

백내장 수술 후 발생한 안내염으로 의뢰된 113 사례 분석 및 시력예후와 관련된 인자

Analysis of Referred 113 Patients with Endophthalmitis after Cataract Surgery and Associated Prognostic Factors

최성찬 · 조한주 · 김형석 · 한정일 · 이동원 · 조성원 · 이태곤 · 김철구 · 김종우

Seong Chan Choi, MD, Han Joo Cho, MD, Hyoung Seok Kim, MD, Jung Il Han, MD, Dong Won Lee, MD,
Sung Won Cho, MD, Tae Gon Lee, MD, Chul Gu Kim, MD, Jong Woo Kim, MD

건양대학교 의과대학 김안과병원 안과학교실 명곡안연구소

Myunggok Eye Research Institute, Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital, Konyang University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate factors affecting final visual acuity by analyzing patients referred with infectious endophthalmitis after cataract surgery.

Methods: A retrospective investigation of clinical notes of 113 patients referred with endophthalmitis following cataract surgery was conducted from January 2008 to December 2013. To evaluate factors affecting final visual acuity, initial visual acuity, onset of endophthalmitis after the cataract surgery, types of treatment, presence of hypopyon and culture results were investigated.

Results: Of the 113 patients, visual acuities at presentation were hand motions or less in 75 patients (66.3%) and final visual acuities after treatments were 0.5 or better in 73 patients (64.6%). Cases with initial visual acuity of hand motions or better achieved favorable outcomes whereas cases with gram-negative infection or endophthalmitis occurring within 2 days post-operatively showed poor prognosis. Statistically, vitrectomy versus intraocular antibiotic injection as primary means of treatment showed no differences in final visual acuity in patients with initial visual acuity of hand motion or better.

Conclusions: Visual acuities at presentation, type of cultured organism and onset of endophthalmitis after cataract surgery are significantly related to visual prognosis. Advantages of initial vitrectomy versus intraocular antibiotic injections were unclear and further investigations are necessary to clarify these issues.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(3):420-428

Keywords: Cataract surgery, Postoperative endophthalmitis, Prognostic factors, Visual acuity

백내장 수술은 전 세계적으로 흔하게 행해지는 수술이

며, 백내장 수술 후 발생한 안내염은 그 빈도가 0.02-0.26% 정도로 보고되어 있다.^{1,4} 백내장 수술 후 발생한 안내염은 소독 방법과 수술 기구의 발전, 수술 전후 예방적 항생제의 사용으로 그 빈도가 감소하였지만 여전히 백내장 수술의 가장 심각한 합병증 중 하나로, 심한 경우에는 집중적인 치료에도 불구하고 수일 내에 부분적이거나 완전한 시력상실을 초래하는 경우가 있어서 조기 진단 및 치료가 무엇보다도 중요한 것으로 알려져 있다.⁵ 현재까지 국내에서 백내장 수술 후 발생한 안내염에 대한 연구가 다수 보고되기는 하였지만 대부분 연구 대상 수가 적고, 균주나 치료 방법에

■ Received: 2015. 7. 10. ■ Revised: 2015. 9. 11.

■ Accepted: 2015. 11. 20.

■ Address reprint requests to **Han Joo Cho, MD**
Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital,
#136 Yeongsin-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07301, Korea
Tel: 82-2-1577-2639, Fax: 82-2-2671-6359
E-mail: chojoo@kimeye.com

* This study was presented as an e-poster at the 113th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2015.

© 2016 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

따른 시력 예후 등에 대한 보고가 부족한 편이다. 또한 기존의 해외 연구 결과와 비교할 때 어떤 차이가 있는지도 많이 알려져 있지 않은 편이다. 이에 본 연구는 백내장 수술 후 발생한 감염성 안내염으로 본원에 의뢰된 환자들을 대상으로 원인균에 대한 분석, 치료 방법에 따른 예후 차이 그리고 기타 여러 가지 시력예후에 영향을 미칠 수 있는 인자 등을 분석하였다.

대상과 방법

2008년 1월에서 2013년 12월까지 타 병원에서 백내장 수술을 시행 받고 발생한 안내염으로 본원에 의뢰되어 치료 받은 환자들을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 이전에 다른 안과적 수술을 받았거나, 포도막염 과거력이 있는 경우, 각막이식술을 받았던 경우, 각막 혼탁이 있는 경우, 외상성 안내염이나 내인성 안내염인 경우, 수술 후 30일 이후에 발생한 안내염인 경우에는 연구 대상에서 제외하였다. 환자 나이가 18세 이상인 경우, 경과관찰 기간이 2달 이상인 경우를 연구 대상에 포함하였다.

안내염은 안통, 결막충혈, 전방축농 등 환자의 증상과 상태에 따라 임상적으로 진단하였으며, 입원 시 모든 환자는 필요한 안과적 검진을 시행 받았다. 모든 환자들에 대하여 나이, 성별, 부위, 발병 시기, 경과 관찰 기간, 수술 후 증상 발생까지의 기간, 증상 발생 후 병원 내원까지의 기간, 타 병원에서 본원으로 전원되기 전까지 받은 치료 유무 및 종류, 내원 당시 초진시력, 전방축농 유무 등을 포함하여 조사하였고, 본원에서 치료 받은 내용, 배양의 결과, 최종시력, 재수술 유무 등도 조사하였다.

