

미세각막절개 양손 수정체유화술에서 말림가능 인공수정체 삽입 후의 임상결과

이진해 · 이현수 · 김민정 · 박신혜 · 주천기

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 미세각막절개 양손 수정체유화술 후 말아서 삽입한 ThinOptX의 임상성적을 알아보고자 한다.

대상과 방법: 2005년 7월부터 2006년 5월 사이에 수술 받은 30명 34안에 대해 시력, 굴절력, 각막내피세포밀도, 눈부심 및 대비감도, 후낭혼탁 및 합병증에 대하여 조사하였다.

결과: 수술 전 환자들의 최대교정시력은 LogMAR시력으로 0.43 ± 0.24 이었고 수술 후 6개월째 0.04 ± 0.09 이었으나, 12개월째 0.14 ± 0.12 로 감소하였다. 각막내피세포밀도는 수술 전 2562 ± 347.90 (cells/mm²)에서 수술 후 12개월째 2241 ± 294.88 (cells/mm²)로 평균 13% 감소하였다. 수술 후 6개월째 측정한 대비감도는 명조건(photopic condition) 및 박명조건(mesopic condition)에서 증가된 결과를 보였고 눈부심은 모든 안에서 발생하는 것으로 관찰되었다. Grade 2 이상의 후낭혼탁은 6개월까지 29% 12개월까지 52%에서 발생하였다.

결론: 미세각막절개 양손 수정체유화술 후 ThinOptX의 삽입은 술 후 좋은 초기시력을 보였지만 인공수정체의 디자인과 관련하여 눈부심 및 후낭혼탁이 문제점으로 파악되어 이에 대한 추가적인 보완이 필요할 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2008;49(12):1910-1916〉

현대 백내장 수술의 목적은 합병증의 발생을 낮추고 술 후 굴절 이상을 줄여 술 후의 시력의 빠른 회복을 얻는데 있다.¹ 수술로 유발되는 난시에 각막절개의 길이가 미치는 영향에 대한 연구가 이루어지면서 점차 각막절개의 길이는 줄어드는 추세를 보이게 되었으며 최근에는 1.0 mm 미세각막절개를 이용하여 양손 수정체유화술(Bimanual phacoemulsification)을 시행하는 기법이 소개되기에 이르렀다.¹⁻³ 나아가 양손 수정체유화술을 할 수 있도록 새로운 수술도구 및 기술의 발달과 수술방법의 발전과 함께 소절개창으로 삽입이 가능한 몇 가지 인공수정체들이 개발되면서 이에 대한 관심이 증대 되고 있는 실정이다.

기존의 수정체유화술 도구에서는 관류(irrigation)

와 흡인(aspiration)이 하나의 tip으로 이루어져 있고 초음파 에너지로 인한 각막 조직의 화상을 막기 위한 냉각장치(cooling mechanism)가 포함되어 있어서 2.0 mm 이하 직경으로 만들지 못했다. 그러나 양손 수정체유화술에서는 한쪽 도구는 전방 내 관류를 시행하고 다른 한쪽도구는 수정체유화술과 흡인을 시행하는 bimanual technique을 사용하였으며 또한 도구 끝부분에 phaco sleeve를 얹음으로써 도구의 직경을 감소시켰다.^{2,4}

그러나 이러한 2.0 mm 이하의 미세각막절개창으로 삽입이 가능한 인공수정체에는 제한이 있으며 가능한 인공수정체로는 ThinOptX (ThinOptX, U.S.A), Acri.Smart (Acri.Tec, Germany), Acrysoft (Alcon, U.S.A) 그리고 Adapt AO(Bausch and Lomb, U.S.A)이 있다. 이 중 하나인 ThinOptX는 아크릴소재의 친수성 후방 인공수정체로 기존의 인공수정체와는 달리 말림 가능한 성질이 있어 미세각막절개 백내장 수술(MICS) 후 절개창의 확대 없이 삽입이 가능하다.^{1,5} 본 연구에서는 양손 수정체유화술을 통한 미세각막절개 백내장수술 후 작은 절개창으로 말린 채 삽입이 가능한 인공수정체(ThinOptX)를 삽입한 임상결과에 대해 알아 보고자 하였다.

