

미세 절개 및 고전적 백내장 수술에서의 수술 유발 난시 및 각막 고위 수차 비교

황상조¹ · 최석규¹ · 오세훈² · 이종현¹ · 김진형¹ · 이도형¹

인제대학교 의과대학 일산백병원 안과학교실¹, 밝은서울안과²

목적: 미세 절개 백내장 수술과 고전적 백내장 수술에서 발생하는 수술 유발 난시 및 각막 고위 수차의 변화량을 비교하였다.

대상과 방법: 2.2 mm 절개창의 미세 절개 백내장 수술을 시행한 군(1군, 30안)과 2.8 mm 절개창의 고전적 백내장 수술을 시행한 군(2군, 30안)에서 각각 술 전, 술 후 1달, 3달째 나안시력, 최대교정시력, 수술 유발 난시, 각막 고위 수차를 측정하였다.

결과: 두 군 간의 술 전 나안시력, 최대교정시력은 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 수술 유발 난시의 경우 두 군 모두에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 각막 고위 수차의 비교에서도 1군과 2군에서 각각 술 전과 술 후 1개월, 3개월에 유의한 차이를 보이지 않았으며 군간 비교에서도 술 전과 술 후 1개월, 3개월에 두 군간 유의한 차이가 없었다.

결론: 미세 절개 백내장 수술은 수술 유발 난시와 각막 고위 수차의 변화에서 고전적 백내장 수술과 별다른 차이를 보이지 않았다.

〈대한안과학회지 2008;49(10):1597-1602〉

백내장 수술 후 발생하는 난시는 환자의 시력회복에 많은 영향을 미친다. 때문에 난시를 줄이기 위한 많은 노력들이 이루어져왔다. 이러한 난시의 변화는 봉합의 방법과 봉합사의 장력, 그리고 봉합사의 종류 등이 영향을 미친다.¹⁻³ 특히 절개창의 위치와 길이가 술 후 난시의 변화에 큰 영향을 미친다고 알려져 있다.⁴⁻⁶ 따라서 절개창의 길이를 감소시킴으로써 술 후 난시를 감소시키기 위해 많은 노력들이 진행되어 왔으며 연성 인공수정체의 개발이나 인공수정체의 삽입 시 주사(injector)방식을 이용하는 등의 방법이 개발되어왔다. 최근 이러한 노력들의 도움으로 기존의 소절개보다 작은

1.4~2.2 mm 크기의 미세 절개 수술법이 가능하게 되어 관심을 모으고 있다. 절개창이 작아지면서 얻을 수 있는 장점은 절개창 관련 합병증의 감소, 수술 시간의 단축, 빠른 시력회복, 안내염의 감소, 안정적인 전방 유지, 수술 유발 난시의 감소 등을 들 수 있다.^{7,8} 미세 절개 백내장 수술의 경우 이러한 기대 효과를 얻기 위해 개발되었으며 현재 많은 연구들이 이루어지고 있다.

Artal et al⁹은 각막의 광학적인 수차와 망막에 맺히는 상의 질적인 측면에서 인공수정체삽입술을 받은 환자의 경우 정상안과 비교하여 더 좋은 결과를 기대하기가 어렵다는 보고를 하였다. 이처럼 수술로 인해 발생하는 고위 수차의 변화는 실제 존재하는 상과의 차이를 만들어 수술 후 야간에 눈부심이나 빛 번짐을 호소하는 등의 시력의 질적 저하를 유발한다.¹⁰

본 논문에서는 미세 절개 백내장 수술이 고전적 백내장 수술과 비교하여 수술 유발 난시 및 각막 고위 수차에서 어떠한 차이가 있는지 알아보려고 하였다.

