

백내장수술 또는 유리체절제술과 백내장병합수술 후 수정체 후낭혼탁 발생의 위험인자

Risk Factors for Development of Posterior Capsule Opacification after Cataract Surgery or Combined Vitreoretinal Surgery

김남익¹ · 이수정² · 박정민¹

Nam Eok Kim, MD¹, Soo Jung Lee, MD, PhD², Jung Min Park, MD, PhD¹

메리놀병원 안과¹, 인제대학교 의과대학 해운대백병원 안과학교실²

Department of Ophthalmology, Maryknoll Medical Center¹, Busan, Korea

Department of Ophthalmology, Haeundae Paik Hospital, Inje University College of Medicine², Busan, Korea

Purpose: To evaluate the risk factors for the development of posterior capsule opacification (PCO) after cataract surgery or combined cataract and vitreoretinal surgery.

Methods: In the present study all surgical procedures were performed by the same surgeon. We retrospectively reviewed 272 consecutive eyes that received cataract surgery or combined cataract and vitreoretinal surgery. The risk factors including gender, age, diabetes, continuous curvilinear capsulorhexis (CCC) size, intraocular lens shape, intraoperative intravitreal bevacizumab, gas, and silicone oil injections were evaluated using multiple logistic regression analysis.

Results: PCO developed in 55 (20.2%) out of 272 eyes. The mean age was 63.3 ± 12.1 years (range 23-85 years) and mean follow-up period was 17.3 ± 3 months. A correlation existed between the development of the PCO and age ($p < 0.05$), CCC size ($p = 0.009$), vitreoretinal surgery ($p = 0.014$), intraoperative intravitreal gas ($p = 0.009$) and silicone oil injections ($p = 0.005$). However, no statistical correlation with gender, diabetes, intraocular lens shape, or intraoperative intravitreal bevacizumab injection was observed ($p > 0.05$).

Conclusions: The risk factors associated with PCO included young age, large CCC size, combined cataract and vitreoretinal surgery, intraoperative intravitreal gas and silicone oil injections.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(8):1132-1138

Key Words: Cataract surgery, Posterior capsule opacification, Risk factor, Vitreoretinal surgery

■ Received: 2013. 10. 26. ■ Revised: 2014. 4. 16.

■ Accepted: 2014. 7. 7.

■ Address reprint requests to **Jung Min Park, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Maryknoll Medical Center,
#121 Junggu-ro, Jung-gu, Busan 600-730, Korea
Tel: 82-51-465-8801, Fax: 82-51-465-7470
E-mail: Pjm1438@hanmail.net

* This study was presented as a poster at the 108th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2012.

* This study was presented as a poster at the 109th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2013.

백내장 수술장비와 수술기법의 발달에도 불구하고 수정체 후낭혼탁은 해결되지 않는 가장 흔한 합병증 중 하나이다. 백내장 수술 후 2년에서 5년 사이에 약 20%에서 40%의 환자군에서 수정체 후낭혼탁에 의한 시력저하가 보고되고 있으며, 특히 젊은 환자군에서 더 빈번하게 나타난다고 보고되고 있다.¹ 후낭혼탁이 주변부에만 한정되거나 혼탁의 정도가 심하지 않은 경우 시력에 큰 영향을 주지 않지만 후낭의 중심부 3 mm 영역 내에 발생하게 되면 정도에 따라 시력향상을 위해 추가적으로 Nd:YAG 레이저 후낭절개술이 필요하게 된다. 레이저는 외래에서 비교적 간편하고 신

속하게 시행할 수 있으나 인공수정체의 손상, 망막박리, 낭포성 황반부종, 안압상승, 인공수정체 중심이탈 등의 레이저 자체의 합병증과 추가 비용 발생이 환자에게 부담이 될 수 있다.¹⁻³

후낭혼탁은 수정체 적도부에 존재하는 수정체 상피세포 (lens epithelial cell)가 비정상적으로 증식하고, 이주하여 epithelial-mesenchymal transition (EMT)과정을 통해 형태와 성질이 변화하게 되고, 콜라겐의 축적과 렌즈섬유 재생 등이 동반되며 형성되는 것으로 생각한다.^{1,4,5} 현재까지 후낭혼탁을 억제하기 위한 다양한 시도들이 이루어졌으며 백내장 수술기법의 개선, 인공수정체의 재질 및 디자인의 변화, 폴리에틸렌 글리콜을 이용한 인공수정체 표면중합, 다양한 세포유사분열억제제의 투여 등이 이에 포함된다.⁶⁻¹¹

