95	1.61±1.07	0.585
Postoperative 2 months	1.29±0.97	1.65±1.05	0.446

Group I=suture+Haptic 180° group; Group II=suture+Haptic 90° group; Group III=no suture+Haptic 180° group; Group IV=no suture+Haptic 90° group.

그리고 2달째의 난시량이 각각 $1.43 \pm 0.76D$, $1.17 \pm 0.59D$, $0.92 \pm 0.56D$, $1.14 \pm 0.94D$, 그리고 $1.14 \pm 0.98D$ 로 수술 전에 비해 수술 후 1주에 의미있는 난시의 감소가 있었으나 전반적으로 큰 변화는 보이지 않았다. 절개창을 봉합하지 않고 인공수정체 축을 180° 로 삽입한 3군에서는 수술 전, 수술 후 1일, 1주, 1달 그리고 2달째의 난시량이 각각 $0.96 \pm 0.91D$, $1.25 \pm 1.18D$, $0.79 \pm 0.65D$, $0.79 \pm 0.65D$, 그리고 $0.79 \pm 0.82D$ 로 수술 전에 비해 수술 후 1주, 1달 그리고 2달째에 의미있게 감소하였다. 그리고 절개창을 봉합하지 않고 인공수정체 축을 90° 로 삽입한 4군에서는 수술 전, 수술 후

1일, 1주, 1달 그리고 2달째의 난시량이 각각 $1.53 \pm 1.36D$, $1.54 \pm 1.38D$, $1.61 \pm 1.25D$, $1.71 \pm 1.15D$, 그리고 $1.79 \pm 1.41D$ 로 수술 전에 비해 수술 후 점차 증가하는 경향을 보였다(Table 4, Fig. 4).

각 군 사이에서 각막지형도에 의한 난시 비교에서는 1군에서 수술 전, 수술 후 1주, 1달 그리고 2달째의 난시량이 각각 $1.67 \pm 0.52D$, $1.50 \pm 1.00D$, $1.67 \pm 1.08D$, 그리고 $1.53 \pm 1.08D$ 로 큰 변화는 없었다. 2군에서는 수술 전, 후 1주, 1달 그리고 2달째의 난시량이 각각 $1.02 \pm 0.62D$, $1.16 \pm 0.69D$, $1.34 \pm 0.67D$, 그리고 $1.32 \pm 0.59D$ 로 수술 전에 비해 수술 후 난시의 다소

Table 4. The change of mean astigmatism in each groups by autorefractor and topography measurement (Diopter)

	Group I	Group II	Group III	Group IV
Autorefractor				
Preoperative	1.70 ± 1.38	1.43 ± 0.76	0.96 ± 0.91	1.53 ± 1.36
Postoperative 1 day	1.32 ± 0.75	1.17 ± 0.59	1.25 ± 1.18	1.54 ± 1.38
Postoperative 1 week	1.23 ± 0.76	0.92 ± 0.56	0.79 ± 0.65	1.61 ± 1.25
Postoperative 1 month	1.25 ± 0.83	1.14 ± 0.94	0.79 ± 0.65	1.71 ± 1.15
Postoperative 2 months	1.25 ± 0.74	1.14 ± 0.98	0.79 ± 0.82	1.79 ± 1.41
Topography				
Preoperative	1.67 ± 0.52	1.02 ± 0.62	0.88 ± 0.54	1.48 ± 0.26
Postoperative 1 week	1.50 ± 1.00	1.16 ± 0.69	1.20 ± 0.73	1.81 ± 1.23
Postoperative 1 month	1.67 ± 1.08	1.34 ± 0.67	1.18 ± 0.75	1.79 ± 1.23
Postoperative 2 months	1.53 ± 1.08	1.32 ± 0.59	1.07 ± 0.78	1.86 ± 1.22

Group I=suture+Haptic 180° group; Group II=suture+Haptic 90° group; Group III=no suture+Haptic 180° group; Group IV=no suture+Haptic 90° group.