본원에서는 안내염 치료를 기본적으로 Endophthalmitis Vitrectomy Study (EVS) 가이드라인⁶에 준하여 시행하였으나 엄격하게 준수하지는 않았다. EVS 가이드라인에서는 우선 안내염의 초기 치료로서 유리체강 내 vancomycin 1.0 mg/mL 주입과 amikacin 0.4 mg/0.1 mL 또는 ceftazidime 2.25 mg/0.1 mL 주입을 하고, 초기시력이 광각유 이하인 환자군에서는 즉각적으로 유리체절제술을 시행하도록 하였다. 또한 전신적인 항생제 주입은 최종시력에 추가적인 영향이 없어 필수 치료로는 권장하지 않는다고 하였다.⁶ 이번 연구에서도 초진시력이 광각유 또는 광각무인 환자에서는 EVS 가이드라인에 따라 모두 유리체절제술을 시행하였으나, 초진시력이 안전수동 또는 그 이상인 경우에는 환자가 당뇨나 다른 전신 질환에 의해 환자의 면역력이 저하되어 있거나, 심한 각막 부종, 빛 반사의 소실, 심한 안구 내 염증, 심한 유리체 혼탁 등과 같이 임상 양상이 나쁜 경우에는 일차적으로 유리체절제술을 안구 내 항생제주입술

과 같이 시행하였다.

안내염이 의심되는 모든 환자에서 전방 및 유리체강 내에서 가검물을 채취하여 균 배양 및 도말 검사를 시행하였다. 채취한 검체들은 세균 배양을 위해 blood agar, chocolate agar 그리고 thioglycolate broth에 도말하였으며, 37도의 배양기에서 균을 동정하였다. 또한 진균 배양을 위해 Sabouraud agar에 균을 도말하고, 실온에 두고 관찰하였다.

유리체절제술은 23 G 또는 25 G 케놀라를 이용하여 시행하였으며, 전방수를 채취한 후 시행하였고, 케놀라 삽입 후 유리체강 내에서 가검물을 채취하였으며, 후유리체박리를 만들어야 할 때는 망막열공이 발생하지 않도록 주의하였다. 유리체절제술이 끝나면 유리체강 내에 항생제를 주입한 후 케놀라를 제거하고 공막절개창 위로 면봉을 이용하여 누출을 방지하고 수술을 마쳤다. 항생제 안내주입술은 vancomycin 1.0 mg/mL, ceftazidime 2.25 mg/0.1 mL와 경우에 따라서 dexamethasone이 사용되었다. 항생제 치료는 초기에는 광범위 항생제를 사용하였으나 중간에 배양 결과 및 항생제 감수성 결과, 그리고 임상 양상에 따라서 변경하였다. 정맥주사로 스테로이드는 사용하지 않았다.

데이터의 분석은 SPSS 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, 범주형 자료들은 Fisher의 정확한 검정과 Pearson Chi-Square test를 이용하여 비교하였다. 연속형 자료들은 정규분포를 따르는 경우 독립표본 T검정을 하였고, 정규분포를 하지 않는 경우 중간값 및 범위로 요약하였으며, Mann-Whitney test를 통하여 비교하였다. 두 그룹 사이에서의 비교는 Pearson Chi-Square test를 사용하였고, 모든 통계학적 평가는 p -value가 0.05 이하일 때 통계적으로 의미가 있는 것으로 평가하였다.

결 과

연구 포함 기준을 만족하는 환자는 총 113명이었다. 환자들의 평균 연령은 70.3 ± 9.4 세였으며, 최저연령은 41세, 최고령은 96세였다. 여성이 64명(56.6%), 남성이 49명(43.4%)이었으며, 좌안에 생긴 안내염 환자는 59명(52.2%), 우안은 54명(47.8%)이었다. 안내염의 증상이 백내장 수술 후 3일 이내에 발생한 환자는 113명 중 59명(52.2%)이었으며, 증상이 수술 후 4일에서 7일 이내에 발생한 환자 수는 113명 중 30명(26.5%)이었고, 7일 이후에 발생한 환자는 24명(21.2%)이었다. 백내장 수술 후 안내염 증상이 발생하기까지의 평균 기간은 약 5.2 ± 5.9 일이었다(Table 1).

안내염의 증상 발생 이후 본원으로 전원되기까지의 기간은 약 3.3 ± 2.8 일(범위는 1일-24일)이었으며, 113명 중 102명(90.3%)은 증상 발생 이후 7일 이내에 본원에 전원되었

Table 1. Summary of baseline patient characteristics

Characteristic	Number (%)	Mean \pm SD (range)
Age (years)		70.3 \pm 9.4 (41-96)
Gender		
Male	49 (43.4)	
Female	64 (56.6)	
Involved eye		
Right	54 (47.8)	
Left	59 (52.2)	
Presenting visual acuity		
LP or less	17 (15.0)	
HM	58 (51.3)	
FC (<20/400)	23 (20.4)	
\geq 20/800	15 (13.3)	
Mean follow up period (months)		15.5 \pm 14.2 (2-76)
Time from surgery to presentation		
1-7 days	71 (62.8)	
> 7 days	42 (37.2)	
Type of ocular surgery		
Phacoemulsification	108 (95.6)	
ECCE or ICCE	5 (4.4)	
Number of patients who received treatments before referral	30/113 (26.5)	
Posterior capsule status		
Intact	107 (94.7)	
Ruptured	6 (5.3)	
Intraocular pressure		14.5 \pm 6.5 (6-37)
Total	113	

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.
LP= light perception; HM= hand motions; FC= finger counts;
ECCE= extracapsular cataract extraction; ICCE = intracapsular cataract extraction.

Table 2. Type of treatments received before referral

Treatments	Total count
IOAI only	23
IOAI with A/C irrigation	2
A/C irrigation	4
Primary vitrectomy	1
Total	30

IOAI = intraocular antibiotic injection; A/C = anterior chamber.