대상과 방법

본 연구는 2006년 7월부터 2006년 12월까지 한 명의 술자에 의해 백내장 수술을 시행 받은 환자 55명 60

〈접수일 : 2007년 12월 12일, 심사통과일 : 2008년 7월 10일〉

통신저자 : 이 도 형

경기도 고양시 일산서구 대화동 2240

인제대학교 일산백병원 안과

Tel: 031-910-7240, Fax: 031-911-7241

E-mail: dhlee@ilsanpaik.ac.kr

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

* 본 논문은 2006년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임.

안을 대상으로 전향적 분석을 하였다. 대상 환자 중에서 각막질환이나 안구 내 염증, 녹내장, 그리고 이전에 각막 난시나 고위 수차에 영향을 줄 수 있는 수술을 받은 경우는 제외하였다.

투명각막 직선절개의 길이에 따라 대상환자를 두 군으로 분류하였는데 미세 절개 백내장 수술군(1군, 30안)은 0.5% proparacaine hydrochloride (Alcaine[®], Alcon, U.S.A.)로 점안 마취 하에 각막절개도(keratome)에 의해 2.2 mm의 이측부 투명각막 직선절개와 1.0 mm 소절개부가 만들어진 후에 원형전낭절개(continuous curvilinear capsulorhexis) 후 수력분리술과 수력분층술을 시행한 후, 초음파 유화기(Infiniti[®], Alcon, U.S.A)로 핵의 수정체유화술과 피질 흡입을 시행하였다. 후방 내의 인공수정체 삽입은 2.2 mm 각막절개창에 Monarch[®] C injector system (Alcon, U.S.A.)으로 acrylate 인공수정체(SA60AT, AcrySof[®] Alcon, U.S.A.)를 낭 내에 삽입하였는데 2.2 mm 각막절개로는 cartridge를 완전하게 전방 내로 삽입하지 못하므로 그 끝의 일부 만을 각막절개창에 삽입한 후 1.0 mm 소절개부에 기구를 넣어 역방향으로 주는 힘을 이용해 낭 내에 삽입하였다. 인공수정체 삽입 직전과 직후 게이지(Microincision Gauges, ASICO, U.S.A)로 절개창의 크기를 측정하여 그 변화를 보았으며, 전방 내 남아있는 점탄 물질은 관류흡인장치(irrigation-aspiration system)로 제거하였다. 투명각막절개는 기절수화를 시행하였고

봉합은 시행하지 않았다.

고전적 백내장 수술군(2군, 30안)에서는 동일한 방법으로 2.8 mm의 이측부 투명각막절개를 만든 후에 1군과 동일한 방법으로 원형전낭절개과 수력분리술 및 수력분층술을 시행하였다. 2군에서는 수정체유화술을 다른 초음파 유화기(Millennium, Storz, Bausch & Lomb, U.S.A.)로 시행하였고 1군과 동일한 인공수정체(SA60AT, AcrySof[®] Alcon, U.S.A.)를 Monarch[®] B injector system (Alcon, U.S.A.)를 이용하여 삽입하였다. 투명각막절개는 1군과 마찬가지로 기절수화를 시행하였고 봉합은 시행하지 않았다.

각 군에서의 술 전, 술 후 1개월, 3개월째 나안시력, 최대교정시력, 수술 유발 난시, 각막 고위 수차를 측정하였다. 수술 유발 난시는 자동각막곡률계(Humphrey, Zeiss)로 측정하여 Alpina[®] 범으로 분석하였으며, 각막 절개창에 의한 각막만의 고위 수차 변화를 비교하기 위해 i-Trace (Tracey Technologies)를 이용하여 중심 6 mm 범위의 각막 고위 수차(Total higher order root mean square (RMS), coma, trefoil, spherical aberration)를 측정하였다.¹¹ i-Trace (Tracey Technologies)의 신뢰도는 60안 중 20안에서 술 전 total higher order root mean square (RMS)을 3회 측정하여 intraclass correlation coefficients (ICCs)로 분석하였다.