최근 유리체절제술과 유리체강내 주입약물들의 발달로 당뇨나 망막질환을 가진 환자에서 실명방지를 위해 백내장 수술과 병합한 유리체절제술이 빈번하게 시행되고 있다. 또한 유리체강내 배바시주입은 중요한 치료 중 하나로 자리잡았다. 지금까지 나이, 당뇨, 수정체전낭절개크기, 인공수정체 종류나 재질 등이 후낭혼탁에 영향을 줄 수 있는 인자로 거론되며, 많은 연구가 이루어졌지만 단편적인 연구들이 많았고, 국내에서 유리체망막수술과 수정체후낭혼탁과의 관계를 종합으로 분석한 연구는 없었다. 이에 저자들은 기존에 알려진 위험요인과 더불어 유리체망막수술 및 술 중 유리체강내 배바시주입, 가스나 실리콘기름 삽입 후 후낭혼탁과의 상관관계를 알아보고자 한다.

대상과 방법

2010년 12월부터 2012년 11월까지 본원에서 동일한 술자에 의해 백내장 수술 또는 백내장 및 유리체망막수술을

동시에 시행 받은 환자 중 1년 이상 추적관찰이 가능했던 208명 272안을 대상으로 하였다. 6개월 이내에 백내장 이외의 안수술병력이 있거나, 외상이나 녹내장, 포도막염 병력이 있는 경우, 인공수정체의 고랑고정, 공막고정을 시행한 경우, 수술 중 후낭이 파열된 경우, 수정체 전낭원형절개의 경계가 광학부의 가장자리를 만나는 경우 등은 대상에서 제외하였다. 유리체 망막수술을 같이 시행 받은 80명은 본원에서 망막전막, 황반원공, 유리체출혈, 망막박리로 유리체 절제술을 시행 받은 환자들을 대상으로 하였다.

모든 환자들은 수술 전 안과적 병력 조사 및 시력, 안압, 세극등 전안부 검사, 안저검사 등 일반적인 검사를 시행하였다. 안축장의 길이는 IOL master® (Carl Zeiss, Jena, Germany)와 A-Scan® (Quantel Medical, Clermont-Ferrand, France)을 이용하여 측정하였고, 모든 안축장에 비교적 우수한 정확도를 보이는 SRK-T공식을 이용하여 삽입할 인공수정체의 도수를 결정하였다.¹² 인공수정체의 형태에 따른 후낭혼탁발생비교를 위해서 백내장 수술 시 삼체형 비구면 인공수정체로 개방형 지지부를 가진 PC-60AD (HOYA CORPORATION, Tokyo, Japan)와 일체형 폐쇄형 지지부를 가진 대표적인 인공수정체인 Acry. Lyc 44S (Carl Zeiss, Hennigsdorf, Germany)가 삽입되었다(Table 1, Fig. 1). 두 인공수정체의 광학부의 크기와 재질은 동일하게 6 mm, 소수성 아크릴이었고, 후면은 각진 가장자리를 가지고 있었다.

수정체 전낭 원형절개의 크기에 따른 후낭혼탁의 발생빈도를 알아보기 위해 원형절개크기가 6 mm 미만으로 원형절개의 경계가 인공수정체의 광학부 직경내에 위치하는 군과 6 mm 이상의 크기로 원형절개가 시행되어 그 경계가 인공수정체의 광학부 경계를 벗어나는 군으로 분류하였다. 전낭원형절개 크기가 6 mm 미만이라도 중심에서 많이 이탈하여 그 경계가 광학부의 가장자리를 만나는 경우는 대

Table 1. Characteristics of the implanted IOLs in this study

IOL characteristics	HOYA®	Carl Zeiss®
	PC-60AD	Acry. Lyc 44S
Type	Three piece	One piece
Optic material	Hydrophobic acrylic	Hydrophilic acrylic (25%)/c hydrophobic surface*
Optic design	Aspheric, Monofocal	Aspheric, Monofocal
Optic edge	Step edge	Square
Optic diameter	6.0 mm	6.0 mm
Total diameter	12.5 mm	11.0 mm
Haptic material	PMMA chemically bonded	Hydrophilic acrylic (25%) / c hydrophobic surface
Haptic configuration	Round loop design	Closed loop design
Angulation	5°	0°

IOL = intraocular lens; PMMA = polymethylmethacrylate.

*Hydrophobic coating on front and backside of the hydrophilic lense.