〈접수일 : 2008년 5월 28일, 심사통과일 : 2008년 9월 16일〉

통신저자 : 주 천 기

서울시 서초구 반포동 505

가톨릭대학교 의과대학 안과

Tel: 02-590-2613, Fax: 02-590-3801

E-mail: ckjoo@catholic.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제95회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

대상과 방법

2005년 7월부터 2006년 3월까지 강남성모병원 안과에 입원하여 백내장 수술을 받고 12개월 이상 추적 관찰이 가능했던 30명(34안)을 대상으로 조사하였다. 각막 질환이나 안구내 염증, 녹내장, 그리고 당뇨병성 망막병증의 병력이 없는 환자들을 대상으로 하였고, LOCS (Lens Opacities Classification System) III 분류에 의해 핵 경화(nuclear opalescence, NO) 정도가 5 이상인 환자나, 고도근시환자, 전층각막이식술이나 굴절교정수술, 녹내장수술, 유리체-망막 수술 등을 시행 받은 환자들은 본 연구에서 제외하였다.

백내장 수술은 한 명의 수술자에 의해 0.5% proparacaine hydrochloride (Alcaine®, Alcon, U.S.A)와 4% lidocaine hydrochloride로 점안 마취하에 시행하였다. 1.4 mm의 이측부 투명각막절개 및 그곳에서 90도 시계방향에 1.4 mm 투명 각막절개를 만든 후 점탄물질(BioLon Prime, Bio-Technology General, Israel)을 전낭에 채워 넣고 인공수정체 광학부보다 조금 작게 5.0 mm 정도 크기의 원형전낭절개(continuous curvilinear capsulorhexis)을 시행하였고 평형생리식염수(balanced salt solution: BSS®, Alcon, U.S.A)를 사용하여 수력분리술과 수력분층술을 시행한 후, 초음파 유화기(Millennium, Storz, Bausch & Lomb, U.S.A)로 핵의 수정체유화술을 시행하였다. 그 후 각막절개도를 사용하여 각막절개창을 2.0 mm로 넓힌 뒤 injector system 으로 ThinOptX (Fig. 1) 인공수정체를 삽입하였다. 인공수정체 삽입 후 관류흡입장치로 점탄물질을 제거하였고 투명각막절개는 기질 수화(stromal hydration)를 시행하였으며, 봉합은 시행하지 않았다. 술 후 환자들은 항생제(Levofloxacin 0.1%: Cravit®, Santen, Japan)점안액과 스테로이드(Prednisolone 1%: Predforte®, Allergan, U.S.A)점안액을 1개월 동안 하루에 4회 점안하였고, 술 후 1일, 1주, 1개월, 2개월, 6개월, 12개월에 정기적으로 경과 관찰하였으며

점안액 사용으로 인한 합병증은 발생하지 않았다. 모든 환자에서 내원시 나안시력, 최대교정시력, 안압, 굴절검사 등을 조사하였으며, 시력의 측정은 Snellen 시력표를 사용하여 측정하였고 이를 LogMAR 시력으로 환산하였다. 굴절이상(refractive error)은 술 후 구면 대응치에서 수술 전 정한 목표 굴절값(desired refraction)을 뺀 값으로 정의하였고, 술 후 6개월째에 ACV (Visual Capacity Analyzer, L2 informatique, France)를 사용한 눈부심(Halo), 대비감도(Contrast sensitivity)를 알아보았다. 눈부심은 ACV를 이용하여 100 cd/m² 조도 조건에서 눈부심을 일으키는 빛 조건을 추가하였을 경우 저하되는 시력표에서의 시력변화를 시표의 줄의 변화로 표시하였다. 대비감도는 명조건(photopic condition)은 100 cd/m²으로 박명조건(mesopic condition)은 30 cd/m²으로 측정하였고 표준화된 C (Landolt rings)표를 사용하여 저/중간/고(3, 4.8 / 7.5, 12 / 19 cycle/degree: cpd) 공간 주파수에서 각각 측정하였다. 대비는 0.1%~100%의 범위로 21개의 단계로 측정하여 각각의 공간 주파수에서 측정하였고 대비감도 값은 log값으로 표시하였다.

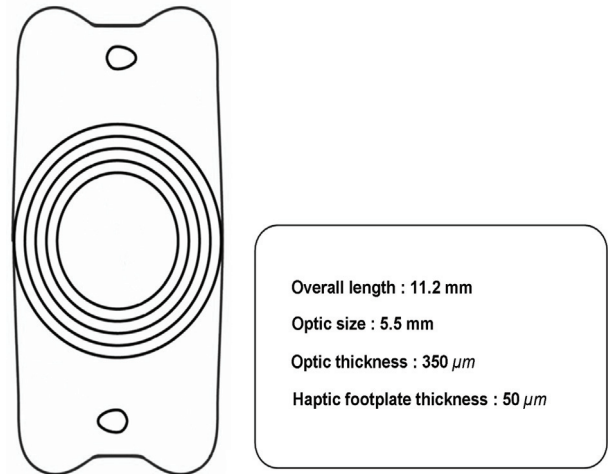


Figure 1. Schematic picture and structure information of ThinOptX.