통계학적 처리는 SPSS 12.0 for Window (SPSS Inc.)를 이용하였고 Kolmogorov-Smirnov 검정상

Table 1. Demographics of patients

Variables	Group 1	Group 2	P-value
No. of patients	28	27	-
No. of eyes	30	30	-
Sex (M/F)	13/15	11/16	0.757
Age (years)			
mean	70.6±9.2	68.8±7.6	0.754
Preoperative			
UCVA*	0.35±0.22	0.32±0.33	0.724
S.E. [†]	-3.12±0.21	-2.89±0.19	0.342
Postoperative 1month			
S.E. [†]	-0.68±0.26	-0.70±0.28	0.541
Postoperative 3month			
UCVA*	0.74±0.26	0.76±0.27	0.654
BCVA [‡]	0.87±0.33	0.85±0.20	0.682
S.E. [†]	-0.69±0.21	-0.80±0.12	0.242

Mean±S.D.; * UCVA=uncorrected visual acuity; [‡] BCVA=best corrected visual acuity; [†] S.E.=spherical equivalent; Group 1=microcoaxial cataract surgery; Group 2=conventional cataract surgery.

정규성 분포를 보이지 않아 각 군내 난시 및 고위 수차의 변화는 Wilcoxon 부호순위 검정을 시행하였으며, 군간 비교는 Mann-Whitney 검정을 시행하였다. p 값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

총 55명 60안으로 남자 24명, 여자 31명이었으며 평균 연령은 1군에서 70.6세, 2군에서 68.8세이었다. 술 전 측정된 나안 시력은 각각 1군이 0.35 ± 0.22 , 2군이 0.32 ± 0.33 이고 술 후 3달째 측정된 나안시력은 1군이 0.74 ± 0.26 , 2군이 0.76 ± 0.27 , 최대 교정시력은 1군이 0.87 ± 0.33 , 2군이 0.85 ± 0.20 으로 두 군 사이에 모두 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$)(Table 1).

또한 두 군의 구면렌즈대응치에서도 술 전과 술 후 1개월, 3개월에 모두 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

수술유발난시는 1군에서 술 후 1개월에는 $0.858 \pm 0.298D$, 술 후 3개월에는 $0.750 \pm 0.522D$ 이며, 2군에서 술 후 1개월에는 $1.045 \pm 0.664D$, 술 후 3개월에는

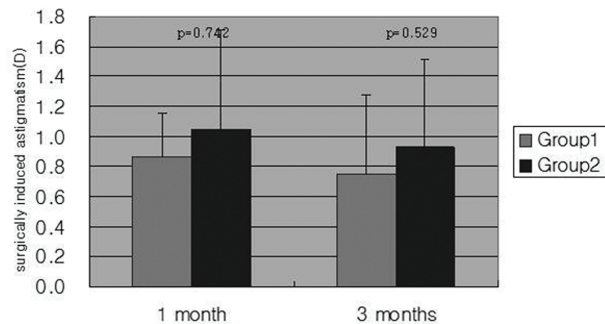


Figure 1. Surgically induced astigmatism in the two groups. There is no statistically significant difference between the two groups ($p > 0.05$); Group 1=microcoaxial cataract surgery; Group 2=conventional cataract surgery.

$0.927 \pm 0.585D$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$)(Fig. 1).

각막 고위 수차의 경우 두 군 모두에서 술 전에 비하여 술 후 total higher order root mean square (RMS) 값을 비롯하여 coma aberration, trefoil aberration, spherical aberration 모두 유의한 차이를 보이지 않았으며, 두 군간에도 술 전, 술 후 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$)(Table 2, Fig. 2~4) i-Trace (Tracey Technologies)의 반복성(repeatability) 검사에서 total higher order root mean square (RMS)의 2배수 표준편차 값은 $0.16 \mu m$ 이고 ICC 값은 0.874이었다.

1군에서 추가로 측정된 투명각막절개창의 크기는 인공수정체 삽입 전 2.2 mm에서 인공수정체 삽입 직후 확장된 크기가 2.30 mm가 2명, 2.35 mm가 5명, 2.40 mm가 16명, 2.45 mm가 3명, 2.50 mm가 4명의 분포를 보였다.