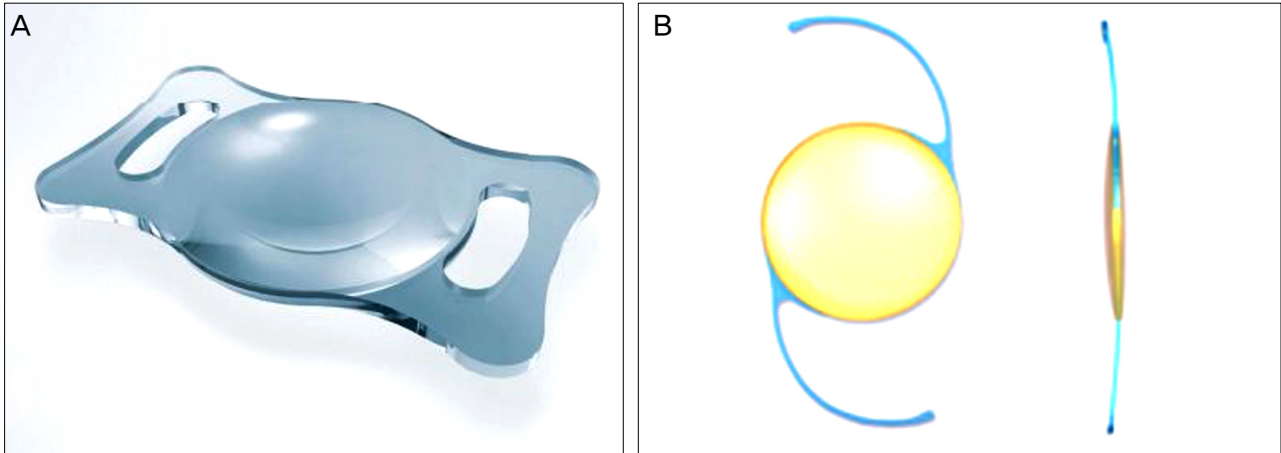


Figure 1. Photograph of two IOLs. (A) PC-60AD (HOYA®, Medical Singapore, Japan), (B) Acri. Lyc 44S (Carl Zeiss®, Meditec, Germany). IOL = intraocular lens.

상에서 제외하였다. 수정체 전낭 원형절개크기는 삽입된 6 mm 크기의 인공수정체 광학부와 상대적인 크기비교를 통해 평가하였다.

백내장 수술은 숙련된 술자에 의해 시행되었고, 눈주위 마취와 점안마취 후 다이아몬드 칼을 이용하여 이측각막에 투명각막절개창을 만들었다. 점탄물질을 전방에 주입 후 구부린 26게이지 주사침과 낭절개술용 집게를 이용하여 4.5 mm-7.0 mm 크기의 수정체 전낭 원형절개술 후 초음파 유화술로 수정체를 제거하였다. 인공수정체를 수정체낭내에 삽입 후 잔여 점탄물질을 제거하였으며 최종적으로 평형염액 (BSS Plus®, Alcon, TX, USA)을 이용하여 안구긴장도를 유지하였다. 유리체 망막수술 병합한 경우는 백내장 단독수술 군과 동일한 방식으로 백내장수술을 시행하고 인공수정체를 삽입하였으며 23게이지 평면부 유리체 절제술을 시행하였다. 필요에 따라 수술 중 유리체강내 베바시주맵 2.5 mg/0.1 mL (Avastin; Genentech Inc., San Francisco, USA)나 20% SF6 가스, 실리콘기름(Oxane 1300; Bausch & Lomb Inc., Kyiv, UK)을 주입하였다. 술 후 누수가 없는 한 공막절개창은 봉합하지 않았다.

수술 후 1주, 2주, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월 그리고 최종내원일에 경과관찰을 하였으며, 추적 관찰 시 산동 후 세극등 현미경으로 후낭혼탁의 정도를 관찰하였다. 경과관찰 중 6개월 간격으로 세극등 역조명법으로 사진촬영을 시행하였고, 후낭혼탁의 정도는 최대 산동 후 섬유화와 엘쉬니그 진주(Elschnig pearl)형성 정도에 따라 4등급으로 분류하여 동일한 검사자에 의해 평가되었다(Table 2).¹³ 임상적으로 의미 있는 후낭혼탁의 여부는 세극등 현미경 검사 후 moderate 이상으로 분류되는 경우를 후낭혼탁이 있는 것으로 간주하였다.

