

백내장 수술에서 후낭 파열로 인한 섬모체고랑 삽입 후 일체형 인공수정체 도수 결정 및 전방 변화

양종윤^{1,2}, 마경택³, 김지현²

연세대학교 의과대학 안과학교실 및 시기능 개발연구소¹, 실로암안과병원², 수원제일안과³

목적: 후낭 파열로 인해 섬모체고랑에 일체형 인공수정체를 삽입했을 때 예측된 도수와와의 차이를 알아보고, 섬모체고랑 삽입 후 전방 각을 낭내 삽입한 경우의 전방각과 비교한다.

대상과 방법: 후낭파열로 인해 경험적으로 0.5디옵터 낮은 도수의 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입한 52명 52안을 대상으로 수술 전과 수술 후 3개월 시점에서 굴절력 차이를 측정하였다. 그중 대상안 반대쪽 눈에 낭내 삽입 받은 16명을 대상으로 하여 Visante OCT로 양안의 전방각을 비교하였다.

결과: 술 전 SRK-T를 이용한 예측치와 비교했을 때, 섬모체고랑에 삽입한 경우 -0.597 ± 0.879 디옵터의 근시 편위 소견을 보였다. Visante OCT로 전방각에 대한 항목(ACD500, ACD750, TISA500, TISA750)을 비교했을 때, 섬모체고랑에 삽입한 경우 낭내 삽입한 경우보다 통계학적으로 유의하게 낮게 측정되었다.

결론: 후낭파열로 인해 섬모체고랑에 일체형 인공수정체를 삽입할 때, 0.5디옵터 낮은 도수의 인공수정체를 삽입하더라도 근시 편위 현상을 보이므로, 좀 더 낮은 디옵터의 인공 수정체 삽입을 고려해 볼 수 있겠다. 백내장 수술 후 전방각은 섬모체고랑에 삽입한 경우에서 낭내 삽입한 경우보다 유의하게 좁았다.

<대한안과학회지 2012;53(6):775-780>

백내장 수술법, 인공수정체 및 인공수정체 도수 예측 공식 등의 발전으로 인해, 백내장 수술이 단순한 시력 회복에서 굴절오차를 교정하여 환자의 욕구를 충족시키는 일종의 시력 교정술로 전환되고 있다. 백내장 수술법이 발전되었다고 할지라도, 백내장 수술의 합병증 중 후낭파열은 상대적으로 흔하며, 이런 후낭파열로 인해서 인공수정체를 낭내에 삽입하지 못하고 섬모체고랑에 삽입하는 경우가 1.0-2.0% 정도 발생하게 된다.^{1,2} 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입하게 된다는 것은 수술 후 인공수정체의 예측된 위치보다 앞쪽에서의 이동을 의미하며, 술 전에 계획한 인공수정체의 도수를 그대로 넣게 되면 근시 편위 현상이 일어나게 된다. 이런 이유로 인공 수정체를 섬모체고랑에 삽입할 때는 계획한 도수보다 낮은 도수의 인공수정체를 넣어야 한다. 그래서 대다수의 경우에는 경험적으로 0.5디옵터에서 1.5

디옵터까지 보정한 인공수정체를 선택하지만, 보정하게 되는 도수의 양이나 보정 공식에 대한 논문은 많지 않으며, 그 결과도 논문마다 일정하지 않다.³⁻⁵

백내장 적출 후 낭내 인공수정체의 삽입은 전방을 깊게 하고 전방각을 넓게 해 주는 것으로 알려졌는데, 최근 도입된 전안부 빛간섭 단층촬영은 안구의 전방 깊이 및 너비, 전방각에 대한 정보를 비교적 정확하게 정량화함으로써 백내장 수술 후의 전방각의 변화를 객관적인 수치로 제시해 주고 있다.⁶⁻⁸ 그러나 백내장 수술 과정에서 후낭 파열로 인해 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입하였을 때, 전방 깊이와 전방각에 어떠한 변화를 일으키는지에 대한 연구는 적은 실정이다.