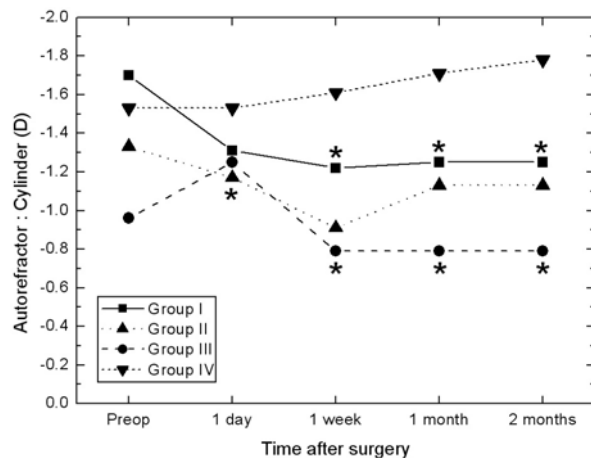


Figure 4. The changes of mean astigmatism in each groups by autorefractor measurement. (* $P < 0.05$)

Group I=suture+Haptic 180° group.
Group II=suture+Haptic 90° group.
Group III=no suture+Haptic 180° group.
Group IV=no suture+Haptic 90° group.

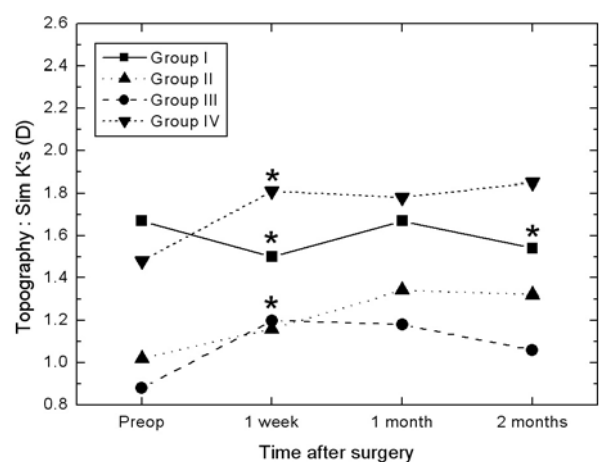


Figure 5. The changes of mean astigmatism in each group by keratometric measurement. (* $P < 0.05$)

Group I=suture+Haptic 180° group.
Group II=suture+Haptic 90° group.
Group III=no suture+Haptic 180° group.
Group IV=no suture+Haptic 90° group.

증가하는 경향을 보였다. 3군에서는 수술 전, 수술 후 1주, 1달 그리고 2달째의 난시량이 각각 $0.88 \pm 0.54D$, $1.20 \pm 0.73D$, $1.18 \pm 0.75D$, 그리고 $1.07 \pm 0.78D$ 로 수술 전에 비해 수술 후 증가하였다. 그리고 4군에서는 수술 전, 수술 후 1주, 1달 그리고 2달째의 난시량이 각각 $1.48 \pm 0.26D$, $1.81 \pm 1.23D$, $1.79 \pm 1.23D$, 그리고 $1.86 \pm 1.22D$ 로 수술 전에 비해 수술 후 증가하는 경향을 보였다(Table 4, Fig. 5).

