서부 경남 지역 감염안내염의 원인균과 임상양상

Bacterial Culture and Clinical Characteristics of Infectious Endophthalmitis in Western Gyeongsangnam-do

김병선¹ · 홍채민¹ · 최영제¹ · 최유진¹ · 조용운¹ · 유웅선^{1,2} · 김성재^{1,2} · 정인영^{1,2}

Byoung Seon Kim, MD¹, Chae Min Hong, MD¹, Young Je Choi, MD¹, Yu-Jin Choi, MD¹, Yong Wun Cho, MD¹,
Woong-Sun Yoo, MD^{1,2}, Seong-Jae Kim, MD, PhD^{1,2}, In Young Chung, MD, PhD^{1,2}

경상대학교 의과대학 경상대학교병원 안과학교실¹, 경상대학교 건강과학연구원²

Department of Ophthalmology, Gyeongsang National University Hospital, Gyeongsang National University College of Medicine¹, Jinju, Korea
Health Science Institute, Gyeongsang National University², Jinju, Korea

Purpose: To investigate the bacterial culture, clinical characteristics, and prognosis associated with infectious endophthalmitis in western Gyeongsangnam-do.

Methods: This study was a retrospective review of the medical records of 98 eyes that presented with infectious endophthalmitis from 2010 to 2019. All patients were analyzed for the type of causative bacteria, treatment method, and the visual prognosis.

Results: The bacterial cultures (n = 98 eyes) revealed bacterial growth in 67 eyes (68.4%). The most commonly isolated causative microorganism was Gram-positive *Staphylococcus epidermidis* (14.3%). As a result of analyzing the best corrected visual acuity (VA) based on 1.0 (logMAR), baseline VA was worse than counting fingers, and whether pars plana vitrectomy was undertaken showed a difference in the final visual acuity ($p < 0.001$, $p = 0.021$).

Conclusions: Exogenous endophthalmitis occurs frequently after cataract surgery, and *S. epidermidis* is the most common causative agent, but a good visual prognosis resulted. Liver abscess was a common extraocular source of endogenous endophthalmitis and *Klebsiella pneumonia* was the most common causative agent for a poor visual prognosis.

J Korean Ophthalmol Soc 2020;61(12):1458-1466

Keywords: Culture, Infectious endophthalmitis, Vitrectomy

감염안내염은 감염균으로 인한 안구내 조직 또는 체액의 염증으로 심각한 시력소실을 유발하는 염증성 질환으로 알려져 있다. 이 중 외인안내염은 감염균이 안구를 침투하여 유리체 내로 들어오는 것을 의미하며 수술 후 발생하는 안

내염이 가장 흔한 것으로 알려져 있으며 내인안내염은 원 인균이 원격 병소에서 혈류를 타고 안구에 도달하여 감염 되는 것을 의미하고 외인안내염보다는 그 발생 빈도가 적 다고 알려져 있다.^{1,2}

안내염은 망막의 광수용체 세포의 손상으로 심각한 시력 상실을 유발할 수 있어 빠른 진단과 치료가 필요하다. 현재의 치료 지침은 Endophthalmitis Vitrectomy Study (EVS)³로 알려져 있으며 이 연구에 따르면 술 전 시력이 안전수동 혹은 그 이상의 시력인 경우에는 유리체절제술과 유리체내 항생제 주사만으로도 효과가 있으며 술 전 시력이 광각 이하의 경우에는 유리체절제술을 시행한 경우가 예후가 좋다고 보고하였으나 유리체절제술의 획기적인 발전을 가져온

■ Received: 2020. 7. 16. ■ Revised: 2020. 8. 18.

■ Accepted: 2020. 11. 26.

■ Address reprint requests to In Young Chung, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Gyeongsang National
University Hospital, #79 Gangnam-ro, Jinju 52727, Korea
Tel: 82-55-750-8171, Fax: 82-55-758-4158
E-mail: inyoung@gnu.ac.kr

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2020 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.