Table 1. Grading of posterior capsular opacification

Grade	Posterior capsular opacification
0	None
1	Minimal; mild capsule wrinkling, mild homogeneous layers or sheets of lens epithelial cells
2	Mild; honeycomb pattern of PCO, thicker homogenous layers, denser fibrosis
3	Moderate; classic Elschnig pearls, very thick homogenous layers
4	Severe; very thick Elschnig pearls and severe opacification

(J Cataract Refract Surg 2003;29:1556-1559).

술 후 2개월, 6개월, 12개월째에는 경면현미경 (NONCON ROBO-CA, KONA N, JAPAN)을 이용한 각막내피세포밀도를 관찰하였으며 경과 관찰시 후낭의 혼탁 정도 또한 검사하였다. 후낭의 혼탁정도는 술자에 의해 세극등 검사에서 역반사조명법을 사용하여 임상정도에 따라 5등급로 나누고(0=none, 1=minimal, 2=mild, 3=moderate, 4=severe) 검사하였다(Table 1).⁶

결 과

평균연령은 65.53±6.44세였으며 남자와 여자의 비는 9:25이었고, LOCS (Lens Opacities Classification System) III 분류에 의해 핵 경화(nuclear opalescence, NO) 정도는 2.26±0.75였다. 환자들의 술 전 평균 Axial length는 23.27±1.00 mm였고 이 환자들에게 평균 -0.18±0.10 디옵터를 술 후 굴절값을 목표로 평균 20.99±1.08 디옵터의 인공수정체를 사용하였다(Table 2).

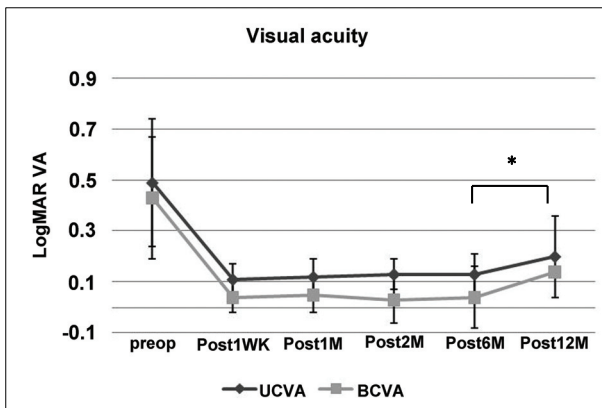


Figure 2. Distant visual acuity after ThinOptX implantation. There is statistically significant difference of BCVA between postoperative 6 months and 12 months (* $p=0.02$).

Table 2. Characteristics of inserted ThinOptX IOL patients

Characteristics	Findings
Eyes	34 (eyes)
Age	65.53±6.44 (yrs)
Gender (Male:Female)	9:25
Preoperative BCVA	0.43±0.24
Preoperative endothelial cell density	2562.06±347.90 (cells/mm ²)
Preoperative axial length	23.27±1.00 (mm)
Inserted IOL power	20.99±1.08
Postoperative desired refraction	-0.18±0.10 (D)
LOCS III Classification (N)	2.26±0.75

환자들의 수술 전 평균 최대교정시력은 LogMAR시력으로 0.43±0.24이었고 수술 후 1주, 1개월, 2개월, 6개월 관찰하였을 때 최대 교정시력은 각각 0.04±0.06, 0.05±0.07, 0.03±0.07, 0.04±0.09이었다. 술 후 12개월째 환자들의 최대 교정시력의 평균은 0.14±0.12로 감소 하였고 이를 대응표본 T 검정(Paired Samples T-Test)을 사용하여 6개월째와 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.02$) (Fig. 2).

굴절이상은 술 후 1주일째 -0.09±0.41 디옵터, 술 후 2개월째는 -0.08±0.55 디옵터, 술 후 6개월째는 -0.08±0.47 디옵터 그리고 12개월째는 -0.04±0.48 디옵터의 굴절이상이 발생하였으며, 수술 후 6개월째 목표 굴절값에서 0.5 디옵터 이내의 굴절 이상을 보인 수술안은 79% 이었고, 1.0 디옵터 이내의 굴절 이상을 보인 수술안은 전체의 91%였다.