이에 저자들은 본 연구에서 백내장 수술 중 후낭파열로 인해 경험적으로 0.5디옵터를 보정한 일체형 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입 받은 52명의 환자를 대상으로 수술 후 굴절오차 값과 예측된 도수와의 차이를 알아보았다. 또한 52명의 환자 중 대상안의 반대편 안에 후낭파열 없이 낭내 인공수정체를 삽입 받은 16명의 환자에 대해서 전안부 빛간섭단층촬영(Visante OCT, Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA, USA)을 이용하여 인공수정체의 위치에 따른 전방 깊이 및 전방각의 변화를 살펴보았다.

■ 접수 일: 2011년 10월 24일 ■ 심사통과일: 2012년 2월 15일
■ 게재허가일: 2012년 4월 24일

■ 책임저자: 김 지 현
서울특별시 강서구 등촌로 181
실로암안과병원
Tel: 02-2650-0880, Fax: 02-2650-0895
E-mail: jhkim32@hanmail.net

* 이 논문의 요지는 2010년 대한안과학회 제104회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

대상과 방법

2009년 10월부터 2011년 2월까지 실로암안과병원에서 백내장 수술 과정에서 후낭파열로 인해 섬모체고랑에 인공수정체를 삽입 받은 52명 52안을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 기존의 망막병변이 존재하여 시력에 영향을 미치는 경우, 수정체비늘증후군인 경우, 후낭파열로 인해 전방 유리체절제술 시행한 경우, 술 전 IOL Master (Carl Zeiss Meditec Inc., Germany)로 안축장의 측정이 불가능한 경우, 술 후 교정시력이 20/30 미만인 경우, 술 전이나 술 후 난시가 2.0디옵터 이상인 경우는 제외하였다. 백내장 수술은 모든 경우에서 이측으로의 각막절개, 초음파를 이용한 수정체유화술을 시행하였고, 후낭파열이 발생한 후에 접히는 일체형(1-piece) 아크릴 재질의 인공수정체(Biovue 4V PAL, Aaren Scientific Inc.)를 섬모체고랑에 삽입하였다. 이 인공수정체는 전체 직경은 11.0 mm, Optic의 직경은 6.0 mm이고, Haptic이 뒤쪽으로 5° 렌즈각(angulation)을 이루고 있다.

대상 환자 모두는 수술 전에 시력, 안압, 현성굴절검사를 통해 최대 교정 시력을 측정하였고, 부분결합간섭의 원리의 IOL master를 이용하여 안축장 길이 및 전방 깊이를 측정하였으며, IOL master에서 제공하는 SRK-T 공식, SRK-II 공식, Hoffer Q 공식, Haigis 공식을 이용하여 인공수정체의 도수 및 술 후 구면렌즈 대응치를 예측하였다. 수술 중 후낭 파열로 인해 섬모체고랑 삽입한 모든 경우에서, SRK-T 공식으로 도출된 인공수정체의 도수보다 경험적으로 0.5디옵터 낮은 도수의 인공수정체를 삽입하였다. 술 후 3개월 시점에서 현성 굴절검사를 통해 최대 교정 시력을 측정하였고, 52명 중 대상안 반대편 안에 후낭 파열 없이 낭 내에 동일한 인공수정체(Biovue 4V PAL)를 삽입한 16명을 대상으로 하여, 술 후 3개월째 이들 환자에서 Visante OCT 및 IOL master를 시행하였다.

Visante OCT를 이용하여 전방 깊이 및 비측 및 이측의 전방각을 측정하였다. Visante OCT 촬영 시 0도와 180도를 지나는 nasal-temporal angles 모드에서 영상을 얻었으며, Visante OCT에서 제공하는 Angle opening distance

(AOD), Trabecular iris space area (TISA)를 전방각의 지표로 삼고, 비측과 이측의 전방각의 시작점에서 각각 500 μm과 750 μm에서의 AOD500, AOD750, TISA500, TISA750의 각각을 측정하였다. 전방 깊이는 각막 앞쪽 표면에서부터 인공수정체 앞면까지의 거리로 하였고, AOD는 섬유주를 따라 접선을 그리고 공막극(scleral spur)에서 앞쪽으로 500 μm 지점과 750 μm 지점에서 홍채까지의 수직 길이로 하였으며, TISA는 공막극에서 앞쪽 500 μm, 750 μm 지점 각각에서 홍채까지 수직선을 그어서 섬유주, 각막 내피, 홍채 앞쪽 표면이 이루는 면적으로 하였다.