고 찰

백내장 수술의 발달로 수술 후 빠른 시력회복을 가져올 수 있었다. 그러나 수술로 야기 되는 난시가 수술 후 최대 나안시력에 장애요인 중 하나로 작용한다. 수술로 유발되는 난시는 각막 절개창의 위치, 길이, 그리고 각막의 중심부로부터의 거리 등에 따라 정도가 달라지므로 이를 최소화 하기 위한 여러 방법들이 시도되어 왔다.^{1-4,12-16} Kohne and Koch¹⁷는 각막곡률이 가장 가파른 축에 절개창을 만들고 수술하는 방법을 제안하여 $0.75 \sim 1.25D$ 의 도난시 환자는 이측 투명각막 절개창 또는 상이측 투명각막 절개창이 그리고 $1.25D$ 이상의 직난시 환자는 상측 윤부 절개창이 수술 후 난시 유발이 가장 적었다고 보고하였다. 하지만 이 방법은 수술할 눈에 따라 현미경과 수술 장비들을 이동해야 하고 수술자가 주로 사용하는 손에 따라 어려움이 있을 수 있으며 기술적으로 어려운 방향의 절개창에서 수술이 어려울 수 있는 단점이 있다.¹⁸ 또한 가장 가파른 축을 수술 전에 면밀히 분석해야 하며, 환자가 수술대에 눕게 되었을 때 안구회전이 일어나서 예상치 못한 결과를 일으키기도 한다.¹⁹ 따라서 최근엔 투명각막절개가 각공막 절개에 비해 결막 반흔이나 출혈을 줄일 수 있고, 섬유주절제술을 시행하였거나 예정인 녹내장 환자에게 적당하며, 그리고 점안 마취 하에서도 쉽게 시행할 수 있는 장점으로,²⁰ 특히 이측 절개 시 눈이 작거나 움푹한 경우에 수술 시야를 확보하기가 편하기 때문에 많이 시행되고 있다. 이측 투명각막절개를 시행할 때 절개창의 길이에 따른 난시 효과에 대해 Moon et al²¹은 2.5 mm , 3.0 mm , 그리고 3.5 mm 절개창을 시행했을 때 3.0 mm 절개창이 수술로 야기되는 난시 효과를 최소화할 수 있다고 발표하였으나, 일반적으로는 Pfleger et al²²이 주장한 것과 같이 절개창의 길이가 작을수록 수술에 의한 난시 유발이 적다고 알려져 있다.

현재 많이 사용되고 있는 이측 투명각막절개창은 수술 전 환자가 도난시를 보이는 경우에 수술 후 난시 감소 효과가 있을 수 있다고 여러 문헌에서 보고되고 있다.^{23,24} Rao et al²⁵은 수술 전 도난시를 보이는 환자에서 이측

투명각막절개를 2.8 mm 에서 3.5 mm 로 넓혔을 때 난시 감소 효과가 더 크다고 하였다. 그러나 Barequet et al²⁶은 직난시를 보이는 환자에서 이측 투명각막절개창이 수술 후 유발되는 난시를 증가시켰다고 보고하였다.

술 전 직난시를 가진 경우에는 이러한 이측 투명각막절개창을 통한 백내장 수술이 술 후 난시의 증가를 유발할 수 있어, 본 연구에서는 직난시를 보이는 환자에서 이측 투명각막절개창을 이용한 백내장 수술 시 봉합 여부와 인공수정체 삽입축에 따른 난시 변화를 알아보고자 하였다.

백내장 수술 시 절개창을 봉합함에 따른 수술 후 효과에 대해서 일반적으로 절개창에 의한 감염을 감소시킬 수 있을 뿐더러 수술 후 심한 난시의 변화를 억제할 수 있다고 한다.²⁷ Gimbel and Sun²⁸은 상공막절개창을 통한 백내장 수술 시, 수술 전 직난시를 보인 경우에 봉합을 하지 않는 것이, 수술 전 도난시를 가진 경우엔 봉합을 하는 것이 수술 후 난시 유발을 줄일 수 있다고 하였다. 이는 직난시의 경우에 가파른 축에 절개창을 가해 각막곡률을 편평화를 시키고, 도난시의 경우엔 편평한 축의 각막곡률이 절개창으로 인해 더욱 편평화되는 것을 봉합으로 억제하는 효과가 있음을 알 수 있다. 본 연구에서는 절개창을 봉합한 군에서 수술 전에 비해 각막지형도와 자동굴절계에서 수술 후 1주째에 통계적으로 의미 있게 난시가 감소한 반면, 절개창을 봉합하지 않은 군에서는 각막지형도상에서 술 전에 비해 1주째에 통계적으로 의미 있게 난시가 증가하였다(Fig 2). 이는 직난시 환자에서 이측투명각막절개를 통한 백내장 수술 시 절개창을 봉합하는 것이 수술 초기에 난시 유발을 최소화 할 수 있었음을 의미한다고 볼 수 있다. 이렇듯 각막곡률이 편평한 축에 절개를 시행하였을 때 더욱 편평해지는 효과를 절개창의 봉합으로써 일시적으로 억제할 수 있음을 의미한다고 볼 수 있었고, 이 효과는 수술 후 1주일 이후에는 지속되지 않았다. 이는 절개창의 창상치유가 일어날 것으로 예상되는 수술 후 1달 이후로 절개창에 의한 난시 효과가 사라지기 때문으로 생각된다. Pham et al²⁹도 7 mm 의 상공막 절개창을 방사상으로 봉합한 경우 수술 후 평균 난시는 $1.9D$ 였고, 두 개의 수평 봉합을 한 경우 $1.5D$ 로 감소하였지만 4주가 지난 후에는 두 군간의 차이가 없었다고 보고하였다.