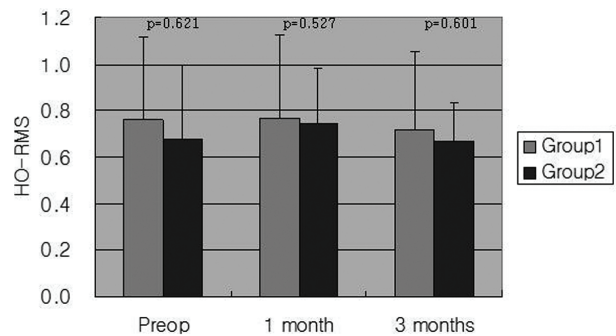


Figure 2. Corneal total higher order aberration in the two groups. There is no statistically significant difference between the two groups ($p > 0.05$); HO-RMS=corneal total higher order aberration root mean square (μm); Group 1=microcoaxial cataract surgery; Group 2=conventional cataract surgery.

Table 2. Mean individual corneal higher order aberrations in each groups

	Group 1			Group 2		
	Preop	1 month	3 months	Preop	1 month	3 months
* HO-RMS	0.705 ± 0.351	0.771 ± 0.358	0.719 ± 0.336	0.673 ± 0.322	0.748 ± 0.231	0.667 ± 0.170
[†] Z (3, -3)	0.210 ± 0.190	0.324 ± 0.235	0.287 ± 0.183	0.214 ± 0.185	0.269 ± 0.165	0.242 ± 0.130
[†] Z (3, -1)	0.355 ± 0.383	0.300 ± 0.229	0.353 ± 0.326	0.310 ± 0.203	0.275 ± 0.193	0.251 ± 0.111
[†] Z (3, 1)	0.296 ± 0.271	0.261 ± 0.179	0.293 ± 0.292	0.231 ± 0.113	0.252 ± 0.105	0.256 ± 0.088
[†] Z (3, 3)	0.174 ± 0.129	0.270 ± 0.210	0.227 ± 0.135	0.238 ± 0.148	0.277 ± 0.142	0.245 ± 0.132
[†] Z (4, 0)	0.325 ± 0.229	0.352 ± 0.216	0.362 ± 0.199	0.282 ± 0.275	0.306 ± 0.188	0.283 ± 0.169

Mean \pm S.D. (μm); * HO-RMS=corneal total higher order aberration root mean square; [†] Z=Zernike coefficients of higher order aberration; Group 1=microcoaxial cataract surgery; Group 2=conventional cataract surgery.

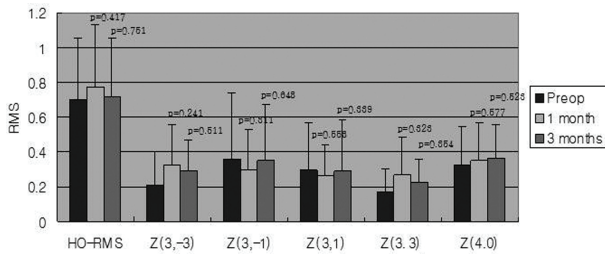


Figure 3. Corneal higher order aberrations in the microcoaxial cataract surgery group. There is no statistically significant difference among preoperative and postoperative 1 month, 3 months ($p>0.05$); RMS=root mean square; HO-RMS=corneal total higher order aberration root mean square (μm); Z=Zernike coefficients of higher order aberration.