자료에 대한 통계적 분석을 위해 SPSS for window

Table 2. Grading of posterior capsule opacification

Grade	Posterior capsular opacification
None	(-)
Mild	Transparent, visible only on retroillumination
Moderate	Whitish gray fibrosis, clearly visible on retroillumination
Severe	Dense whitish fibrosis or Elschnig regenerates

Reproduced with permission from the Korean Ophthalmological Society. 2-Year results of mamorylens hydrophilic acrylic intraocular lenses after cataract surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48: 356-62.

(Version 12.0)를 이용하였다. 나이, 성별, 당뇨, 수정체전낭 절개크기, 인공수정체의 형태, 유리체절제술, 유리체강내 베바시주맵, 가스, 실리콘기름주입술이 후낭혼탁에 미치는 영향에 대해 알아보기 위해 다중로지스틱 회귀분석(multivariable logistic regression)을 시행하였다. *p*-value의 유의 수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

전체 환자 중 총 272안이 선택되었고, 남녀의 비율은 남자는 105안(38.6%), 여자는 167안(61.4%)이었다. 평균나이는 63.3 ± 12.1 세(23-85세)였으며 평균 경과 관찰 기간은 17.3 ± 3 개월이었다(Table 3). 술 전에 당뇨를 진단받은 대상안은 136안(50%)이었고, 수정체 전낭절개 크기에 따른 분류에서는 6 mm 이하로 인공수정체 광학부보다 작은 경우가 127안(46.7%), 6 mm 이상의 전낭절개로 광학부보다 큰 경우가 145안(53.3%)이었다. 인공수정체 삽입 시 PC-60AD를 삽입한 안은 139안(51.1%), Acri. Lyc 44S 삽입안은 133안(48.9%)이었다. 유리체절제술은 전체 대상안 중 80안(29.4%)에서 시행되었고, 적응증은 망막전막이 28안(35%)으로 가장 많았고, 다음으로 유리체출혈 27안(33.8%), 황반

Table 3. Demographic characteristics

Characteristics	Values
Age (years)	
Mean \pm SD	63.3 \pm 12.14
Range	23-85
Sex, eyes (n, %)	
Male	105 (38.6)
Female	167 (61.4)
DM (n, %)	
Yes	136 (50)
No	136 (50)
CCC size (n, %)	
< 6 mm	127 (46.7)
> 6 mm	145 (53.3)
Intraocular lens (n, %)	
PC-60AD	139 (51.1)
Acric. Lyc 44S	133 (48.9)
PPV (n, %)	
Yes	80 (29.4)
No	192 (70.6)
Indications for vitrectomy, eyes (n, %)	
Epiretinal membrane	28 (35)
Macular hole	16 (20)
Vitreous hemorrhage	27 (33.8)
Retinal detachment	9 (11.2)
Intravitreal bevacizumab injection, eyes (n, %)	
Yes	34 (12.5)
No	238 (87.5)
Gas tamponade, eyes (n, %)	
Yes	22 (8.1)
No	250 (91.9)
Silicone oil tamponade, eyes (n, %)	
Yes	12 (4.4)
No	260 (95.6)
Follow-up (months)	
Mean \pm SD	17.3 \pm 2.99
Range	14-28

DM = diabetes mellitus; CCC = continuous curvilinear capsulorhexis; PPV = pars plana vitrectomy.

원공 16안(20%), 망막박리 9안(11.2%) 순이었다. 수술 중 유리체강내 베바시주맵 주입은 34안(12.5%)에서 시행되었고, 가스나 실리콘기름 주입 시행군은 각각 22안(8.1%), 12안(4.4%)이었다.

백내장 단독수술이나 유리체망막수술을 병합한 경우에서 수정체 후낭혼탁 발생에 영향을 미치는 인자들을 알아보기 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였고, 유의한 인자는 나이($p<0.05$)와 수정체 전낭절개크기($OR=2.691$, $CI=1.284-5.640$, $p=0.009$), 유리체절제술($OR=2.91$, $CI=1.237-6.843$, $p=0.014$), 유리체강내 가스주입($OR=4.735$, $CI=1.484-15.112$, $p=0.009$), 실리콘기름주입($OR=9.345$, $CI=1.938-45.054$, $p=0.005$)이었다. 나이는 50대, 60대, 70대 이상에서 각각 후낭혼탁의 교차비가 0.172, 0.375, 0.319로 50세 미만 환자군에 비해 50