으며, 11명(9.7%)은 증상이 발생한지 7일 이후에 본원에 내원하였다. 총 113명 중 102명(90.3%)은 내원 당시 안구 통증을 호소하였고, 전방축농은 113명 중 65명(57.5%)에서 관찰되었다. 대부분의 경우 수술 받은 병원에서 안내염 의심 소견이나 증상이 발견된 후 그 즉시 본원에 의뢰되었으나, 몇몇의 경우는 해당 병원에서 일차치료를 받은 뒤 본원에 의뢰되었다. 항생제 점안액 외에 특별한 처치 없이 바로 본원에 의뢰된 환자는 113명 중 83명(73.5%)이었으며, 30명(26.5%)의 경우 내원 전 해당 병원에서 치료 후 내원하였다. 내원 전 시행 받은 치료는 안구 내 항생제주입술(25명,

Seasonal distribution

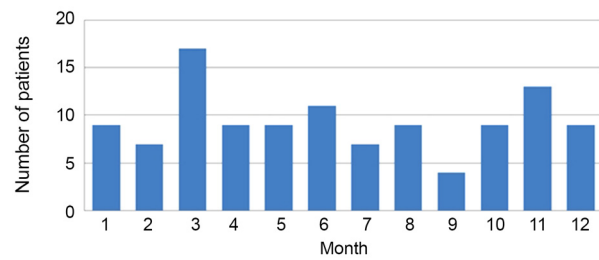


Figure 1. Seasonal distribution of endophthalmitis after cataract surgery. The most likely month for patients to develop endophthalmitis was March.

Table 3. Microbiologic spectrum

Bacterial and fungal culture	Total count
Gram-positive bacteria	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	23
MRSE	1
<i>Streptococcus sanguinis</i>	4
<i>Streptococcus mitis</i>	2
<i>Enterococcus faecalis</i>	10
Gram-negative bacteria	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4
<i>Serratia marcescens</i>	2
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	4
Total	63

MRSE = Methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis*.

83.3%)이 가장 많았으며, 그 외에 전방세척술, 유리체절제술을 시행 받은 경우가 있었다(Table 2).

환자들의 평균 경과 관찰기간은 2개월에서 길게는 7년으로 평균 기간은 15.5 \pm 3.5개월이었으며, 환자 발생 빈도가 계절에 따라서 다르지는 않았고($p=0.392$), 3월에 가장 많은 빈도를 보였으나 월별 간에 큰 차이는 없었다($p=0.443$) (Fig. 1).

배양 결과

이번 연구에서는 총 113명 중 63명(55.8%)의 환자에서 균 동정이 되었고, 113명 중 50명(44.2%)에서는 균 동정이 되지 않았다. 균 동정이 된 63명 중 그람 양성균 감염 환자는 39명(34.5%), 그람 음성균 감염 환자는 24명(21.2%)이었으며, 진균이 검출된 환자는 없었다. 동정된 균주 중 가장 흔한 감염균은 *Staphylococcus epidermidis*로 23명(36.5%)의 환자에서 동정이 되었으며, 그람 음성균 중 가장 흔한 감염균은 *Pseudomonas aeruginosa*로 총 14명(58.3%)에서 동정이 되었다(Table 3).

그람 음성균에 감염된 환자 24명 중 8명(33.3%)은 최종 시력이 0.5 이상이었으나, 8명(33.3%)은 안내염 치료에 대한 반응이 좋지 않아 최종시력이 광각무였다. 그에 반해 그

람 양성균에 감염된 환자 39명 중 최종시력이 0.5 이상인 경우는 27명(69.2%)으로 그람 음성균에 감염된 환자군보다 비율이 높았으며($p=0.005$), 최종시력이 광각무인 경우는 없었다.

치료 방법과 최종시력

내원 시 초기시력이 광각유 이하인 환자는 모두 일차 치료로서 안구 내 항생제주입술과 유리체절제술을 동시에 시행 받았으며, 초기시력이 안전수동 또는 그 이상인 경우에는 안구 내 항생제주입술 또는 유리체절제술을 시행 받았다. 일차적으로 유리체절제술을 시행 받은 환자는 총 113명 중 68명(60.1%)이었다. 45명(39.9%)의 환자는 일차적으로 안구 내 항생제주입술만 시행 받았는데, 이들 중 10명(22.2%)은 추후에 호전이 없어 추가적인 유리체절제술을 시행 받았다(Table 4).

초기시력에 따른 유리체절제술과 안구 내 항생제주입술의 치료 결과가 차이가 있는지 알아보았다. 먼저 총 환자 113명 중 일차적으로 유리체절제술을 받은 환자는 68명, 일차적으로 안구 내 항생제주입술을 받은 환자는 45명이었으며, 두 군 간에 최종시력이 0.5 이상인 환자는 일차적으로 유리체절제술을 받은 군에서 40명(58.8%), 일차적으로

항생제 주입술을 받은 군에서는 32명(71.1%)으로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.184$).

초기시력이 안전수동 이상인 경우, 그리고 안전 수동 이상인 경우 모두에서 일차적으로 유리체절제술을 시행 받은 군과 일차적으로 안구 내 항생제주입술만 시행 받은 군 간에 최종시력은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 초기시력에 따른 유리체절제술과 안구 내 항생제주입술의 결과는 Table 5에 정리하였다.