지금의 시점에서 위 연구를 임상에서 적용하는 데는 제한점이 있다.^{4,5} 이에 저자들은 최근 10년간 본원에서 감염안내염으로 진단하고 치료한 환자를 대상으로 원인균의 종류와 치료 방법, 시력예후 등에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2010년 1월부터 2019년 6월까지 서부 경남 지역의 유일한 3차 의료기관인 경상대학교병원 안과에서 안내염으로 진단되고 치료받은 환자 93명 98안을 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하였다. 본 연구는 헬싱키선언을 준수하였으며, 경상대학교병원 임상연구윤리위원회의 승인을 받았다(승인 번호: 2020-06-016). 대상 환자의 나이, 성별, 기저질환, 초진시력, 최종시력, 안압, 전안부사진, 세극등현미경검사, 수술 방법, 균배양 결과 등을 조사하였다.

안내염은 안구통증, 충혈 등의 임상증상과 전안부사진 및 세극등현미경검사상에서 전방의 염세포, 전방축농, 유리체혼탁 등으로 진단하였으며 안내염이 의심되는 모든 환자에서 전방 혹은 유리체내 검체를 채취하여 미생물배양검사를 하고 유리체절제술을 시행한 경우 전방천자와 함께 수술 후 카세트 내 유리체액을 모아 원심 분리한 뒤 미생물배양검사를 하였고 유리체절제술을 시행하지 않은 환자의 경우 31G 주사침으로 0.1-0.2 mL 전방수를 천자하여 미생물배양검사를 시행하였다. 녹내장 관련 여과수술 후 발생한 안내염의 경우에는 여과포 부위의 병변을 표본 채취하여 추가로 검사하였다. 균배지는 blood agar, chocolate agar, thioglycolate plate, Sabouroud agar, MacConkey agar를 사용하였다.

안내염의 치료는 EVS 연구³의 권고사항에 따라 광각이하의 저시력 환자에서 유리체절제술을 시행하였으며 광각 이상의 시력이라 할지라도 Nussenblatt et al⁶ 연구에서 제안한 유리체혼탁 단계를 기준으로 안저검사상 유리체혼탁의 3단계 이상의 경우에는 유리체절제술을 시행하였다. 유리체혼탁이 2단계 이하로 심하지 않는 경우 유리체내 항생제주입술 혹은 전방세척술을 시행하였다. 유리체내 항생제주입술은 ancomycin 1.0 mg/0.1mL, ceftazidime 2.25 mg/0.1 mL로 주입술을 시행하였다.

대상 환자의 초진 최대교정시력과 최종 최대교정시력은 logarithm of the minimal angle of resolution (logMAR) 시력으로 전환하였으며 Deramo et al⁷의 연구를 참고하여 안전수지(counting fingers) 1.9, 안전수동(hand motion) 2.3, 광각(light perception) 2.7, 광각무(nolight perception) 3.0으로 정의하고 분석하였다.

통계학적 분석은 SPSS ver 18.0 for windows (IBM Corp.,

Armonk, NY, USA)를 이용하였으며 범주형 자료에 속하는 비교에서는 paired *t*-test를 사용하고 정규 분포를 따르지 않는 경우는 Mann-Whitney test를 이용하여 분석하였다. 최종 최대교정시력에 영향을 주는 인자에 대한 분석은 최종 최대교정시력을 1.0 logMAR를 기준으로 두 군으로 나누어 Pearson chi-Square test 사용하였고 모든 통계적인 평가는 *p*값이 0.05 미만인 경우에 의미가 있다고 판단하였다.

결 과

본 연구 대상 환자의 평균 연령은 68.3 ± 12.8 세이며 남자가 48명(51.6%), 여자가 45명(48.3%)이었다. 당뇨가 있는 환자가 19명(20.4%), 고혈압이 있는 환자가 37명(39.8%), 그 밖에 다른 만성 질환을 가지고 있는 환자가 10명(10.8%)이었으며 과거력상 특이 질환이 없는 환자가 27명(29.0%)이었다. 내원 당시 최대교정시력은 1.81 ± 0.86 이었으며 세극등현미경검사상 전방축농이 관찰된 환자는 76안(77.5%)이었다(Table 1).