각막 내피세포밀도는 수술 전 2562.05±347.90 (cells/mm²)에서 수술 후 2개월째에 2350.97±223.33 (cells/mm²)로 8% 감소하였고 수술 후 6개월째에는 2284.58±284.66 (cells/mm²)로 11%감소, 12개월

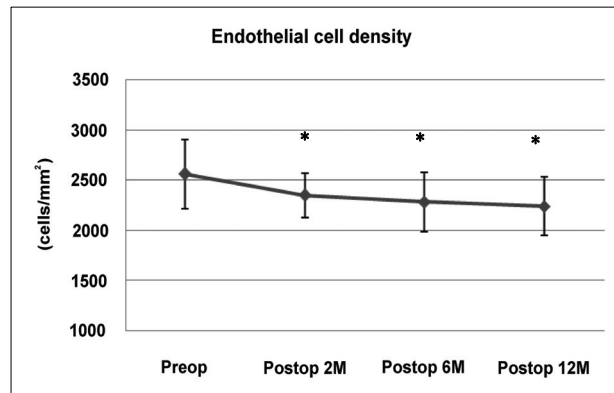


Figure 3. Change of endothelial cell density in the patients who was inserted ThinOptX. There is statistically significant difference between preoperative endothelial cell density and postoperative endothelial density (* $p<0.01$).

째는 2241.97 ± 294.88 (cells/mm²)로 13%감소 되었다. 이를 수술 전과 대응표본 T 검정을 사용하여 비교하였을 때 수술 후 2개월($p<0.01$), 6개월($p<0.01$) 12개월($p<0.01$)의 감소는 통계적으로 유의 하였다(Fig. 3).

수술 후 6개월째 ACV를 사용하여 대비감도를 측정하였는데, 저/중간/고(3.4/8/12/19 cycle/degree:cpd)공간주파수에서 측정하였고 그 중 명조건의 저주파수에서 대비감도의 log 값은(Log CS) 1.90 ± 0.21 (3 cpd), 1.76 ± 0.28 (4.8 cpd) 그리고 박명조건의 저주파수에서 Log CS는 1.60 ± 0.24 (3 cpd), 1.24 ± 0.24 (4.8 cpd)의 결과를 나타내었다(Table 3, Fig. 4). 눈부심을 측정한 결과는 ACV에서 눈부심 빛조건 추가 후 한 줄 시력 저하를 보인 수술 안이 16안(47%) 두 줄 및 세 줄 시력 저하를 보인 수술 안이 각각 9안(26%)로 나타나 모든 안에서 눈부심이 발생하였다(Fig. 5).

인공수정체를 삽입한 34안 모두에서 12개월간의 추적 관찰도중 인공수정체의 중심이탈, 안내염, 안압상승, 홍채후유착 등의 합병증은 관찰되지 않았다. 수술중 인공수정체의 지지부가 부러져 인공수정체 교환술을 1안에서 시행하였는데 손상된 인공수정체는 절개창을 약간 넓힌 상태에서 제거할 수 있었고 특별한 합병증 없이 다른 ThinOptX로 교체할 수 있었다. 2안에서는 수술 후 1병일째에 수정체낭 피막폐쇄 증후군(Capsular block syndrome)이 발생하여 YAG 레이저를

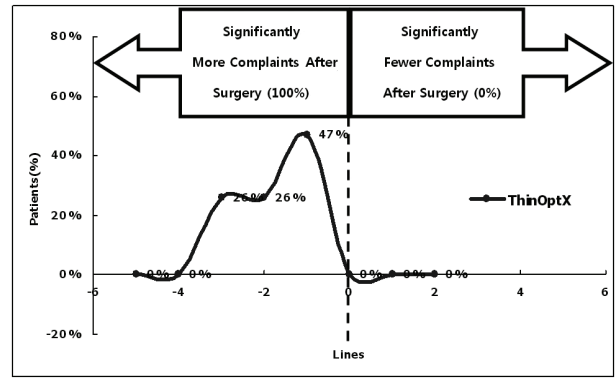


Figure 5. Halo which was measured by ACV at 6 months after ThinOptX IOL implantation.

통한 전낭절개를 시행하였고, 술 후 1주부터 야간에 심한 눈부심을 호소하는 사람이 2안, 무지개 빛으로 번져 보이는 경우가 1안 있었다. 후낭혼탁은 수술 후 2개월까지는 Grade 2이상 3안(9%)에서 관찰되었고, 6개월까지는 10안(29%)에서 그리고 12개월까지 18안(51%)에서 관찰되었다. 이 중 12개월까지 후낭절개술을 시행 받은 환자는 10명(29%)이었다.

고 찰

백내장 수술 후 시력의 질을 높이기 위한 노력은 Kellman에 의해 초음파유화술이 도입된 이후로 주로 절개창의 크기를 줄이는 방향으로 진행되었다.⁷

Table 3. Test results of contrast sensitivity (Log CS) at photopic condition (100 cd/m²) and mesopic condition (30 cd/m²)

	Contrast sensitivity at various cycles per degree (cpd)				
	3	4.8	7.5	12	19
Photopic condition*	1.90 ± 0.21	1.76 ± 0.28	1.24 ± 0.23	0.52 ± 0.17	0.08 ± 0.09
Mesopic condition†	1.60 ± 0.24	1.24 ± 0.29	0.74 ± 0.24	0.53 ± 0.30	0.01 ± 0.18

* Photopic condition=at the light source of 100 cd/m²; † Mesopic condition=at the light source of 30 cd/m².