통계학적 분석은 SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 사용하였고, 앞서 분류한 두 그룹에서 전방 깊이 및 전방각의 유의한 차이를 보이는지 알아보기 위해 paired *t*-test 이용하여 분석하였다. *p*-value가 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

인공수정체를 섬모체고랑에 삽입 받은 대상 인원은 52명 52안으로 남자가 26명 26안(50.0%)이었고, 대상 환자의 평균 나이는 67.25 ± 11.39세였다. 술 전의 평균 안축장 길이는 24.05 ± 1.51 mm였고, 술 전 SRK-T 공식을 이용하여 섬모체고랑에 인공수정체가 삽입될 때 예측된 술 후의 구면렌즈 대응치는 -0.34 ± 0.54디옵터였다(Table 1).

Table 1. Demographic characteristics of the patients in sulcus implantation

Characteristics	Results (n = 52)
Sex (M:F)	26 (50.0):26 (50.0)
Mean age (yr)	67.25 ± 11.39
Mean axial length (mm)	24.05 ± 1.51
Mean anterior chamber depth (mm)	3.26 ± 0.44
Mean predicted refraction (diopter)*	-0.341 ± 0.544
Preoperative refractive error (diopter)	-0.66 ± 2.62
Preoperative BCVA (log MAR)	0.51 ± 0.40
Preoperative IOP (mm Hg)	14.08 ± 3.47

Values are presented as mean ± SD or number (%).

BCVA = best corrected vision acuity; IOP = intraocular pressure.

*Calculated using SRK/T formula.

Table 2. Differences between predicted refractive error and postoperative spherical equivalent after sulcus implantation when assuming 0.5 diopter lesser than predicted IOL power in the bag

Parameters	Results (mean ± SD)
Postoperative SE (diopter)	-0.938 ± 0.976
Predicted refractive error (diopter)*	-0.341 ± 0.544
Postoperative SE-predicted refractive error (diopter)	-0.597 ± 0.879

SD = standard deviation; SE = spherical equivalent.

*Calculated using SRK/T formula.

낭내 삽입 예측치보다 0.5디옵터 낮은 도수의 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입하고 술 후 3개월째 측정된 구면렌즈 대응치는 -0.93 ± 0.97 디옵터였고, 술 전 SRK-T 공식을 이용한 예측치와 비교했을 때, -0.59 ± 0.87 디옵터의 근시 편위 소견을 보였다(Table 2). 술 전 인공수정체의 낭내 삽입을 가정한 예측치에서 0.5디옵터 낮은 인공수정체를 넣었을 때, SRK-T 공식을 이용한 경우 뿐 아니라, SRK II 공식, Hoffer Q 공식, Haigis 공식 모두에서 근시 편위 소견

을 보였다(Table 3).

인공수정체를 섬모체고랑에 삽입한 인원 52명 중, 대상 안 반대쪽 안에 인공수정체를 후낭 파열 없이 낭내 삽입한 경우는 16명으로 남자가 10명이었고, 이들의 평균 나이는 69.31 ± 6.34 세였다. 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입한 안(섬모체고랑삽입군)의 술 전 평균 안축장 및 전방 깊이는 각각 24.15 ± 1.63 mm, 3.36 ± 0.39 mm였으며, 인공수정체를 낭내 삽입한 안(낭내삽입군)의 평균 안축장 및 전방 깊이는 각각 24.10 ± 1.52 mm, 3.35 ± 0.37 mm로 두 군 간의 통계적인 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 4). 수술 전후 IOL master로 전방 깊이를 측정하였을 때, 섬모체고랑 삽입군에서 0.11 ± 0.58 mm, 낭내삽입군에서 0.74 ± 0.82 mm 각각 전방각의 증가가 있었다. 낭내삽입군에서는 술 전에 비해 술 후의 전방 깊이가 유의하게 깊어진 반면에, 섬모체고랑 삽입군에서는 수술 전후 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.443$, paired t -test) (Table 5). 술 후 Visante OCT로 전방각의 차이를 비교해 보았을 때, 술 후 두 군 간의 전방각 모든 항목에서 낭내 삽입군이 섬