본 연구에서 인공수정체의 삽입축에 따른 난시 변화를 보았을 때, 인공수정체 삽입축을 180° 로 한 군에서 수술 전에 비해 각막지형도에서 2달 동안 통계적으로 의미 있게 변화가 없었던 반면, 자동굴절계에서는 수술 후 2달째까지 수술 전에 비해 그리고 90° 로 삽입한 군에 비해 통계적으로 의미 있게 난시가 감소함을 알 수

있었다(Fig. 3). 이와 같이 각막지형도에서는 난시량에 차이가 없었으나 자동굴절계 상 차이가 있었던 것은 인공수정체의 삽입축에 따라 각막난시보다는 수정체 난시에 의한 영향으로 생각된다. 저자들은 180°로 인공수정체를 삽입하였을 때에는 인공수정체에 의해 도난시가 발생되어 수술 전에 있었던 직난시를 상쇄하는 효과가 있어 90°로 삽입한 군에 비해 수술 후 난시가 감소하였을 것으로 고려하였다. 이는 수정체 낭의 크기가 평균 10.38 ± 0.35 mm로,¹⁰ 삽입한 인공수정체(SA60AT, Alcon Laboratories, USA)의 전체 길이(12.50 mm)보다 작기 때문에 수정체 낭 내에 들어간 인공수정체가 다소 구부러질 수 있고 이로 인해 수정체의 지지부와 광학부가 이루는 각도가 형성되어질 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 인공수정체를 180°로 삽입하였을 때에는 90°축으로 수정체에 의한 난시가 형성되고 이로 인해 도난시의 효과가 기대되며, 반대로 90°로 삽입하였을 때에는 180°축으로 난시가 형성되어 직난시의 효과가 기대된다. 향후 3차원적인 정밀한 전안부 초음파 장비 등을 이용하여 삽입한 인공수정체의 후면에 대한 정확한 측정을 해보아야 할 것으로 사료된다.

본 연구에 포함된 환자는 모두 직난시를 가진 경우로 절개창의 봉합 유무와 인공수정체의 삽입축에 따라 4군으로 분류하였고, 각 군은 나이, 성별, 수술 전 난시량에서는 차이가 없었다. 각 군에서 수술 전의 난시와 수술 후 각 시기에서 난시의 변화량을 비교하였을 때 의미있는 차이가 없었다. 절개창 봉합 유무와 인공수정체 삽입축에 따라 자동굴절계에 의한 난시를 비교하였을 때, 절개창을 봉합하고 인공수정체 축을 180°로 삽입한 1군에서 수술 전에 비해 수술 후 1주, 1달 그리고 2달째에 의미 있게 난시가 감소하였으며, 절개창을 봉합하지 않고 인공수정체 축을 180°로 삽입한 3군에서도 수술 전에 비해 수술 후 1주, 1달 그리고 2달째에 의미있게 감소하였다(Fig. 4). 또한 각막지형도에 의한 난시 비교에서는 1군에서 수술 전, 후에 큰 변화를 보이지 않은 반면 나머지 군에서는 수술 후에 난시가 수술 전에 비해 증가하는 경향을 보였다(Fig. 5). 이는 인공수정체를 180°로 삽입하였을 경우에 수술 전과 비교하여 자동굴절계 상에서 평균 난시량의 감소를 볼 수 있고, 이것은 각막지형도 상에서는 뚜렷하지 않은 것으로 보아 각막난시보다는 인공수정체에 의한 난시의 감소 효과 때문인 것으로 볼 수 있다. 인공수정체를 90°로 삽입한 군에서는 자동굴절계와 각막지형도 상 평균 난시량이 수술 전에 비해 증가하였으며, 특히 절개창 봉합을 하지 않은 경우에 추가적인 각막난시의 유발로 절개창 봉합을 한 경우에 비해 수술 초기에 난시량의 증가가 뚜렷하였다.