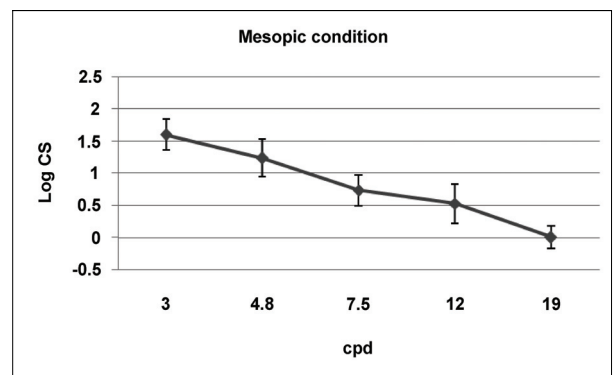
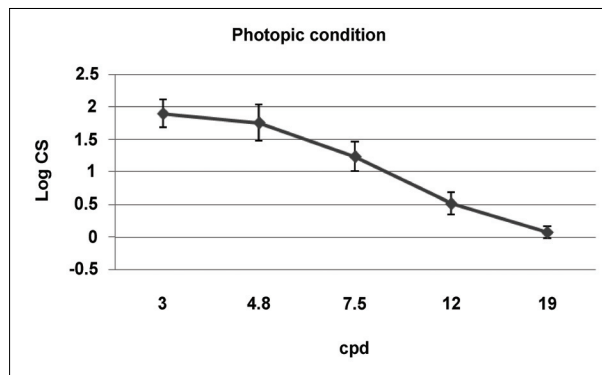


Figure 4. Contrast sensitivity in the patients on whom ThinOptX at photopic was inserted and mesopic conditions.

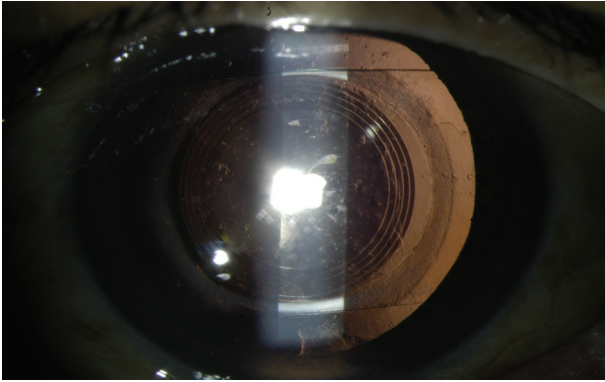


Figure 6. After 6 months, PCO grade 3, Elschnig pearl type. (65/Female, BCVA=0.63)

절개창의 크기를 작게 수술함으로써 수술 후 발생할 수 있는 상처 관련 합병증을 줄이고, 수술 후 안내 염증을 감소시키는 장점이 있다.⁸ 그래서 최근 1.5 mm 이하의 작은 절개창을 이용한 미세 각막절개 백내장수술(MICS)이 대표적으로 활발히 시도되고 있고 이러한 작은 절개창으로 삽입이 가능한 인공 수정체가 연구 개발 되고 있다.

국내에서 MICS에 관한 보고는 Kim et al⁴이 고전적 백내장 수술과 각막내피세포의 손상 정도를 비교하여 보고하였지만 아직까지 MICS후 미세 각막절개창으로 삽입 가능한 ThinOptX 인공수정체 삽입 후의 임상성적에 대해 보고된 적은 없었다.

ThinOptX는 친수성의 아크릴릭 판상 인공수정체로 18%의 수분을 함유하고 있어 유연하여 쉽게 말릴 수 있고 이러한 말린 상태로 1.4~2.0 mm의 절개창을 통해 삽입 될 수 있으며, 삽입 후 말린 상태가 퍼지는데는 약 20초 정도가 소요된다고 알려져 있다. Prakash et al¹은 ThinOptX 인공수정체 삽입 후 평균 최대 교정시력을 술 후 3주에 0.8, 술 후 6주에 0.95 술 후 15개월에 0.68로 보고하였고, Cinhüseyinoglu et al⁹은 술 후 평균 최대교정시력을 1주에 0.87 ± 0.17 , 1개월에 0.88 ± 0.15 , 6개월에 0.89 ± 0.14 로 92.22%에서 6개월 최대교정시력이 0.8 이상을 나타내었다고 보고하였다. 본 연구의 결과는 수술 후 1주, 1개월, 2개월, 6개월 및 12개월째 최대 교정시력을 관찰하였을 때 각각 0.92 ± 0.11 (LogMAR 0.04 ± 0.06), 0.90 ± 0.14 (LogMAR 0.05 ± 0.07), 0.94 ± 0.12 (LogMAR 0.03 ± 0.07), 0.91 ± 0.16 (LogMAR 0.04 ± 0.09), 0.76 ± 0.19 (LogMAR 0.14 ± 0.12)였다. 술 후 6개월째 최대교정시력의 분포를 확인해 보았는데 교정시력이 0.8 이상인 환자는 88%였고 교정시력이 1.0 이상인 환자는 71%로 수술 후 초기의 좋은 시력 예후를 확인 하였다. 하지만 Prakash et al¹의 연구에서 15개월째 최