Table 3. Difference between the predicted refractive error and postoperative spherical equivalent in sulcus implantation using various formulas when assuming 0.5 D less than predicted IOL power in the bag

IOL formula	Mean SE-predicted refraction (diopter)
SRK/T	-0.597 ± 0.879
SRK/II	-0.616 ± 0.819
Hoffer Q	-0.512 ± 1.001
Haigis	-1.159 ± 1.015

Values are presented as mean \pm SD.

SE = spherical equivalent; SD = standard deviation.

Table 4. Demographic characteristics of the patients with intraocular lens fixed in the sulcus in one eye and in-the-bag in the other eye

Characteristics	Eyes in sulcus	Eyes in the bag	<i>p</i> -value
Preoperative			
Mean axial length (mm)	24.15 ± 1.63	24.10 ± 1.52	0.278
Mean anterior chamber depth (mm)	3.37 ± 0.39	3.36 ± 0.38	0.799
Refractive error (diopter)	-0.23 ± 2.64	-0.72 ± 2.44	0.152
Actual IOL power (diopter)	18.28 ± 4.64	18.75 ± 4.33	0.043
Postoperative			
Refractive error (diopter)	-0.95 ± 0.84	-0.30 ± 0.46	0.004

Values are presented as mean \pm SD.

Table 5. Mean anterior chamber depth in two groups

Parameters	Pre-op	Post-op	<i>p</i> -value
Mean anterior chamber depth measured by IOL master (mm)			
in sulcus	3.367 ± 0.395	3.481 ± 0.564	0.072
in the bag	3.358 ± 0.375	4.098 ± 0.674	0.003

Values are presented as mean \pm SD.

Table 6. Anterior segment parameters (mean \pm SD) in two groups, as measured by Visante OCT

Parameters	In sulcus	In the bag	<i>p</i> -value
Mean anterior chamber depth (mm)	3.524 ± 0.530	4.231 ± 0.467	<0.001
Temporal- AOD500	0.968 ± 0.205	1.217 ± 0.192	0.001
Temporal- AOD750	1.176 ± 0.227	1.443 ± 0.211	0.001
Temporal- TISA500	0.389 ± 0.088	0.487 ± 0.865	0.001
Temporal- TISA750	0.659 ± 0.135	0.792 ± 0.128	0.003
Nasal- AOD500	0.849 ± 0.333	1.172 ± 0.245	0.002
Nasal- AOD750	1.116 ± 0.317	1.474 ± 0.250	<0.001
Nasal - TISA500	0.340 ± 0.124	0.473 ± 0.134	0.001
Nasal - TISA750	0.574 ± 0.186	0.817 ± 0.170	<0.001

SD = standard deviation; AOD = angle opening distance; TISA = trabecular iris surface area.

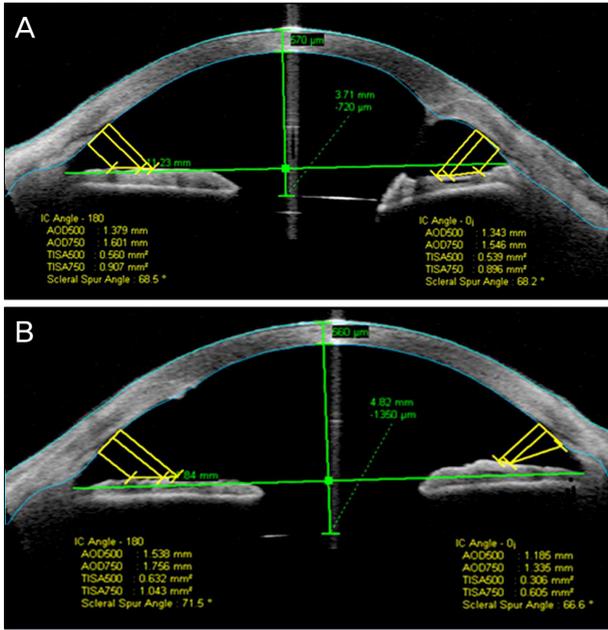


Figure 1. Anterior segment optical coherence tomography (Visante OCT) images show implanted intraocular lens (IOL) in the sulcus (A) and in the bag (B). IOL is placed more anterior than predicted position when implanted in the sulcus, which leads to myopic shift.