최종시력과 관련된 요인들

최종시력에 관련될 수 있는 요인들을 파악하기 위해 여러 가지 요인들과 치료 후 최종시력 간에 상관성을 알아보았다. 각각의 요인들과 좋은 최종시력(교정시력 0.1 이상)과의 관련성에 대해서는 Table 6에 정리하였다. 초진시력이 좋을수록, 동정된 군의 종류가 그람 양성인 경우, 백내장 수술 후 증상 발생까지의 기간이 3일 이상인 경우 최종시력이 20/200 이상인 경우가 통계적으로 유의하게 많았다.

본 연구에서는 백내장 수술 후 증상 발생까지의 시간이 최종 시력과 관련이 있었다. 수술 후 3일 이내에 안내염 증상을 보인 환자는 총 113명 중 50명(44.2%)이었으며, 수술 후 3일 이후에 안내염 증상을 보인 환자들에 비해 통계적으로 유의하게 최종시력이 나빴다($p=0.043$). 배양된 균의 종류에 따라 안내염 증상 발생까지의 시간이 다른 양상을 보였는데, 그람 음성균이 배양된 환자군(24명)에서는 안내염 증상이 3일 이내에 발생한 환자(14명)가 3일 이후에 발생한 환자(10명)보다 많았지만, 그람 양성균(39명)이 배양되었거나 배양이 안 된 환자군(50명)에서는 안내염 증상이 3일 이후에 발생한 환자(53명)가 3일 이내에 발생한 환자(36명)보다 많았다.

내원 당시 초기시력이 <0.05 인 환자는 총 113명의 환자

Table 4. Type of initial intervention according to presenting visual acuity

Presenting vision	Initial intervention		Total
	PPV + IOAI	IOAI	
LP	17	0	17
HM	36	22	58
Better than HM	15	23	38
Total	64	49	113

PPV = pars plana vitrectomy; IOAI = intraocular antibiotic injection, LP = light perception; HM = hand motions.

Table 5. Comparison of final visual acuity after different types of treatments

	Total count	Final VA ≥ 0.50		<i>p</i> -value
		n	%	
All cases	113			0.184*
Primary vitrectomy	68	40	58.8	
Primary IOAI \pm additional PPV	45	32	71.1	
Cases with presenting VA of HM	58			0.985*
Primary vitrectomy	36	23	63.8	
Primary IOAI \pm additional PPV	22	14	63.6	
Cases with presenting VA of FC	23			0.178†
Primary vitrectomy	9	8	88.9	
Primary IOAI \pm additional PPV	14	9	63.6	
Cases with presenting VA \geq HM	96			0.876*
Primary vitrectomy	51	37	72.5	
Primary IOAI \pm additional PPV	45	32	71.1	

VA = visual acuity; IOAI = intraocular antibiotics injection; PPV = pars plana vitrectomy; HM = hand motions; FC = finger counts.

*Pearson Chi-Square test; †Fisher's exact test.

Table 6. Factors associated with visual outcome

Factor	Final visual acuity		Significance of association (<i>p</i> -value)
	Better than 20/200 (%)	Worse than 20/200 (%)	
Age (years)			0.244*
Median (range)	70 (44-89)	70 (41-96)	
Gender			0.057†
Male	34 (39.1)	15 (57.7)	
Female	53 (60.9)	11 (42.3)	
Involved eye			0.981†
Right	42 (48.3)	12 (46.2)	
Left	45 (51.7)	14 (53.8)	
Latency period			0.043†
< 3 days	34 (39.1)	16 (61.5)	
≥ 3 days	53 (60.9)	10 (38.5)	
Time to presentation			0.172‡
< 7 days	79 (90.8)	21 (80.8)	
≥ 7 days	8 (9.2)	5 (19.2)	
Presenting visual acuity			0.001†
Light perception or less	7 (8.0)	10 (38.5)	
Hand motions or better	80 (92.0)	16 (61.5)	
Hypopyon			0.565†
Yes	49 (56.3)	16 (61.5)	
No	38 (43.7)	10 (38.5)	
Causative organism			0.030§
Negative growth	42 (48.3)	8 (30.8)	
Gram-positive	31 (35.6)	8 (30.8)	
Gram-negative	14 (16.1)	10 (38.4)	
Immediate vitrectomy			0.140†
Yes	46 (52.9)	18 (69.2)	
No	41 (47.1)	8 (30.8)	

*Data expressed as median and range, and compared by Mann-Whitney's test; †Data expressed as count and percentage, and tested by the Chi-square test; ‡Data expressed as count and percentage, and tested by the Fisher's exact test; §Data expressed as count and percentage, and tested by the linear by linear association.

중 93명(82.3%)이었으며, 초기시력이 광각유 이하인 환자는 113명 중 17명(15.0%)이었다. 초기시력이 최종시력 및 예후에 큰 영향을 미치는 것으로 조사되었는데, 초기시력이 안전수동 이상인 환자군이 초기시력이 광각유 미만 이하인 환자군보다 최종시력이 유의하게 좋았다($p=0.001$). 본 연구에서는 나이, 성별, 발병된 눈, 전방축농 그리고 증상 발생 후 본원 내원까지의 시간은 최종시력과 유의한 차이를 보이지 않았다.