감염안내염의 원인으로 외인안내염은 83안(84.7%), 내인안내염은 15안(15.3%)이었다. 외인안내염의 경우 백내장수술 후 발생한 안내염이 52안(62.6%), 외상 후 발생한 안내염은 28안(33.7%), 녹내장 관련 여과수술 후 발생한 안내염은 3안(3.6%)이었고 내인안내염의 경우 가장 흔한 감염병

Table 1. Demographics of patients with bacterial endophthalmitis

Characteristic	Value
Age (years)	68.3 ± 12.8
Sex (M/F)	48/45
Past medical history	
No disease	27 (29.0)
Diabetes	19 (20.4)
Hypertension	37 (39.8)
Other chronic disease	10 (10.8)
Baseline BCVA (logMAR)	1.81 ± 0.86
Hypopyon	76 (77.5)
Cause of endophthalmitis (n = 98)	
Exogenous endophthalmitis	83 (84.7)
Post-cataract surgical endophthalmitis	52 (62.6)
Post-traumatic endophthalmitis	28 (33.7)
Bleb related endophthalmitis	3 (3.6)
Endogenous endophthalmitis	15 (15.3)
Unknown	4 (26.7)
Liver abscess	5 (33.3)
Urinary tract infection	3 (20.0)
Septic pneumonia	3 (20.0)

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%). BCVA = best corrected visual acuity; logMAR = logarithm of the minimal angle of resolution.

소는 간농양으로 5안(33.3%)이었다(Table 1). 그람양성균 중 가장 흔한 *Staphylococcus epidermidis*의 최종 최대교정시력은 0.32 ± 0.19 였고 그람음성균 중 가장 흔한 *Klebsiella pneumoniae*의 최종 최대교정시력은 1.8 ± 0.46 이었다(Fig. 1).

배양검사상 68.4%에서 균이 동정되었으며 외인안내염은 66.3%에서 균이 배양되었고 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*가 16안(16.3%)으로 가장 흔하게 동정되었으며 내인안내염은 80%에서 균이 배양되었고 가장 흔한 원인균은 그람음성균인 *Klebsiella pneumoniae*가 5안(33.3%)으로

가장 흔하게 동정되었다. 이외의 원인에 따른 동정 균주는 Table 2에 기술되었으며 최근 10년 간의 균배양 결과를 Table 3에 자세히 기술하였다.

본 연구에서 균이 동정되지 않거나 동정된 경우 모두 치료 후 통계적으로 유의하게 시력이 호전되었다($p < 0.001$, $p < 0.001$). 그람양성균이 동정된 군은 최종 최대교정시력이 유의하게 호전되었고($p < 0.001$), 그람음성균이 동정된 군에서는 최종 최대교정시력은 호전되었으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = 0.202$) (Table 4).

Figure 1. Final visual acuity of causative organism. BCVA = best corrected visual acuity; logMAR = logarithm of the minimal angle of resolution.

Table 2. Causative organism of patients with bacterial endophthalmitis

Causative organism	Total number (n = 98)	Exogenous endophthalmitis (n = 83)	Endogenous endophthalmitis (n = 15)
No growth	31 (31.6)	28 (33.7)	3 (20.0)
Gram positive	45 (45.9)	41 (49.4)	4 (26.7)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	16 (16.3)	15 (18.1)	1 (6.7)
<i>Staphylococcus aureus</i>	2 (2.0)	2 (2.4)	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	10 (10.2)	9 (10.8)	1 (6.7)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	7 (7.1)	6 (7.2)	1 (6.7)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2 (2.0)	1 (1.2)	1 (6.7)
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	2 (2.0)	2 (2.4)	0
<i>Streptococcus mitis</i>	1 (1.0)	1 (1.2)	0
<i>Streptococcus sanguinis</i>	1 (1.0)	1 (1.2)	0
<i>Bacillus cereus</i>	4 (4.0)	4 (4.8)	0
Gram negative	19 (19.4)	14 (16.9)	5 (33.3)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3 (3.0)	3 (3.6)	0
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1 (1.0)	1 (1.2)	0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (1.0)	1 (1.2)	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9 (9.2)	5 (6.0)	4 (26.7)
<i>Escherichia coli</i>	4 (4.0)	3 (3.6)	1 (6.7)
<i>Raoultella planticola</i>	1 (1.0)	1 (1.2)	0
Fungus	3 (3.1)	0	3 (20.0)
<i>Candida albicans</i>	2 (2.0)	0	2 (13.3)
<i>Candida tropicalis</i>	1 (1.0)	0	1 (6.7)