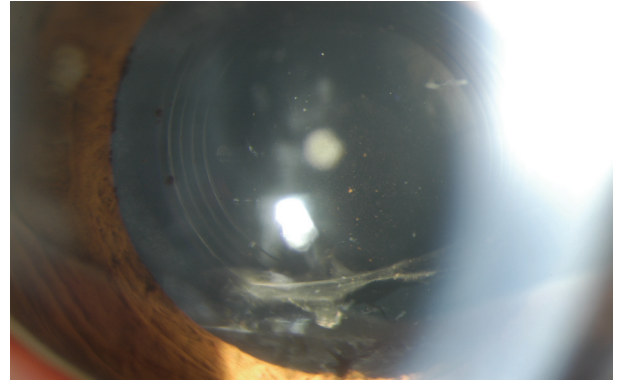


Figure 7. Site of anterior capsulotomy seen at the inferior margin of continuous curvilinear capsulorhexis.

대교정시력이 0.68로 떨어졌듯이 본 연구에서도 후낭혼탁으로 인해 12개월째의 시력저하를 관찰 할 수 있었다.

Jung and Kim¹⁰은 후낭혼탁에 관한 연구에서 인공수정체 삽입 30개월 후에 20.5%에서 후낭혼탁이 발생하여 11.1%에서 ND:YAG 레이저 후낭절개술을 시행하였다고 보고하였다. 저자들이 사용한 인공수정체의 후낭혼탁은 수술 후 2개월까지는 Grade 2 이상이 3안(9%)에서 관찰되었고, 6개월까지는 10안(29%)에서 그리고 12개월까지 18안(51%)에서 관찰되어 높은 후낭혼탁의 발생률을 보였으며 12개월까지 Grade 3 이상의 진주형의 후낭혼탁을 보인 10안(29%)(Fig. 6)에서 ND:YAG 레이저 후낭절개술을 시행하였고, 후낭절개 후의 전체 환자들의 최대 교정시력은 LogMAR 시력으로 0.04 ± 0.10 이었다. Heatley et al¹¹은 후낭혼탁은 인공수정체의 재질이 소수성인 경우 덜 하며 입방형의 각진 모서리를 가질 경우 백내장 세포의 이동으로 인해 발생하는 후발백내장의 발생 빈도를 줄일 수 있다고 하였다. ThinOptX의 경우 높은 후발백내장의 빈도의 원인이 무엇인지 정확히 알 수는 없지만 아마도 인공수정체의 재질이 친수성인 것과 인공수정체가 얇아서 후낭과 인공수정체의 접촉을 최대화 시키는데 불리하게 작용한 것 그리고 뒷모서리 부분이 없이 뒷면이 편평하게 연속적인 구조를 이루고 있어 세포의 이동이 쉬운 점 등이 높은 후발백내장 발생빈도의 원인이 되었을 것으로 생각된다. 2안에서는 수술 후 1일째에 수정체낭 피막폐쇄 증후군(Capsular block syndrome)이 발생하여 YAG 레이저를 통한 전낭절개를 시행 받았다(Fig. 7). 수정체낭 피막폐쇄가 발생하였던 이유는 인공수정체의 디자인이 광학부와 지지부의 각이 없이 판상형로 되어 있어 인공수정체가 앞쪽의 전낭절개부로 밀리기 쉽고 관류흡입시 점탄물질이 불완전하게 제거 되었을 가능성 때문으로 생각되어진다. 그러므로 인공수정체 삽입 후 관류흡입장치로 점탄물질을 충분히

제거하는 것은 물론 가능한 CCC의 크기를 광학부의 크기를 넘어서지 않는 범위에서 5.5 mm 정도로 조금 크게 하는 것이 술 후 수정체낭 피막폐쇄 증후군으로 인한 안압상승을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