고 찰

백내장 수술 후 발생한 안내염은 염증파급 및 조직 손상이 심하여 짧은 시간 안에 급격한 시력저하를 동반하게 되며, 적절한 치료에도 불구하고 최종시력 0.5 이상의 시력을 회복하지 못하는 경우가 많다.⁶ 백내장 수술 후 발생한 안내염에 대한 치료 결과는 많은 연구에서 발표가 되었는데, EVS에 따르면 약 53%의 환자에서 0.5 이상의 최종시력을 얻었으며, Pijl et al⁷은 약 51.6%의 환자에서 0.5 이상의 최

종시력을 얻었다고 발표하였다. 하지만 Altan et al⁸의 연구에서는 약 30.7%의 환자에서만 최종시력이 0.5 이상이었다고 발표하였으며, Ding et al⁹은 약 7.0%의 환자만이 최종시력이 0.5 이상이었다고 발표하였다. 지역에 따라서 안내염 치료 결과가 차이를 보였는데, 이는 지역에 따라 원인균과 환경이 다르기 때문인 것으로 생각된다. 본원에서 치료 받은 113명 환자 중 73명(64.6%)에서 마지막 경과 관찰 시 측정된 최종시력이 0.5 이상으로 회복되었으며, 이러한 결과는 기존의 연구들과 비슷하거나 약간 높은 결과이다.

본원에 전원된 환자들은 내원 전 타 병원에서 치료를 받다가 내원한 경우도 있었으며, 특별한 치료 없이 안내염이 의심되는 즉시 본원에 의뢰된 경우도 있었다. 본원으로 전원되기 전에 치료를 받은 군(30명)과 받지 않았던 군(83명) 간에 초진시력은 유의한 차이가 없었다($p=0.681$). 타 병원에서 치료를 받고 내원한 경우 본원에서 치료 후 최종시력이 0.1 이상인 환자는 22명(73.3%)이었으며, 치료 없이 내원한 환자의 경우 65명(78.3%)으로, 최종시력 역시 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.20$). Ding et al⁹은 백내장 수술

후 발생한 안내염으로 의뢰된 환자들은 대부분 지방에 있는 안과에서 백내장 수술을 받았기 때문에 안내염 발생 후 3차 병원에 내원하기까지 시간 지연이 있었고, 지방의 소규모 안과병원의 경우 수술기구에 대한 소독이 제대로 되지 않아 진균감염이 많았기 때문에 예후가 더 좋지 않다고 보고한 바 있다. 하지만 본 연구에서는 지역 안과에서 안내염으로 진단된 후 즉시 치료를 받은 환자군과 치료 없이 바로 의뢰된 환자군 간에 초진시력 및 치료 후 최종시력이 차이가 없었는데, 국내의 경우 안내염으로 의뢰되기까지 시간 지연이 별로 없었던 것으로 추측된다.

이번 연구에서 백내장 수술 후 안내염 증상 발생까지의 시간이 최종시력에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히 수술 후 2일 이내에 안내염 증상을 보여 내원한 환자군의 경우 수술 후 3일 이후 증상이 발생한 환자군보다 통계적으로 유의하게 최종시력이 나빴다($p=0.043$). 수술 후 안내염 증상이 짧은 시간 안에 나타나는 것은 원인균의 유독성과 관련 있으며, 독성이 강할수록 시력 예후도 좋지 않다.¹⁰ 백내장 수술 후 2일 안에 증상이 나타난 것은 환자가 *P. aeruginosa*와 같은 매우 독성이 강한 균에 의한 감염을 의미할 수 있으며, 수술 당시 감염된 정도가 심할수록 증상이 빨리 나타났을 것으로 짐작할 수 있다. 실제로 수술 후 2일 이내에 안내염 증상으로 내원한 환자들에서 약 20% (10명)의 환자에서 *P. aeruginosa*가 동정되었다. *P. aeruginosa*는 그람음성, 호기성, 막대모양의 균으로 독성이 매우 강하며, 각종 항생제에 자연 내성을 가지고 있어 치료가 쉽지 않은 균이다.¹¹ 이전 연구에서도 *P. aeruginosa*와 같이 독성이 강한 균에 의한 감염일 경우 시력 예후가 안 좋았다.¹²⁻¹⁶ 이와는 반대로 증상이 백내장 수술 후 3일 이후에 발생한 군에서는 *Staphylococcus epidermidis*가 가장 흔하게 동정되었다. 또한 다른 연구에서와 마찬가지로 초기시력이 광각유인 환자군에서 그람 음성균 감염 비율이 높았는데 이 또한 최종시력에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.⁸ 즉 그람 음성균 감염의 경우 수술 후 초기에 안내염 증상을 보일 수 있으며, 진행이 빨라 내원 당시 초기시력이 더 나쁠 수 있으며, 그람 양성균 감염에 비해 치료 후 예후가 좋지 않으므로, 임상 양상이 좋지 않고 진행이 빠른 경우 배양검사 없이도 그람 음성균 감염을 의심해야 할 것으로 보인다.

수술 후 2일 이내에 안내염 증상을 보여 내원한 환자군이 시력예후가 더 나빴기 때문에 빠른 안내염의 증상 인지와 초기치료가 더욱 중요하다고 할 수 있다. 수술 후 발생한 안내염을 일찍 인지하는 데는 여러 가지 요인이 관여할 수 있는데, 일차적으로 수술 집도자의 안내염 증상 및 징후에 대한 인지가 가장 중요하다. 하지만 그것 못지 않게 중

요한 것은 환자 본인의 안내염에 대한 위험 요소 및 안내염 증상에 대한 인지이기 때문에, 안내염 발생률을 줄이고, 안내염 치료에 대한 예후가 좋으려면, 수술 전 환자에 대한 교육과 초기 경과관찰이 매우 중요할 것으로 사료된다.