세 이상에서 후낭혼탁 발생의 위험도가 낮았으며, 수정체 전낭절개크기는 광학부 지름인 6 mm보다 작게 시행한 환자군에 비해 6 mm 이상인 군에서 후낭혼탁이 발생이 2.691 배 높게 나타났다. 유리체절제술을 병행하여 수술한 환자군과 술 중 가스나 실리콘기름을 주입한 환자군에서 각각 교차비가 2.91, 4.735, 9.345로 후낭혼탁 발생위험도가 높았다. 그 외에 성별($p=0.269$), 당뇨($p=0.266$), 인공수정체형태($p=0.375$), 유리체강내 베바시주맵주입($p=0.15$)은 통계적으로 의미 있는 연관성을 보이지 않았다(Table 4).

고 찰

증식성 당뇨병망막병증환자를 비롯하여 망막질환과 백내장이 동반된 경우 유리체절제술과 백내장 병행수술을 흔하게 시행하고 있다. 이는 수술 중 시야확보에 용이하고, 유리체출혈, 유리체견인, 망막전막, 혈관신생인자를 제거하여 망막을 안정화시키며 빠른 시력회복에 도움을 준다. 하지만 후낭혼탁은 백내장 단독수술과 마찬가지로 유리체절제술과 백내장의 동시수술에서도 가장 흔하게 발생하는 합병증으로 알려졌다. 본 연구는 전 연령대를 대상으로 기존에 알려진 후낭혼탁에 영향을 주는 인자들과 더불어 유리체망막수술을 시행한 경우에 여러 위험인자들 간의 관련성에 초점을 맞추어 진행하였다.

후낭혼탁의 발생기전은 아직 명확히 알려져 있지 않지만 최근에는 병인과 관련하여 여러 분야에서 많은 연구들이 이루어지고 있다. 후낭혼탁의 형성에는 다양한 인자들이 복합적으로 관여할 것이라 여겨지고 있으며, 환자의 전신적인 상태, 약물의 영향뿐만 아니라 수술적 방법과 삽입되는 인공수정체의 재질과 형태 등도 중요한 인자로 작용할 가능성이 크다.¹⁴⁻¹⁸

Dholakia et al¹⁹은 젊은 나이의 백내장 환자에서 수술 중이나 수술 후에 후낭혼탁 발생빈도가 높았다고 보고하였다. 이는 후낭혼탁의 발생기전이 수정체상피세포의 증식과 이주 및 EMT과정으로 설명되며 나이가 어릴수록 세포의 분열과 재생, 이동능력이 고령환자에 비해 높다는 것을 증명해주는 결과이다. 본 연구에서도 50대 미만의 백내장환자에 비해 연령이 증가함에 따라 후낭혼탁의 발생빈도가 낮았으며 통계적으로 유의하였다.

당뇨는 후낭혼탁의 위험인자로 생각하고 있으며 다른 염증성 안질환과 마찬가지로 백내장수술 후 후낭혼탁이 더 빈번하게 발생했다는 보고가 많다.²⁰⁻²² 이는 당뇨환자에서 홍채혈관투과성이 비당뇨환자보다 상대적으로 높고 외부 충격에 대해 혈관방수장벽이 쉽게 파괴되어 염증이 심하게 나타날 수 있기 때문이다. 또한 허혈상태로 인해 분비된 혈

Table 4. Risk factors with influence on development of posterior capsule opacification

		Odd ratio	95% CI	p-value
Age (years)	<50			
	50-60	0.172	0.052-0.569	0.004
	61-70	0.375	0.152-0.923	0.033
	>70	0.319	0.113-0.896	0.03
Sex	Male			
	Female	0.656	0.310-1.386	0.269
DM	No			
	Yes	1.751	0.652-4.703	0.266
CCC	<6 mm			
	>6 mm	2.691	1.284-5.640	0.009
Intraocular lens	PC-60AD			
	Acri. Lyc 44S	1.681	0.534-5.293	0.375
PPV	No			
	Yes	2.91	1.237-6.843	0.014
Intravitreal bevacizumab injection	No			
	Yes	0.416	0.126-1.374	0.15
Gas tamponade	No			
	Yes	4.735	1.484-15.112	0.009
Silicone oil tamponade	No			
	Yes	9.345	1.938-45.054	0.005

CI = confidential interval; DM = diabetes mellitus; CCC = continuous curvilinear capsulorhexis; PPV = pars plana vitrectomy.