Mencucci et al¹²와 Kim et al⁴은 bimanual MICS와 고전적 백내장수술의 술 후 각막내피세포의 손상 정도를 비교하여 bimanual MICS가 고전적 백내장 수술과 비슷한 안정성을 보여준다고 보고한 바 있다. 본 연구에서도 수술 전 후 각막 내피세포밀도를 비교하였을 때 수술 전에 비하여 수술 후 2개월째 8%, 6개월째 11%, 12개월째 13%의 통계적으로 유의한 감소가 있었다. 하지만 11~14%의 감소는 Kim et al이 연구한 coaxial phacoemulsification과 bimanual MICS에서도 발생하는 정도로 미세각막절개 양손 수정체유화술이 이전에 보고된 고전적 백내장 수술과 비슷한 수술의 안정성을 보여주었다고 할 수 있다.¹³⁻¹⁶

수술 후에 심한 야간 눈부심을 호소하는 사람이 2안(6%)에서 있었으며 무지개 빛으로 번져보이는 사람이 1안(3%)에서 있었는데 이에 대하여 Dogru et al⁵과 Bordeianu¹⁷는 ThinOptX삽입후의 눈부심에 대하여 보고한 바 있으며, Prakash et al¹는 거리의 불빛과 같은 광원에서 69.23%의 환자에서 눈부심(halo)이 있었고 이 중 1명에서 이로 인해 인공수정체 교환술을 시행하였다. 본 연구에서는 ACV를 사용하여 수술 후의 대비감도와 눈부심에 관하여 조사하였는데 기존의 Paik et al¹⁸에 의한 연구와 비교 하였을 때 고 공간주파수에서는 비슷하였지만 저 공간 주파수(3/4.8 cpd)에서 기존 인공수정체들에서는 명조건에서 1.46±0.28~1.70±0.43/1.24±0.21~1.38±0.47, 박명조건에서 1.35±0.18~1.39±0.19/1.08±0.24~1.12±0.20의 결과를 보였고 본 연구에서 사용한 ThinOptX에서는 명조건에서 1.90±0.21/1.76±0.28, 박명조건에서 1.60±0.24/1.24±0.29의 결과를 보여 ThinOptX의 대비감도가 Paik et al이 연구한 인공수정체 보다 대비감도가 우수한 것으로 보였다. ACV를 사용하여 평가한 객관적인 눈부심은 Paik et al에 의한 연구에서는 변화 없는 비율이 40~60%였으나 본 연구에서는 모든 예에서 1줄 감소 이상을 나타내어 눈부심이 더 심한 것으로 나타났다. 눈부심은 아마도 광학부의 층상구조 디자인으로 빛이 층의 모서리에 부딪히면서 발생하는 것으로 생각된다.

ThinOptX는 인공수정체의 광학부의 크기가 5.5 mm로 인공수정체의 전면부 방향으로 50 μ m의 층상구조로 제작되어 단일 층으로 되어있는 일반 인공수정체에 비하여 광학부의 두께를 줄일 수 있었다. 예를 들면 Acrysof MA60BM (Alcon, U.S.A)의 경우

+20.00D의 인공수정체가 820 μ m를 이루는데 ThinOptX의 경우 이보다 훨씬 얇게 350~450 μ m 사이로 제작할 수 있었다. 이 결과 대비감도를 높였을 것으로 생각되지만 이러한 층상 구조로 인하여 빛이 층상구조를 이루는 모서리 부분에 부딪혀 눈부심과 무지개 빛으로 빛이 번지는 현상에 영향을 주었을 것으로 생각된다.

결론적으로 저자들은 양손 수정체유화술을 통한 미세절개창 백내장 수술 후 ThinOptX를 안전하게 삽입할 수 있었으며 술 후 초기 시력회복이 우수하였고 대비감도가 양호한 것을 알 수 있었다. 그러나 ThinOptX는 인공수정체의 디자인과 관련하여 눈부심 및 후낭혼탁이 문제점으로 파악되어 이에 대한 추가적인 연구 및 보완이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Prakash P, Kasaby HE, Aggrawal RK, Humfrey S. Microincision bimanual phacoemulsification and ThinOptX[®] implantation through a 1.70mm incision. *Eye* 2007;21:177-82.
- 2) Paul T, Braga-Mele R. Bimanual microincisional phacoemulsification: the future of cataract surgery? *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16:2-7.
- 3) Shearing SP, Relyea RL, Louiza A, et al. Routine phacoemulsification through a one-millimetre non-sutured incision. *Cataract* 1985;2:6-11.
- 4) Kim HJ, Kim JH, Lee DH. Endothelial cell damage in microincision cataract surgery and coaxial phacoemulsification. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:19-26.
- 5) Dogru M, Honda R, Omoto M, et al. Early visual results with the rollable ThinOptx intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:558-5.
- 6) Wejde G, Kugelberg M, Zetterstrom C. Posterior capsule opacification: comparison of 3 intraocular lenses of different materials and design. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1556-9.
- 7) Kellman CD. Phaco-emulsification and aspiration; a new technique of cataract removal; a preliminary report. *Am J Ophthalmol* 1967;64:23-35.
- 8) Cavallini GM, Campi L, Masini C, et al. Bimanual microphacoemulsification vs coaxial miniphacoemulsification: Prospective study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:387-92.
- 9) Cinhüseyinoglu N, Celik L, Yaman A, et al. Microincisional cataract surgery and Thinoptx rollable intraocular lens implantation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244:802-7.
- 10) Jung HW, Kim IC. Posterior capsular opacification and Nd:YAG laser capsulotomy in 811B, SI40NB, MA60BM intraocular lens. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:1072-8.
- 11) Heatley CJ, Spalton DJ, Kumar AJ, et al. Comparison of posterior capsule opacification rates between hydrophilic and hydrophobic single-piece acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:718-24.