모체고랑 삽입군에 비해 통계학적으로 유의하게 높은 값을 보였다(Fig. 1, Table 6).

고 찰

본 연구에서는 백내장 수술 중 후낭파열로 인한 섬모체고랑에 인공수정체 삽입할 때, 낭내 삽입할 경우에서 예측되는 인공수정체의 도수에서 0.5디옵터 낮은 도수의 인공수정체를 삽입하는 것과 실제 술 후 굴절력과의 차이에 대해서 알아보려고 하였다. 본 연구에서는 SRK-T, SRK-II, Hoffer Q, Haigis 공식 모두에서 술 후 실제 굴절력은 술 전 예측치보다 0.5디옵터 이상의 근시 편위 소견을 보였다. 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입하는 것은 낭내에 삽입하는 것보다 해부학적으로 인공수정체가 앞쪽에 위치하게 되므로 술 전에 예측치의 인공수정체 도수를 그대로 넣게 되면 근시 편위가 되는 것은 자명하다. 그러나 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입했을 때 근시 편위되는 정도에 대해서는 아직 확실하게 밝혀진 것은 없으며, 또 얼마만큼 인공수정체의 도수를 보정해서 삽입할 것인가에 대한 연구도 많지 않다.

Suto et al⁵은 일본인 30안을 대상으로 도수를 보정하지 않고 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입한 경우 실제 굴절력과 예측굴절력과의 차이를 0.78 ± 0.47 디옵터의 근시 편위

가 존재하는 것으로 보고하였으며, 이를 바탕으로 하여 전향적 연구를 통해서 섬모체고랑에 삽입할 때는 계획한 인공수정체의 도수에서 1.0디옵터 낮은 도수를 선택하는 것이 합당할 것이라고 보고하였다. Spokes et al⁴은 서양인 72안을 대상으로 한 연구에서 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입한 경우 실제 굴절력과 예측굴절력과의 차이를 0.44디옵터의 근시 편위가 존재하는 것으로 보고하였고, 섬모체고랑에 삽입할 때는 계획한 인공수정체의 도수에서 0.5디옵터 낮은 도수를 선택하는 것이 근시 편위를 피할 수 있을 것이라고 보고하였다. Knox Cartwright et al⁹의 연구에서도 서양인 24안을 대상으로 한 연구에서 동일한 인공수정체를 섬모체고랑에 고정하였을 때 굴절력의 차이를 0.66 ± 0.67 디옵터의 근시 편위가 있다고 하였다. Bayramlar et al³은 서양인 162안을 대상으로 Polymethylmethacrylate (PMMA) 재질의 인공수정체를 섬모체고랑에 고정하였을 때 굴절력의 차이를 1.02 ± 0.96 디옵터의 근시 편위가 있다고 보고하였고, 섬모체고랑에 삽입할 때는 계획한 인공수정체의 도수에서 1.25에서 1.50디옵터 낮은 도수를 선택하는 것이 합당하다고 하였다. 상기 열거한 몇몇의 연구를 종합해 볼 때 근시 편위의 정도는 0.44에서 1.02디옵터로 다양하게 보고되고 있으며, 인공수정체 도수의 보정 정도는 연구마다 일치하지 않음을 알 수 있다. 본 연구에서는 낭내 삽입을 가정하고 예측한 인공수정체의 도수에서 0.5디옵터보다 낮은 인공수정체를 섬모체고랑에 넣었을 때 약 0.6디옵터의 근시 편위가 존재함을 밝혔으며, 추후 연구 등을 통해서 섬모체고랑 삽입을 해야 할 때, 0.5디옵터보다 더 많은 양을 보정하는 것도 고려해야 할 것으로 생각한다.