고 찰

백내장 수술로 인해 발생하는 난시 및 고위 수차의 변화는 술 후 시력 예후에 매우 중요한 요소이다.¹²⁻¹⁴ 수술유발난시는 일반적으로 백내장 수술 시 절개 길이가 길수록, 봉합 시 장력이 셀수록 더 큰 난시를 유발하고, 절개창의 폭이 좁을수록, 각막 중심부로부터 뒤쪽 위치에서 절개할수록 발생이 적은 것으로 알려져 있다.⁵ 이러한 이유로 절개창의 폭을 감소시키려는 노력은 계속되어져 왔고 연성 인공수정체의 개발과 인공수정체 삽입 시 사용되는 주사방식의 도입으로 이어져 수술유발난시의 획기적인 감소를 가능하게 하였다. Jee et al¹⁵은 3.2 mm 길이의 투명각막절개에 주사방식을 이용할 때가 3.6 mm 길이의 절개창에 집게를 이용할 때보다 수술로 유발되는 난시가 적었다고 보고하였다. 또한 Ku et al¹⁶은 3.0 mm 길이의 투명각막절개 후 주사형 실리콘 인공수정체를 삽입한 경우가 3.2 mm 절개창으로 주사형 아크릴 인공수정체를 사용한 경우와 3.4 mm 절개창으로 접합형 아크릴 인공수정체를 삽입한 경우보다 술 후 초기부터 난시를 안정화시킨다고 보고하였다. Alió et al⁸은 1.4 mm 절개창의 미세 절개 백내장 수술(bimanual microincision cataract surgery)의 경우 2.8 mm 절개창의 경우보다 수술 유발 난시가 적었다고 보고하였다.

백내장 수술 시 이러한 난시 변화 이외에도 투명 각막 절개로 인해 각막자체에 광학적인 변화가 생기고, 안구 내 수정체가 제거되고 기존의 수정체와 다른 생물학적, 광학적인 성질을 가진 인공수정체가 삽입되므로 고위 수차의 변화가 생기게 된다. 이러한 고위 수차의 변화는 환자에게 사물의 실제적인 상과 차이를 느끼게 하여 시력의 질적 저하를 가져오게 된다.¹⁰ 고위 수차의 경우 각막이나 인공수정체 등에 의해 결정되므로 본 연

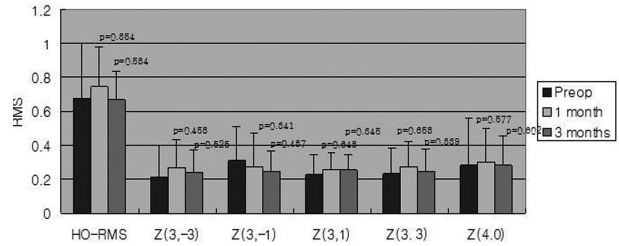


Figure 4. Corneal higher order aberrations in the conventional cataract surgery group. There is no statistically significant difference among preoperative and postoperative 1 month and 3 months ($p>0.05$); RMS=root mean square; HO-RMS=corneal total higher order aberration root mean square (μm); Z=Zernike coefficients of higher order aberration.

구에서는 각막 이외의 요소에 의한 고위 수차의 변화를 배제하기 위해 Ray-Tracing 방식의 i-Trace (Tracey Technologies)를 이용해서 전체 고위 수차에서 각막 고위 수차를 분리하여 분석하였다.¹⁷

본 연구 결과 2.2 mm 절개창의 1군에서나 2.8 mm 절개창의 2군 모두에서 수술 유발 난시나 고위 수차의 유의한 차이를 볼 수 없었다.

미세절개 백내장 수술과 관련하여 수술유발난시의 결과는 연구마다 다양한 결과를 보고하고 있다. Alió et al⁸은 1.4 mm 절개창의 미세 절개 백내장 수술(bimanual microincision cataract surgery)의 경우 2.8 mm 절개창의 경우보다 수술 유발 난시가 적었다고 보고하였고, Yao et al¹⁸도 1.5 mm 절개창의 경우에서 3.2 mm 절개창의 경우보다 수술 유발 난시가 적었다고 보고하였다. 이와는 반대로 Kurz et al¹⁹은 1.5 mm 절개창과 2.75 mm 절개창에서 수술 유발 난시의 차이가 없었다고 보고하였으며, Cavallini et al²⁰은 2.2 mm 절개창과 1.4 mm 절개창의 경우에서 차이가 없었다고 보고하였다.