- 12) Mencucci R, Ponchietti C, Virgili G, et al. Corneal endothelial damage after cataract surgery: Microincision versus standard technique. J Cataract Refract Surg 2006;32:1351-4.
- 13) Crema AS, Walsh A, Yamane Y, Nosé W. Comparative study of coaxial phacoemulsification and microincision cataract surgery. One-year follow-up. J Cataract Refract Surg 2007;33:1014-8.
- 14) Alió J, Rodríguez-Prats JL, Galal A, Ramzy M. Outcomes of microincision cataract surgery versus coaxial phacoemulsification. Ophthalmology 2005;112:1997-2003.
- 15) Wilczynski M, Drobniewski I, Synder A, Omulecki W. Evaluation of early corneal endothelial cell loss in bimanual microincision cataract surgery (MICS) in comparison with standard phacoemulsification. Eur J Ophthalmol 2006;16:798-803.
- 16) Mencucci R, Ponchietti C, Virgili G, et al. Corneal endothelial damage after cataract surgery: microincision versus standard technique. J Cataract Refract Surg 2006;32:1351-4.
- 17) Bordeianu CD. Thinoptix implant the last border in modern cataract surgery Ophthalmologia 2005;49:58-66.
- 18) Paik JS, Kim MJ, Park SH, Joo CK. Contrast sensitivity and glare of different edge designed intraocular lenses. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:259-65.

=ABSTRACT=

Clinical Results of Rollable IOL Implantation After Bimanual Microincision Phacoemulsification

**Jin Hae Lee, M.D., Hyun Soo Lee, M.D., Min Jung Kim, M.S.,
Shin Hae Park, M.D., Choun-Ki Joo, M.D., Ph.D.**

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

Purpose: To retrospectively evaluate the clinical results of insertion of a hydrophilic acrylic plate posterior chamber intraocular lens (ThinOptX) after bimanual microincision phacoemulsification.

Methods: Thirty-four eyes of 30 patients who underwent bimanual phacoemulsification and ThinOptX implantation through a 2.0 mm incision between July 2004 and May 2006 were followed-up for more than 12 months. We examined best corrected visual acuity (BCVA), refractive errors, corneal endothelial cell density, halo and contrast sensitivity, posterior capsule opacification (PCO), and intraoperative and postoperative complications.

Results: The preoperative mean logMAR BCVA was 0.43 ± 0.24 , and the postoperative BCVA was 0.04 ± 0.09 after 6 months and 0.14 ± 0.12 after 12 months. The preoperative corneal endothelial cell density was 2562 ± 347.90 cells/mm², and decreased to 2241 ± 294.88 (cells/mm²) at 12 months postoperative. Postoperative contrast sensitivity at 6 months was increased in both photopic and mesopic condition. Halo was noted in all examined eyes. A PCO of 29% was evaluated at 6 months postoperative and a PCO of 52% was evaluated at 12 months postoperative.

Conclusions: Bimanual phacoemulsification and ThinOptX implantation through a 2.0 mm incision resulted in good initial visual outcome and correction of refractive errors. However, problems such as halo and PCO associated with IOL design were noted. Therefore, further evaluation and correction of the IOL are needed. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49(12):1910-1916

Key Words: Bimanual phacoemulsification, Microincision cataract surgery (MICS), ThinOptX

Address reprint requests to **Choun-Ki Joo, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology and Visual Science, Kangnam St. Mary's Hospital College of Medicine
#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-040, Korea
Tel: 82-2-590-2613, Fax: 82-2-533-3801, E-mail: ckjoo@catholic.ac.kr