EVS에서 안내염 가이드라인을 제시한 이후로 초기 시력이 광각유 이하인 환자들에 대한 치료에 대한 논란은 거의 사라졌으나, 초기시력이 안전수동 또는 그 이상인 환자군에서는 어떤 치료가 더 효과적인지에 대해 많은 논란이 있었고, 효과적인 치료법에 대한 많은 연구들이 있었다. Altan et al⁸의 연구에 따르면 초기에 안내염으로 유리체절제술을 시행 받은 환자군이 안내염으로 안구 내 항생제주입술을 시행 받은 군보다 재수술을 받은 빈도가 적었다는 점을 들어 초기의 유리체절제술이 안구 내 항생제주입술보다 더 좋을 수 있다고 주장하였다. Kuhn and Gini¹⁷ 또한 백내장 수술 후 발생한 안내염의 경우에 초기의 빠른 유리체절제술이 더 좋다고 주장하였다. 하지만 수술 후 발생한 안내염의 치료로써 유리체절제술과 안구 내 항생제주입술 간에 최종시력에 유의한 차이가 없었다고 하는 연구들도 많이 있다.⁷ 최근에 23 G 또는 25 G 유리체 절제술이 도입된 이후, 유리체 절제술은 예전에 비해 많이 발전하였으며, 실제로 안내염에 대해서도 초기 유리체 절제술이 많이 이루어지고 있는 편이다.⁵ 본 연구에서는 각각의 초진시력별로 치료 방법에 따른 최종시력을 비교하였으나, 일차적 치료로 유리체절제술을 시행 받은 환자군과 우선적으로 안구 내 항생제주입술만을 시행 받은 환자군 간에는 초진시력에 상관없이 최종시력이 서로 유의한 차이를 보이지 않았다. 본 연구에서는 초진시력만을 기준으로 초기 유리체 절제술의 효과를 평가하였으나, 실제로 환자 개인의 특성에 맞추어 보다 다양한 임상 양상들을 고려하여 유리체 절제술 시행을 결정하는 것이 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다. 이런 연구는 추후 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

현재까지 안내염을 일으키는 가장 흔한 원인 균주는 눈 주변의 정상 균주인 그람 양성균인 것으로 알려져 있다.^{10,16,18} 또한 국내에서 원인 균주에 대한 대규모 연구가 시행된 적은 없지만 지금까지 발표된 국내 연구에 의하면 가장 흔한 원인 균주는 본 연구의 결과와 마찬가지로 *S. epidermidis*인 것으로 알려져 있다.¹⁹⁻²¹ 한편 한국에서 지리적으로 가까운 대만에서 발표된 연구에 의하면 백내장 수술 후 발생한 안내염의 가장 흔한 균주가 *P. aeruginosa*인 것으로 발표된 적이 있다.¹³ 감염된 균주에 따른 치료 후 최종시력은 의미 있는 차이를 보였는데, 본 연구에서는 그람 양성균에 감염된 환자의 최종시력이 그람 음성균에 감염된 환자의 최종시력보다 통계적으로 유의하게 좋았다($p=0.009$). 다른 연구에서도 비슷한 결과가 발표된 적이 있는데, 특히

*P. aeruginosa*에 의한 안내염의 경우 실험실에서 균주에 적합했던 항생제를 안구 내 주사했음에도 불구하고, 최종시력이 나빴다고 보고된 바 있다.¹³ 본 연구에서도 14명의 *P. aeruginosa* 감염 환자 중 4명만이 최종시력 0.5 이상을 보였고, 6명의 경우 최종시력이 광각무로 결과가 좋지 않았다. Cheng et al¹³은 *P. aeruginosa*와 같이 급격히 발병하고 독성이 심한 균에 의한 감염인 경우 적극적인 치료에도 불구하고 최종시력이 나빴음을 언급하였고, 또한 인도에서 발생한 *P. aeruginosa*에 의한 안내염에 관한 연구에서도 최종시력이 나빴다고 보고하였다.²² 하지만 균동정이 된 그룹과 동정이 되지 않은 그룹 간에 최종시력은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않아 동정 유무는 예후에 영향을 미치지 않는 것으로 보인다($p=0.186$). 본 연구에서의 배양률은 55.8%였는데, 기존 보고들에서도 균 배양률은 일반적으로 50.0-66.4% 정도^{7,9,13,16}로, 본 연구와 유사하였다. 배양률이 차이를 보일 수 있는 이유는 균 배양에 있어 기술적 문제가 있을 수 있고, 또한 타 병원에서 항생제를 이미 사용한 경우 균 동정이 잘 되지 않을 수 있기 때문으로 생각된다.

원인균에 따라서 치료 후 최종시력은 차이를 보였는데, 가장 흔한 원인 균주인 *S. epidermidis*에 의한 감염인 경우 최종시력이 >0.1인 환자는 총 23명의 환자 중 21명(91.3%)으로 시력 예후가 좋았으며, Methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* (MRSE)에 감염된 환자 역시 최종시력이 0.8로 비록 사례가 하나뿐이지만 좋은 결과를 보였다. Gram-positive coagulase-negative 균에 의한 감염의 경우 치료 후 좋은 최종시력을 보고한 연구들이 많이 있는데, Pijl et al⁷은 최종시력이 ≥ 0.5 인 환자가 60.7%, 안전수동 이상인 경우가 95.5%였다고 보고하였으며, Lalwani et al²³ 또한 최종시력이 ≥ 0.2 인 환자가 86.0%로 본 연구와 같이 좋은 시력예후를 보고하였다. 하지만 다른 그람 양성균 감염 환자들의 치료 후 최종시력을 비교해 보면, *Enterococcus faecalis*에 의한 감염인 경우 최종시력이 >0.1인 환자는 총 10명의 환자 중 6명(60.0%), *Streptococcus*에 의한 감염인 경우 최종시력이 >0.1인 환자는 총 6명의 환자 중 2명(33.3%)으로 *S. epidermidis*에 비해 예후가 좋지 않았다. Viridans group streptococci에 의한 감염의 경우 다른 연구에서도 좋지 않은 예후를 보였는데, Pijl et al⁷은 최종시력이 <0.5인 환자가 63.7%였다고 보고하였으며, Lalwani et al²³ 또한 *Streptococcus species*에 의한 감염의 경우 최종시력이 치료 받은 환자 6명 모두에서 <0.1이었다고 보고하였다.