본 연구에서는 1 piece 아크릴 재질의 인공수정체를 대상으로 한 반면에, Suto et al⁵과 Knox Cartwright et al⁹의 연구에서는 3 piece 인공수정체를 대상으로 하였고, Bayramlar et al³의 연구는 다른 연구들과 다르게 PMMA 인공수정체를 사용하였다.^{3,5,9} 이처럼 연구마다 인공수정체의 성상이 다른 것을 대상으로 하였기 때문에 연구 결과를 단순 비교하기는 어려우며, 인공수정체 렌즈의 재질, 구면정도, 렌즈각(angulation) 등의 요소 역시 근시 편위 정도를 결정하는데 영향을 줄 것으로 생각한다.

기존 연구에 따르면 안축장 길이와 수술 전후의 전방 깊이는 인공수정체의 실제 위치(ELP, effective lens position)에 영향을 준다고 알려졌다. Maeng et al¹⁰은 IOL master로 측정된 전방깊이와 안축장에 따른 백내장 수술 및 낭내 인공수정체 삽입 후의 굴절 오차 경향의 연구에서 안축장 길이와 전방각의 깊이가 술 후 굴절력에 영향을 주며, 전방 깊이가 얕거나, 안축장 길이가 짧은 경우에는 상대적으로 굴절 오차의 변화 정도가 심해서 큰 굴절 오차를 야

기할 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서는 대상 환자 수가 많지 않고, 환자 대부분이 정상 안축장 길이(22.0-25.0 mm)를 보이고 있어서, 안축장에 따른 굴절력 차이는 비교하지 않았다. Spokes et al⁴은 24.5디오퍼를 기준으로 계획한 인공수정체의 도수가 높은 군과 낮은 군으로 나누어 보았을 때, 도수가 높은 군에서는 0.32디오퍼, 낮은 군에서 0.89디오퍼의 근시 편위가 있음을 보고하여, 안축장이 섬모체고랑에 삽입된 인공수정체의 위치에 영향을 줄 수 있음을 보여주고 있다. 또, 다른 연구에서는 인공수정체의 effective lens position을 고려했을 때, 짧은 안축장의 경우 일수록 보정하는 도수의 양을 크게 해야 한다고 보고한 바 있다.^{5,9}

본 연구에서는 추가적으로 대상안의 반대편 안에 인공수정체 낭내 삽입한 16명을 대상으로 Visante OCT를 촬영하여 인공수정체의 위치가 전방각에 미치는 영향에 대해서 알아보았다. 대상안의 반대편 안에 인공수정체 낭내 삽입한 16명에 대한 본 연구에서는 섬모체고랑에 삽입한 군과 낭내 삽입한 군의 전방깊이 차이는 0.68 mm 차이를 보였으며, 이론상 전방 깊이 0.68 mm 차이는 0.95디오퍼의 차이를 야기하게 된다. 따라서 안축장과 수술 전후의 전방 깊이를 모두 고려하여 인공수정체 도수를 결정해야 할 것으로 생각하며, 앞으로 더 많은 연구가 필요하겠다.

Shin et al⁶은 한국인 78안을 대상으로 Visante OCT를 촬영하여 인공수정체 낭내 삽입 전후의 전방 깊이 및 전방각이 깊어지는 것을 보고하였고, Vasavada et al¹¹은 인공수정체 섬모체고랑에 삽입한 10안을 대상으로 UBM을 촬영하여 술 후 전방 깊이 및 전방각을 측정하고 결과 전방 깊이가 깊어지고 전방각의 변화가 있다고 보고하였다. 그렇지만 아직까지 인공수정체의 위치 차이가(낭내 혹은 섬모체고랑) 전방 깊이 및 전방각을 비교하는 연구는 아직까지 보고되지 않았다. 인공수정체 낭내 삽입한 경우와 섬모체고랑에 삽입한 경우에서, 즉 인공수정체의 위치의 차이로 인한 전방 깊이 및 전방각의 차이를 정량화하여 보고한 경우는 저자들이 조사한바 본 연구가 최초 연구이다. 본 연구의 결과 인공수정체안에서 인공수정체의 위치가 전방각에 영향을 주는 인자임을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 사용한 인공수정체와 같은 1 piece 아크릴 재질의 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입했을 때 안전성 문제에 대한 논란이 있다. Taskapili et al¹²이 발표한 2개의 연구에 의하면 1 piece 아크릴 재질의 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입했을 때 다른 재질의 인공수정체와 비교할 때 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면에 Chang et al¹³의 연구나 몇몇 증례보고에서 1 piece 아크릴 재질의 인공수정체를 섬모체고랑에 삽입했을 때, 색소분산(pigment dis-