본 연구에서 2.2 mm 절개창의 경우 인공수정체 삽입을 위해 주사(Monarch® C injector system, Alcon, U.S.A.)를 이용하는데 cartridge tip의 크기로 인해 2.2 mm 각막절개로는 cartridge를 완전하게 전방 내로 삽입하지 못하므로 2군에서와는 달리 그 끝의 일부만을 투명각막절개창에 삽입한 후 1.0 mm 소절개부에 기구를 넣어 역방향으로 주는 힘을 이용해 안구에 삽입하여 인공수정체의 삽입하는 방법을 사용하였다. 때문에 인공수정체 삽입 후 절개창의 크기가 커질 가능성이 있다고 판단하여 추가로 투명각막절개창의 폭을 측정해보았을 때 평균 2.4 mm 정도로 늘어나는 것을 관찰할 수 있었다. Osher²¹의 경우에서도 2.2 mm의 투명각막절개 후 인공수정체 삽입 시 본 연구와

동일한 인공수정체 삽입방법을 사용하였을 때 80%에서 2.3 mm, 12%에서 2.4 mm, 8%에서 2.5 mm로 절개창이 확장됨을 보고하였다. 이러한 인공수정체 삽입 시 발생하는 절개창의 확장으로 인해 2.8 mm 투명 각막절개창의 2군과의 절개창 크기의 차이가 줄어들어 결과적으로 두 군 간의 수술유발난시와 각막고위 수차의 차이가 없었던 것도 한 요인이 되었을 것으로 생각된다.

결론적으로 본 연구에서 2.8 mm 절개창의 고전적 백내장 수술의 경우와 비교할 때 2.2 mm 절개창의 미세절개 백내장 수술은 수술 유발 난시 및 각막 고위 수차의 변화에서 별다른 차이를 보이지 않았다.

하지만 본 연구 대상의 수가 적고, 경과 관찰 기간이 짧은 한계가 있어 보다 많은 연구가 필요할 것으로 보이며, 이와 더불어 미세 절개를 보다 잘 유지할 수 있도록 보다 작은 절개창으로 삽입이 가능한 인공수정체의 개발 및 삽입 방법의 개선도 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