관신생인자 및 성장인자가 수정체 상피세포의 이동, 증식 및 분화를 촉진시키기 때문인 것으로 알려졌다.²⁰⁻²² 그러나 본 연구에서는 당뇨병과 비당뇨안을 백내장수술 후 12개월 경과관찰했을 때 후낭혼탁발생의 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 기존의 보고된 결과들과 일치하지 않았다.

수정체전낭원형크기에 따른 비교에서는 원형절개크기가 인공수정체 광학부크기보다 작은 군에서 6 mm 이상인 군에 비해 후낭혼탁 발생빈도가 유의하게 적게 나타났다. Hollick et al²³은 model 812A Pharmacia[®] (5.5 mm diameter optic, one-piece PMMA IOL)를 삽입하여 수정체전낭 원형절개 크기에 따른 후낭혼탁 비교에서 1년 이상 경과 관찰 시 6 mm 이상으로 큰 집단에서 더 많은 빈도로 후낭혼탁과 후낭주름이 관찰되었다고 보고하였다. Aykan et al²⁴도 MA30BM Alcon[®] (5.5 mm diameter optic, three piece foldable acrylic IOL)을 삽입하고 5.0 mm 이하의 작은 크기의 수정체전낭절개를 시행한 군에서 3년 추적관찰 동안 더 적은 빈도의 후낭혼탁의 결과를 보고하였다. 광학부보다 작은 전낭절개크기는 인공수정체 광학부 가장자리에서 전후낭의 유착을 용이하게 하고, 적절한 수정체낭밴드를 형성하여 물리적인 장벽역할을 하기 때문에 후낭혼탁이 덜 발생하는 것으로 생각한다.

인공수정체의 형태와 관련하여 후낭혼탁에 영향을 주는 요소들은 광학부의 크기, 광학부 가장자리의 디자인, 광학부와 지지부 사이의 각도 등이 있다. 본 연구에서는 광학부의 크기와 재질이 같고 형태가 다른 두 종류의 인공수정체

를 삽입하여 형태에 따라 후낭혼탁에 미치는 영향을 비교하였다. 접합형 아크릴 인공수정체 PC-60AD와 Acri. Lyc 44S의 특징을 살펴보면 두 군 모두 아크릴 재질이고 광학부 표면은 소수성을 띠고 있으며 접힌 형태로 수정체낭내 삽입이 가능하다. 광학부의 직경은 동일하게 6 mm 크기이고 각진 경계는 적절하게 후낭혼탁을 방지하면서 산동 시 수차발생을 줄여 주어 망막검사에도 유리할 것으로 판단된다. 형태상의 차이를 보면 PC-60AD의 경우에는 개방 고리형태를 가지고 광학부와 5도 각도를 이루고 있어 광학부와 후낭과의 접촉을 증대시키는 데 유리하고 Acri. Lyc 44S의 경우 지지부가 폐쇄 고리형태를 띤 일체형 판형 구조를 가지고 있으며 수정체를 삽입하였을 때 4방향에서 수정체를 지지하여 낭내에서 기울임이나 주름발생을 최소화하며 보다 안정적인 형태를 유지하는 데 유리할 것으로 생각한다. 두 군을 1년간 경과관찰하였을 때 후낭혼탁의 발생은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

백내장수술과 유리체 망막수술을 동시에 시행한 군과 백내장수술만 단독으로 시행한 군의 후낭혼탁에 미치는 영향에 대한 비교에서는 유리체 망막수술을 시행한 경우 상대적으로 높은 빈도로 후낭혼탁이 일어났으며 통계적으로 유의하였다. 이는 술 후 염증반응과 관련이 있으며 염증반응은 아마도 긴 수술시간과 안내에서 이루어지는 많은 수술기구들의 조작과 관련이 있을 것이고, 이로 인해 후낭혼탁이 유도될 것이다.²⁵

베바시주맵은 재조합 인간화 단일클론 항체로 혈관내피

성장인자와 결합하여 작용을 억제하며 당뇨망막병증, 연령 관련황반변성, 망막혈관폐쇄성 질환에서 사용되고 있다. Sánchez-Castro et al²⁶은 당뇨환자에서 후낭신생혈관과 동반된 후낭혼탁의 치료로 유리체강내 베바시주맙을 주입법을 보조적으로 사용하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 유리체망막수술 시 유리체강내 베바시주맙 주입한 군의 후낭혼탁 발생을 관찰했을 때 비주입군과 차이가 유의하지 않았다.