persion)과 이로 인한 이차적인 녹내장 발생할 가능성이 높아진다고 보고하였다.^{14,15} 이러한 색소분산과 이로 인한 이차적인 녹내장은 장기간에 발생할 수 있는 합병증이며 자료는 술 후 3개월간의 결과이므로 추후 추적 관찰이 필요할 것으로 생각한다. 그리고 백내장 수술 중의 후낭 파열은 윤리적인 문제로 후향적으로 진행될 수밖에 없기에, 대상 환자를 모으는 데 제한이 있을 수밖에 없었다. 또한 대상 환자의 수가 많지 않아 실질적으로 인공수정체의 보정하는 정도를 결정하기에 무리가 있었다. 마지막으로 Visante OCT의 특성상 공막극을 설정하는 데 재현성의 문제가 있을 수 있다는 점 역시 본 연구의 한계이다.

결론적으로 백내장 수술 중 후낭 파열로 인해 섬모체고랑에 0.5디오퍼 낮은 인공수정체를 삽입하는 경우에도, 예상보다 0.6디오퍼 정도 근시 편위를 보이므로, 좀 더 낮은 도수의 인공수정체 삽입을 고려해 볼 수 있겠다. 이는 다른 연구들을 통해서 확인이 되어야 할 것이다. 인공수정체가 섬모체고랑에 삽입된 경우에서 낭내 삽입된 경우보다 전방각이 유의하게 좁으므로, 술 후 전방각의 변화와 안축장을 고려한 좀 더 대규모의 장기추적 연구가 필요하다.

참고문헌

- 1) Jaycock P, Johnston RL, Taylor H, et al. The Cataract National Dataset electronic multi-centre audit of 55,567 operations: updating benchmark standards of care in the United Kingdom and internationally. *Eye (Lond)* 2009;23:38-49.
- 2) Zaidi FH, Corbett MC, Burton BJ, Bloom PA. Raising the benchmark for the 21st century--the 1000 cataract operations audit and survey: outcomes, consultant-supervised training and sourcing NHS choice. *Br J Ophthalmol* 2007;91:731-6.
- 3) Bayramlar H, Hepsen IF, Yilmaz H. Myopic shift from the predicted refraction after sulcus fixation of PMMA posterior chamber intraocular lenses. *Can J Ophthalmol* 2006;41:78-82.
- 4) Spokes DM, Norris JH, Ball JL. Refinement of lens power selection for sulcus placement of intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1436-7.
- 5) Suto C, Hori S, Fukuyama E, Akura J. Adjusting intraocular lens power for sulcus fixation. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1913-7.
- 6) Shin CJ, Lee JE, Kim JY, Tchah HW. Changes in anterior chamber depth and angle after phacoemulsification measured by anterior segment optical coherence tomography. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:353-8.
- 7) Kucumen RB, Yenerel NM, Gorgun E, et al. Anterior segment optical coherence tomography measurement of anterior chamber depth and angle changes after phacoemulsification and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1694-8.
- 8) Nolan WP, See JL, Aung T, et al. Changes in angle configuration after phacoemulsification measured by anterior segment optical coherence tomography. *J Glaucoma* 2008;17:455-9.
- 9) Knox Cartwright NE, Aristodemou P, Sparrow JM, Johnston RL. Adjustment of intraocular lens power for sulcus implantation. *J*