- Steiner GA, Binder PS, Parker WT, Perl T. The natural and modified course of post-cataract astigmatism. *Ophthalmic Surg* 1982;13:822-7.
- Jaffe NS, Clayman HM. The pathophysiology of corneal astigmatism after cataract extraction. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1975;79:615-30.
- Hu YJ, Lee KH, Joo CK. Comparison of surgically induced astigmatism between superior and temporal clear corneal incision in sutureless cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:495-500.
- Kershner RM. Clear corneal cataract surgery and the correction of myopia, hyperopia, and astigmatism. *Ophthalmology* 1997;104:381-9.
- Cravy TV. Calculation of the change in corneal astigmatism following cataract extraction. *Ophthalmic Surg* 1979;10:38-49.
- Simsek S, Yasar T, Demirok A, et al. Effect of superior and temporal clear corneal incision on astigmatism after sutureless phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:515-8.
- Long DA, Monica ML. A prospective evaluation of corneal curvature changes with 3.0- to 3.5-mm corneal tunnel phacoemulsification. *Ophthalmology* 1996;103:226-32.
- Alió JL, Rodríguez-Prats JL, Gala A, Ramzy M. Outcomes of microincision cataract surgery versus coaxial phacoemulsification. *Ophthalmology* 2005;112:1997-2003.
- Artal P, Berrio E, Guirao A, Piers P. Contribution of the cornea and internal surface to the change of ocular aberrations with age. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci* 2002;19:137-43.
- Kwon HL, Park HR, Koo BS, Kim TI. Higher-order aberrations in pseudophakia with different intraocular lenses. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:954-60.
- Alpins NA. A new method of analyzing vectors for changes in astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:524-33.
- Guirao A, Redondo M, Geraghty E, et al. Corneal optical aberrations and retinal image quality in patients in whom monofocal intraocular lenses were implanted. *Arch Ophthalmol* 2002;120:1143-51.
- Holladay JT. Optical quality and refractive surgery. *Int Ophthalmol Clin* 2003;43:119-36.
- Jiang Y, Le Q, Yang J, Lu Y. Changes in corneal astigmatism and higher order aberrations after clear corneal tunnel phacoemulsification guided by corneal topography. *J Refract Surg* 2006;22:S1083-8.
- Jee DH, Lee PY, Joo CK. The comparison of astigmatism according to the incision size in cataract operation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:594-8.
- Ku HC, Kim HJ, Joo CK. The comparison of astigmatism according to the incision size in small incision cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:416-21.
- Rodríguez P, Navarro R, González L, Hemández JL. Accuracy and reproducibility of Zywave, Tracey, and experimental aberrometers. *J Refract Surg* 2004;20:810-7.
- Yao K, Tang X, Ye P. Corneal astigmatism, higher order aberrations, and optical quality after cataract surgery: microincision versus small incision. *J Refract Surg* 2006;22:S1079-82.
- Kurz S, Krummenauer F, Gabriel P, et al. Biaxial micro incision versus coaxial small-incision clear corneal cataract surgery. *Ophthalmology* 2006;113:1818-26.
- Cavallini GM, Campi L, Masini C, et al. Bimanual micro phacoemulsification versus coaxial miniphacoemulsification: prospective study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:387-92.
- Osher RH. Microcoaxial phacoemulsification Part2: Clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:408-12.

=ABSTRACT=

Surgically Induced Astigmatism and Corneal Higher Order Aberrations in Microcoaxial and Conventional Cataract Surgery

**Sang Jo Hwang, M.D.¹, Suk Kyue Choi, M.D.¹, Sae Hoon Oh, M.D.²,
Jong Hyun Lee, M.D.¹, Jin Hyoung Kim, M.D.¹, Do Hyung Lee, M.D., Ph.D.¹**

*Department of Ophthalmology, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine¹, Gyeonggi-do, Korea
Seoul Eye Clinic², Gyeongsangnam-do, Korea*

Purpose: To compare surgically induced astigmatism (SIA) and some corneal higher order aberrations in patients who underwent microcoaxial cataract surgery (MCCS) or conventional cataract surgery.

Methods: A prospective randomized study included 60 eyes of 55 patients. Thirty eyes received MCCS using a 2.2mm clear corneal incision (group 1), and 30 eyes received conventional cataract surgery using a 2.8 mm clear corneal incision (group 2). SIA and corneal higher order aberrations were measured with a Keratometer (Humphrey, Zeiss) and i-Trace (Tracey Technologies) preoperatively, and at 1 and 3 months after cataract surgery. SIA was analyzed vectorially using the Alpains method.

Results: There was no significant difference in preoperative UCVA or BCVA between the two groups. At 1 month and 3 months after surgery, SIA in group 1 was less than that in group 2, but this difference was not significant. There was no statistically significant difference in postoperative change of corneal higher order aberrations in each group at 1 month or 3 months after surgery, and there was no statistically significant difference in corneal higher order aberrations between the two groups preoperatively, at 1 month, or 3 months after surgery.

Conclusions: There was no significant difference in SIA and corneal higher order aberrations between the two groups.

J Korean Ophthalmol Soc 2008;49(10):1597-1602

Key Words: Corneal higher order aberrations, Microcoaxial cataract surgery, Surgically induced astigmatism

Address reprint requests to **Do Hyung Lee, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine

#2240 Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 411-706, Korea

Tel: 82-31-910-7240, Fax: 82-31-911-7241, E-mail: dhlee@ilsanpaik.ac.kr