유리체강내 충전물로 알려진 SF6가스나 실리콘기름은 다발성 또는 거대망막열공, 황반 열공에 사용될 수 있고 특히 실리콘기름은 영구적인 안내충전이 필요한 경우나 당뇨망막병증에서 재출혈의 위험이 크고 홍채신생혈관증이 계속될 때 사용된다.^{27,28} 하지만 Scharwey et al²⁹은 이러한 충전물을 유리체강내 주입하게 되면 인공수정체와 충전물 사이의 좁은 공간으로 피브린이나 여러 가지 섬유증식 자극 인자들이 축적될 수 있고, 결과적으로 후낭의 섬유화가 촉진될 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 유리체강내 가스나 실리콘기름주입을 시행한 경우 1년 경과관찰 시 후낭혼탁 발생은 비주입군에 비해 통계적으로 유의한 결과를 얻을 수 있었다.

결론적으로 한국인 전 연령층을 대상으로 백내장수술이나 백내장수술과 유리체망막수술을 병행하여 12개월 이상 경과 관찰한 결과 20.3%에서 수정체 후낭혼탁이 발생하였다. 후낭혼탁 발생에 영향을 미치는 위험인자에 대한 본 연구에서 50세 미만의 젊은 연령, 수정체전낭원형절개가 6 mm 이상으로 인공수정체 광학부보다 큰 환자군, 백내장수술 시 유리체절제술을 병행한 환자군, 그리고 유리체강내 가스나 실리콘 기름 등의 충전물을 삽입한 군에서 후낭혼탁이 유의하게 증가하여 후낭혼탁의 발생을 예측할 수 있는 위험인자임을 알 수 있었다. 향후 장기적인 대규모의 전향적인 연구를 통해 다양한 인공수정체와 전신적인 상태가 후낭혼탁에 미치는 영향에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- Awasthi N, Guo S, Wagner BJ. Posterior capsular opacification; a problem reduced but not yet eradicated. *Arch Ophthalmol* 2009; 127:555-62.
- Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol* 1992;37:73-116.
- Raj SM, Vasavada AR, Johar KS, et al. Post-operative capsular opacification: a review. *Int J Biomed Sci* 2007;3:237-50.
- Werner L, Apple DJ, Pandey SK. Postoperative proliferation of anterior and equatorial lens epithelial cells: a comparison between various foldable IOL designs. In: Buratto L, Osher RH, Masket S, eds. *Cataract Surgery in Complicated Cases*. Thorofare: Slack Inc., 2000;399-417.
- Apple DJ, Peng Q, Vitesseook N, et al. Eradication of posterior capsule opacification: documentation of a marked decrease in Nd:YAG laser posterior capsulotomy rates noted in an analysis of 5416 pseudophakic human eyes obtained postmortem. *Ophthalmology* 2001;108:505-18.
- Nishi O, Nishi K, Sakka Y, et al. Intercapsular cataract surgery with lens epithelial cell removal. Part IV: Capsular fibrosis induced by poly(methylmethacrylate). *J Cataract Refract Surg* 1997;17:471-7.
- Sterling S, Wood TO. Effect of intraocular lens convexity on posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 1986;12:655-7.
- Born CP, Ryan DK. Effect of intraocular lens optic design on posterior capsular opacification. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:188-92.
- Legler UFC, Apple DJ, Assia EI, et al. Inhibition of posterior capsule opacification: the effect of colchicine in a sustained drug delivery system. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:462-70.
- Power WJ, Neylan D, Collum LM. Daunomycin as an inhibitor of human lens epithelial cell proliferation in culture. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:287-90.
- Lee HI, Kim MK, Ko JH, et al. Effect of polyethylene glycol polymerization onto a foldable intraocular lens in pathogenesis of posterior capsular opacity. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:621-28.
- Cho YT, Lee EH. Evaluation for the accuracy of the SRK/T Formula in PCL Implanted Patients (I). *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:752-60.
- Kim ER, Seo SW, Chung IY, Song JK. 2-year results of mamorylens hydrophilic acrylic intraocular lenses after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:356-62.
- Hollick EJ, Spalton DJ, Meacock WR. The effect of capsulorhexis size on posterior capsular opacification; one one-year results of a randomized prospective trial. *Am J Ophthalmol* 1999;128:271-9.
- Hollick EJ, Spalton DJ, Ursell PG, et al. Posterior capsular opacification with hydrogel, polymethylmethacrylate, and silicone intraocular lenses: two-year results of a randomized prospective trial. *Am J Ophthalmol* 2000;129:577-84.
- Nishi O, Nishi K. Preventing posterior capsule opacification by creating a discontinuous sharp bend in the capsule. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:521-6.
- Nishi O, Nishi K, Menapace R. Capsule-bending ring for the prevention of capsular opacification: a preliminary report. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29:749-53.
- Nishi O, Nishi K, Sakanishi K. Inhibition of migrating lens epithelial cells at the capsular bend created by the rectangular optic edge of a posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29:587-94.
- Dholakia SA, Vasavada AR, Singh R. Prospective evaluation of phacoemulsification in adults younger than 50 years. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1327-33.
- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Posterior capsule opacification after cataract surgery in patients with diabetes mellitus. *Am J Ophthalmol* 2002;134:10-6.
- Ferguson VM, Spalton DJ. Continued breakdown of the blood aqueous barrier following cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 1992; 76:453-6.
- Yoo JS, Kim MS, Lee JS. The comparison of posterior capsular opacity after cataract operation in normal and diabetic retinopathy patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:1860-70.
- Hollick EJ, Spalton DJ, Meacock WR. The effect of capsulorhexis