이상의 결과로 보아 직난시를 보이는 경우 이측 투명

각막절개창을 통한 백내장 수술 시 절개창을 봉합하고 인공수정체의 지지부 삽입축을 180°로 할 경우 수술 전의 난시를 줄이고 수술에 의해 유발되는 난시를 최소화할 수 있을 것으로 기대된다. 향후 절개창 봉합에 의한 효과와 인공수정체 삽입축에 의한 효과 중 각각의 요소가 난시에 어느 정도 기여하는지에 대한 더 자세한 연구가 필요할 것으로 사료되고, 또한 도난시를 가진 환자군과의 비교도 분석해야 보아야 할 것으로 사료된다. 또한 정밀한 전안부 초음파 장비 등의 개발로 삽입한 인공수정체의 형태적 변화에 대한 정확한 측정이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Tejedor J, Murube J. Choosing the location of corneal incision based on preexisting astigmatism in phacoemulsification. *Am J Ophthalmol* 2005;139:767-76.
- 2) Khokhar S, Lohiya P, Murugiesan V. Corneal astigmatism correction with opposite clear corneal incisions or single clear corneal incision: Comparative analysis. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1432-37.
- 3) Bayramlar H, Daglioglu MC, Borazan M. Limbal relaxing incisions for primary mixed astigmatism and mixed astigmatism after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;23:723-28.
- 4) Barequet IS, Yu E, Vitale S, et al. Astigmatism outcomes of horizontal temporal versus nasal clear corneal incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:418-23.
- 5) Kaufmann C, Peter J, Oou K, et al. Limbal relaxing incisions versus on-axis incisions to reduce corneal astigmatism at the time of cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:2261-5.
- 6) Wang L, Misra M, Koch D. Peripheral corneal relaxing incisions combined with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;23:712-22.
- 7) Seo JB, Joo CK. Long-term course of induced astigmatism after temporal clear corneal incision in cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:3038-43.
- 8) Shepherd JR. Induced astigmatism in small incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:85-8.
- 9) Cravy TV. Routine use of a lateral approach to cataract extraction to achieve rapid and sustained stabilization of postoperative astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 1991;17:415-23.
- 10) Vasavada A, Singh R. Relationship between lens and capsular bag size. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:547-51.
- 11) Axt JC, McCaffery JM. Reduction of postoperative against the-rule astigmatism by lateral incision technique. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:380-86.
- 12) Maloney WF, Sanders DR, Percy DE. Astigmatic keratotomy to correct preexisting astigmatism in cataract patients. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:297-304.