그람 음성균 중 가장 흔한 원인 균주인 *P. aeruginosa*에 의한 감염인 경우 최종시력이 ≥ 0.5 인 환자는 총 14명의 환자 중 4명(28.6%)이었으며, *Acinetobacter baumannii*와 *Stenotrophomonas maltophilia*에 의한 감염인 경우 최종시

력이 ≥ 0.5 인 환자는 총 8명의 환자 중 4명(50.0%)이었으나 *Serratia marcescens*에 의한 감염인 경우 최종시력이 ≥ 0.5 인 환자는 총 2명의 환자 중 0명(0.0%)으로 예후가 좋지 않았다. Gram-negative 균에 의한 감염의 경우 Pijl et al⁷은 치료 후 최종시력이 ≥ 0.5 인 환자가 50.0%라고 보고한 바 있다. 최종시력은 원인균에 따라 차이가 심하였으나 원인균별 해당 환자의 수가 적어 추후 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

백내장 수술 후 발생한 안내염의 최종시력 및 예후에 영향을 미치는 인자들에 대한 연구가 많이 있어 왔다. 국내 연구에서는 Jung et al²⁰이 초진시력이 안전수지 이상인 경우, 균이 동정되지 않거나 그람 양성균이 동정된 경우, 유리체절제술을 시행하지 않은 경우 시력 예후가 좋았다고 보고한 바 있으며, Kang et al¹⁹은 반대로 어떠한 단일 인자도 백내장 수술 후 감염성 안내염의 최종시력에 대하여 유의한 영향을 미치지 않는다고 보고하였다. Kim et al²¹은 초진시력만이 백내장 수술 후 감염성 안내염의 최종시력에 대하여 유의한 영향이 있다고 하였다. Sandvig and Dannevig²⁴는 균이 동정된 경우가 시력예후가 더 나빴다고 보고하였으며, Cheng et al¹³은 여성인 경우, 전방축농이 있는 경우, 초진시력이 나쁜 경우 시력 예후가 나빴다고 보고하였다. 또한 EVS²⁵에서는 감염된 균의 종류와 초진시력이 예후와 관련 있다고 하였다. 본 연구에서는 앞선 여러 연구에서와 마찬가지로 초기시력이 최종시력 및 예후에 큰 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 특히 초기시력이 안전수동 이상인 환자군과 초기시력이 그 이하인 환자군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($p=0.001$), 그 외에도 초기시력이 좋은 경우에서 예후가 좋은 것으로 나타났다. 또한 앞에서 언급한 것처럼 동정된 균의 종류와 수술 후 증상 발생까지의 기간도 예후와 연관이 있었다. 하지만 최종시력에 영향을 미칠 만한 것으로 알려졌던 내원 시 전방축농의 유무, 즉각적인 유리체절제술의 시행 여부와 안내염 증상 발생 후 본원 내원까지의 시간 등은 통계적으로 최종시력에 유의한 영향이 없었다.

본 연구의 제한점으로는 모든 환자들이 타 병원에서 수술을 받고 의뢰되었기 때문에 수술 도중에 혹시나 발생할 수 있는 사건이나 위해 요소를 알 수가 없으며, 수술 전 환자의 상태에 대한 정보를 수집하는 데 한계가 있었다. 또한 백내장 수술 방법 및 마취 방법이 안내염 발생에 영향을 줄 수 있는지, 또한 그런 차이가 안내염 치료 결과에도 영향을 줄 수 있는지도 알 수 없었다. 또한 투명각막절제술을 시행한 경우와 윤부절개를 시행한 경우 역시 절개 부위가 다르고, 그 크기가 다를 수 있어 안내염 발생에 차이가 있을 수 있는지 연구가 필요하지만 본 연구에서는 후향적 데이터의

제한점으로 확인하지는 못하였다. 수술 받은 병원마다 수술 준비과정의 차이, 예를 들면 눈 주변 소독방법, 눈 세척 시 사용하는 항생제 안약 및 포타딘의 농도 등이 병원마다 다를 수 있지만, 이러한 차이가 안내염 빈도에 영향을 주는 지, 그리고 예후에 영향이 있는지도 확인하지는 못하였다. 몇 가지 제한점에도 불구하고, 본 연구는 지금까지 국내에서 보고된 안내염 연구 중 가장 많은 환자를 대상으로 하였으며, 국내 연구와 국외 연구 결과를 비교했다는 점에서 의미가 있다고 생각한다.