- size on posterior capsular opacification: one-year results of a randomized prospective trial. *Am J Ophthalmol* 1999;128:271-9.
- 24) Aykan U, Bilge AH, Karadayi K, Akin T. The effect of capsulorhexis size on development of posterior capsule opacification: small (4.5 to 5.5 mm) versus large (6.0 to 7.0 mm). *Eur J Ophthalmol* 2003;13:541-5.
- 25) Ariki G, Ogino N. Postoperative anterior chamber inflammation after posterior chamber intraocular lens implantation concurrent with pars plana vitrectomy and lensectomy. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1992;96:1300-5.
- 26) Sánchez-Castro GY, Hitos-Fájer A, Mendoza-Schuster, et al. Posterior capsule opacification and neovascularization treated with intravitreal bevacizumab and Nd:YAG capsulotomy. *Clin Ophthalmol* 2008;2: 657-60.
- 27) Bodanowitz S, Kir N, Hesse L. Silicone oil for recurrent vitreous hemorrhage in previously vitrectomized diabetic eyes. *Ophthalmologica* 1997;211:219-22.
- 28) Heimann K, Dahl B, Dimopoulos S, Lemmen KD. Pars plana vitrectomy and silicone oil injection in proliferative diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1989;227:152-6.
- 29) Scharwey K, Pavlovic S, Jacobi KW. Early posterior capsule fibrosis after combined cataract and vitreoretinal surgery with intraocular air/SF6 gas tamponade. *Klin Monbl Augenheilkd* 1998;212:149-53.

= 국문초록 =

백내장수술 또는 유리체절제술과 백내장병합수술 후 수정체 후낭혼탁 발생의 위험인자

목적: 백내장수술을 단독으로 받은 환자와 백내장수술과 유리체망막수술을 병행한 환자에서 수정체 후낭혼탁발생의 위험인자를 분석하였다.

대상과 방법: 동일한 술자에 의해 백내장수술 또는 유리체망막수술과 백내장병합수술을 시행 받은 환자 272안을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 성별, 나이, 당뇨여부, 수정체 전낭원형절개크기, 인공수정체형태, 수술 중 유리체강내 베바시주맙이나 가스, 실리콘기름 주입여부를 조사하여 다중로지스틱 회귀분석으로 후낭혼탁에 영향을 미치는 인자들을 알아보았다.

결과: 272안 중 55안(20.2%)에서 후낭혼탁이 발생하였다. 평균연령은 63.3 ± 12.1 세(23-85세)였으며 평균추적관찰기간은 17.3 ± 3 개월이었다. 나이($p < 0.05$), 수정체 전낭원형절개크기($p = 0.009$), 유리체망막수술병행여부($p = 0.014$), 수술 중 가스나 실리콘기름 주입여부($p = 0.009, 0.005$)에 따른 수정체 후낭혼탁 발생빈도 비교에서 유의한 차이를 보였다. 그 외 성별, 당뇨, 인공수정체형태, 유리체강내 베바시주맙주입여부에 따른 후낭혼탁 발생빈도 비교에서는 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

결론: 수정체 후낭혼탁에 연관된 위험인자는 나이가 어린 경우, 큰 수정체 전낭원형절개크기, 유리체망막수술을 병행하거나 수술 중 유리체강내 가스나 실리콘기름 주입을 한 경우였다.

〈대한안과학회지 2014;55(8):1132-1138〉