- 13) Muller-Jensen K, Fischer P, Siepe U. Limbal relaxing incisions to correct astigmatism in clear corneal cataract surgery. *J Refract Surg* 1999;15:586-89.
- 14) Wang L, Misra M, Koch DD. Peripheral corneal relaxing incisions combined with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:712-22.
- 15) Ruhswurm I, Scholz U, Zehetmayer M, et al. Astigmatism correction with a foldable toric intraocular lens in cataract patients. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1022-27.
- 16) Sun X-Y, Vicary D, Montgomery P, Griffiths M. Toric intraocular lenses for correcting astigmatism in 130 eyes. *Ophthalmology* 2000;107:1776-81.
- 17) Kohnen T, Koch DD. Methods to control astigmatism in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 1996;7:75-80.
- 18) Lever J, Dahan E. Opposite clear corneal incision to correct pre-existing astigmatism in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:803-5.
- 19) Borasio E, Mehta JS, Maurino V. Torque and flattening effects of clear corneal temporal and on-axis incisions for phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:2030-8.
- 20) Dick HB, Schwenn O, Krummenauer F, et al. Inflammation after sclerocorneal versus clear corneal tunnel phacoemulsification. *Ophthalmology* 2000;107:241-7.
- 21) Moon SC, Mohamed T, Fine IH. Comparison of surgically induced astigmatism after clear corneal incisions of different sizes. *Korean J Ophthalmol* 2007;21:1-5.
- 22) Pfleger T, Skorpik C, Menapace R, et al. Long-term course of induced astigmatism after clear corneal incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:72-7.
- 23) Axt JC, McCaffery JM. Reduction of postoperative against-the-rule astigmatism by lateral incision technique. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:380-6.
- 24) Cillno S, Morreale D, Mauceri A. Temporal versus superior approach phacoemulsification: Short-term postoperative astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:267-71.
- 25) Rao SN, Konowal A, Murchison AE, Epstein RJ. Enlargement of the temporal clear corneal cataract incision to treat pre-existing astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2002;18:463-67.
- 26) Barequet IS, Yu E, Vitale S, Cassard S, et al. Astigmatism outcomes of horizontal temporal versus nasal clear corneal incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:418-23.
- 27) Masket S. Keratorefractive aspects of the scleral pocket incision and closure method for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:70-7.
- 28) Gimbel HV, Sun R. Postoperative astigmatism following phacoemulsification with sutured versus unsutured wound. *Can J Ophthalmol* 1993;28:259-62.
- 29) Pham DT, Wollensak J, Drosch S. Early postoperative corneal astigmatism. Comparison of various suture techniques. *Ophthalmology* 1992;89:305-9.

=ABSTRACT=

The Changes of With-the-rule Astigmatism After Clear Corneal Temporal Incision Cataract Surgery

Hae Young Park, M.D., Hyun Seung Kim, M.D., Ph.D.

Department of Ophthalmology and Visual Science, St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: The effect of suture presence or position of intraocular lens was evaluated on the astigmatic changes in cataract patients suffering from with-the-rule astigmatism who underwent temporal clear corneal incision cataract surgeries.

Methods: According to the presence or absence of suture and the lens position (either 180° or 90°), 49 eyes of 47 patients were divided into four groups. Astigmatism was determined using an autorefractor and by topography before surgery, and at one day, one week, one month, and two months after surgery.

Results: The suture group showed significant reduction in astigmatism at postoperative day 1 and week 1 by autorefractor and topography compared with the non-suture group. The group with intraocular lens insertion axis at 180° did not show significant reduction of astigmatism by autorefractor evaluation. Astigmatism determination by topography in this group was $1.00 \pm 0.73D$, $1.01 \pm 0.77D$ and $1.01 \pm 0.81D$ at postoperative week 1, month 1, and month 2, respectively, and this showed significant reduction of astigmatism compared with preoperative astigmatism ($1.32 \pm 1.17D$) and group with intraocular lens insertion axis at 90°. In particular, the group with the sutured temporal incision and with an inserted intraocular lens axis at 180° showed significant reduction of astigmatism by autorefraction.

Conclusions: When performing cataract surgery in with-the-rule astigmatism patients, suturing the temporal incision and inserting the intraocular lens axis at 180° can reduce astigmatism and minimize the effect of surgically-induced astigmatism.

J Korean Ophthalmol Soc 49(3):433-441, 2008

Key Words: Cataract, Clear corneal temporal incision, Intraocular lens, With-the-rule astigmatism

Address reprint requests to **Hyun Seung Kim, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology and Visual science, St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea
#62 Yeoeuido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-713, Korea

Tel: 82-2-3779-1243, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: sara514@catholic.ac.kr