결론적으로 본원에 안내염으로 의뢰된 환자들에서 가장 흔한 원인 균주는 *S. epidermidis*였으며, 초진시력이 안전수동 이상인 경우, 동정된 균이 그람 양성인 경우, 백내장 수술 후 안내염 발생까지의 기간이 3일 이상인 경우가 치료 후 좋은 시력예후와 연관이 있었다. 조기 유리체절제술의 치료 효과는 분명치 않았으나, 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- Endophthalmitis Study Group, European Society of Cataract & Refractive Surgeons. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:978-88.
- Javitt JC, Vitale S, Canner JK, et al. National outcomes of cataract extraction. Endophthalmitis following inpatient surgery. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1085-9.
- Kattan HM, Flynn HW Jr, Pflugfelder SC, et al. Nosocomial endophthalmitis survey. Current incidence of infection after intraocular surgery. *Ophthalmology* 1991;98:227-38.
- Kresloff MS, Castellarin AA, Zarbin MA. Endophthalmitis. *Surv Ophthalmol* 1998;43:193-224.
- Jeon CY, Lee TG, Na SJ. The clinical outcomes of 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy for endophthalmitis after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1167-72.
- Results of the Endophthalmitis Vitrectomy Study. A randomized trial of immediate vitrectomy and of intravenous antibiotics for the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis. *Arch Ophthalmol* 1995;113:1479-96.
- Pijl BJ, Theelen T, Tilanus MA, et al. Acute endophthalmitis after cataract surgery: 250 consecutive cases treated at a tertiary referral center in the Netherlands. *Am J Ophthalmol* 2010;149:482-7. e1-2.
- Altan T, Acar N, Kapran Z, et al. Acute-onset endophthalmitis after cataract surgery: success of initial therapy, visual outcomes, and related factors. *Retina* 2009;29:606-12.
- Ding Y, Lin M, Liu H, et al. Outcomes of post-cataract surgery endophthalmitis referred to a tertiary center from local hospitals in the south of China. *Infection* 2011;39:451-60.
- Haapala TT, Nelimarkka L, Saari JM, et al. Endophthalmitis following cataract surgery in southwest Finland from 1987 to 2000. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005;243:1010-7.
- Ohl CA, Pollack M. Infections due to *Pseudomonas* species and related organisms. *Harrisons Principles of Internal Medicine* 2005; 16:889.
- Bohigian GM, Olk RJ. Factors associated with a poor visual result in endophthalmitis. *Am J Ophthalmol* 1986;101:332-41.
- Cheng JH, Chang YH, Chen CL, et al. Acute endophthalmitis after cataract surgery at a referral centre in Northern Taiwan: review of the causative organisms, antibiotic susceptibility, and clinical features. *Eye (Lond)* 2010;24:1359-65.
- Kent DG. Endophthalmitis in Auckland 1983-1991. *Aust N Z J Ophthalmol* 1993;21:227-36.
- Somani S, Grinbaum A, Slomovic AR. Postoperative endophthalmitis: incidence, predisposing surgery, clinical course and outcome. *Can J Ophthalmol* 1997;32:303-10.
- Wong TY, Chee SP. The epidemiology of acute endophthalmitis after cataract surgery in an Asian population. *Ophthalmology* 2004; 111:699-705.
- Kuhn F, Gini G. Ten years after... are findings of the Endophthalmitis Vitrectomy Study still relevant today? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005;243:1197-9.
- Wejde G, Montan P, Lundström M, et al. Endophthalmitis following cataract surgery in Sweden: national prospective survey 1999-2001. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:7-10.
- Kang KT, Kim KS, Kim YC. Factors affecting final visual acuity in infectious endophthalmitis following cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:1025-31.
- Jung JY, Ko BY, Kim BY. Factors associated with a poor visual result in acute endophthalmitis after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1242-7.
- Kim WJ, Kweon EY, Lee DW, Cho NC. Postoperative endophthalmitis following cataract surgery over an eight-year period. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1771-8.
- Pinna A, Usai D, Sechi LA, et al. An outbreak of post-cataract surgery endophthalmitis caused by *Pseudomonas aeruginosa*. *Ophthalmology* 2009;116:2321-6. e1-4.
- Lalwani GA, Flynn HW Jr, Scott IU, et al. Acute-onset endophthalmitis after clear corneal cataract surgery (1996-2005). Clinical features, causative organisms, and visual acuity outcomes. *Ophthalmology* 2008;115:473-6.
- Sandvig KU, Dannevig L. Postoperative endophthalmitis: establishment and results of a national registry. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1273-80.
- Microbiologic factors and visual outcome in the endophthalmitis vitrectomy study. *Am J Ophthalmol* 1996;122:830-46.

= 국문초록 =

백내장 수술 후 발생한 안내염으로 의뢰된 113 사례 분석 및 시력예후와 관련된 인자

목적: 백내장 수술 후 발생한 감염성 안내염으로 본원에 의뢰되어 치료 받은 환자들을 분석하여 최종 시력과 연관된 인자들을 분석하고자 하였다.

대상과 방법: 2008년부터 2013년까지 백내장 수술 후 발생한 안내염으로 본원에 의뢰된 환자 113명의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 초진시력, 술 후 안내염 발생 시기, 전방축농 유무, 의뢰되어 시행한 치료의 종류, 균 동정 유무 및 종류 등이 최종시력에 미치는 영향을 조사하였다.

결과: 환자 총 113명 중 초진시력이 안전수동 이하인 환자는 75명(66.3%)이었으며, 치료 후 최종시력이 0.5 이상 회복된 환자는 73명(64.6%)이었다. 초진시력이 안전수동 이상인 경우에 시력예후가 더 좋았으며($p=0.001$), 그람 음성균에 의한 감염인 경우($p=0.007$) 또는 백내장 수술 후 2일 이내에 발생한 안내염인 경우($p=0.043$) 최종시력이 유의하게 나빴다. 초진시력이 안전수동 이상인 환자에서 초기 치료로 유리체절제술과 안구 내 항생제주입술은 최종시력에 유의한 차이가 없었다.

결론: 초진시력, 동정된 균의 종류와 백내장 수술 후 안내염 발생까지의 기간이 치료 후 좋은 시력예후와 연관이 있었다. 조기 유리체절제술과 안구 내 항생제주입술의 치료 효과는 분명치 않았으나, 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

〈대한안과학회지 2016;57(3):420-428〉