- Cataract Refract Surg 2011;37:798-9.
- 10) Maeng HS, Ryu EH, Chung TY, Chung ES. Effects of anterior chamber depth and axial length on refractive error after intraocular lens implantation. J Korean Ophthalmol Soc 2010;51:195-202.
 - 11) Vasavada AR, Raj SM, Karve S, et al. Retrospective ultrasound bi-omicroscopic analysis of single-piece sulcus-fixated acrylic intra-ocular lenses. J Cataract Refract Surg 2010;36:771-7.
 - 12) Taskapili M, Gulkilik G, Kocabora MS, et al. Comparison of sulcus implantation of single-piece hydrophilic foldable acrylic and polymethylmethacrylate intraocular lenses in eyes with posterior capsule tear during phacoemulsification surgery. Eur J Ophthalmol 2007;17:595-600.
 - 13) Chang DF, Masket S, Miller KM, et al. Complications of sulcus placement of single-piece acrylic intraocular lenses: recommendations for backup IOL implantation following posterior capsule rupture. J Cataract Refract Surg 2009;35:1445-58.
 - 14) LeBoyer RM, Werner L, Snyder ME, et al. Acute haptic-induced ciliary sulcus irritation associated with single-piece AcrySof intra-ocular lenses. J Cataract Refract Surg 2005;31:1421-7.
 - 15) Micheli T, Cheung LM, Sharma S, et al. Acute haptic-induced pig-mentary glaucoma with an AcrySof intraocular lens. J Cataract Refract Surg 2002;28:1869-72.

=ABSTRACT=

Choice of One-Piece Intraocular Lens Power and Changes of Anterior Chamber in Sulcus Implantation due to Posterior Capsular Rupture during Cataract Surgery

Jong Yun Yang, MD^{1,2}, Kyoung Tak Ma, MD³, Ji Hyun Kim, MD²

*Department of Ophthalmology and The Institute of Vision Research, Yonsei University College of Medicine¹, Seoul, Korea
Siloam Eye Hospital², Seoul, Korea
Jeil Eye Clinic³, Suwon, Korea*

Purpose: To evaluate the appropriate correction of predicted intraocular lens (IOL) power when sulcus implantation due to posterior capsular rupture was performed and to compare the anterior chamber angle of sulcus-implanted eyes with in-the-bag implanted eyes using anterior segment optical coherence tomography (Visante OCT).

Methods: Fifty-two eyes of 52 patients who had IOL implantation in the sulcus due to posterior capsular rupture during cataract surgery were retrospectively reviewed. A 0.5 lower diopter IOL than predicted IOL power using SRK-T formula was chosen. The difference between the predicted refractive error and the spherical equivalence at the 3-month time-point after sulcus implantation were evaluated. Among 52 patients, 16 patients whose fellow eye had an in-the-bag IOL implantation underwent Visante OCT and the anterior angle of affected eyes and normal fellow eyes were compared.

Results: The difference between the predicted refractive error using SRK-T formula and the spherical equivalence after sulcus implantation was a myopic shift of 0.597 ± 0.879 diopter. The mean iridocorneal angles, angle opening distance (AOD), trabecular iris surface area (TISA) at 500 μ m and 750 μ m for both nasal and temporal sides in sulcus implantation were all significantly lower than in-the-bag implantation.

Conclusions: A choice of a 0.5 lower diopter power IOL than the power for in-the-bag implantation may be considered because of greater myopic shift than predicted refractive error when sulcus implantation due to posterior rupture is performed. Anterior chamber angle in sulcus IOL implantation was shallower than in-the-bag IOL implantation.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(6):775-780

Key Words: Angle, Anterior segment optical coherence tomography, Intraocular lens implantation, Posterior capsular rupture

Address reprint requests to **Ji Hyun Kim, MD**
Siloam Eye Hospital
#181 Deungchon-ro, Gangseo-gu, Seoul 157-836, Korea
Tel: 82-2-2650-0880, Fax: 82-2-2650-0895, E-mail: jhkim32@hanmail.net