Values are presented as number (%).

균이 동정되지 않은 경우가 균이 동정된 경우보다 초진 최대교정시력이 좋았으며($p<0.001$) 치료 후에도 통계적으로 의미있게 최대교정시력이 좋았다($p<0.001$). 그람양성으로 동정된 군과 그람음성으로 동정된 군의 초진 최대교정시력은 통계적으로 유의한 차이는 없었으나($p=0.768$) 최종 최대교정시력은 그람양성으로 동정된 군이 통계적으로 유의한 호전이 관찰되었다($p=0.038$) (Fig. 2).

감염성 안내염으로 진단받은 환자 중 59안(59.2%)에서 유리체절제술을 시행하였으며 초진 최대교정시력은 1.90 ± 0.68 이었고 최종 최대교정시력은 0.93 ± 0.98 로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 유리체절제술을 시행하지 않고 유리체내 항생제주입술 혹은 전방세척술만을 시행한 경우는 39안(39.8%)으로 초진 최대교정시력은 1.70 ± 1.05 였고 최종 최

대교정시력은 1.43 ± 1.36 으로 측정되고 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.056$). 유리체절제술을 시행한 군과 유리체절제술을 시행하지 않은 군의 초진 최대교정시력은 유의한 차이가 없었으나($p=0.315$) 최종 최대교정시력은 유의한 차이가 있었다($p=0.045$) (Table 5).

감염안내염의 가장 흔한 원인인 백내장수술 후 발생한 안내염의 초진 최대교정시력은 1.72 ± 0.83 이었고 최종 최대교정시력은 0.78 ± 0.97 로 유의한 호전을 보였고($p<0.001$), 외상 후 발생한 안내염의 초진 최대교정시력은 1.74 ± 0.89 였고 최종 최대교정시력은 1.18 ± 1.21 로 유의하게 호전을 보였다($p=0.007$). 녹내장 관련 여과수술 후 발생한 안내염의 초진 최대교정시력은 2.53 ± 0.40 이고 최종 최대교정시력은 2.40 ± 0.56 으로 유의한 차이를 보이지 않았으며

Table 3. Frequency of causative organism during last 10 years

Causative organism	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
No growth	5	4	2	4	2	3	2	2	4	3
Gram positive	3	3	4	3	4	1	6	3	10	8
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	2	-	2	1	-	2	3	3	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Enterococcus faecalis</i>	-	1	2	1	1	-	1	-	2	2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	-	1	-	1	1	2	-	1	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Streptococcus mitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Streptococcus sanguinis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Bacillus cereus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Gram negative	1	3	0	1	3	2	3	2	1	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acinetobacter baumannii</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	1	-	-	2	1	1	1	1	1
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
<i>Raoultella planticola</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Fungus	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Candida albicans</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Candida tropicalis</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Total	9	10	6	8	12	6	11	7	15	14

Table 4. Baseline visual acuity and final visual acuity related to culture

	BCVA		
	Baseline BCVA	Final BCVA	p-value
Negative culture (no growth, n = 31)	1.53 ± 0.90	0.92 ± 0.72	$<0.001^*$
Positive culture (n = 67)	2.08 ± 0.73	1.35 ± 1.28	$<0.001^*$
Gram positive (n = 45)	2.08 ± 0.71	1.38 ± 1.27	$<0.001^*$
Gram negative (n = 19)	2.03 ± 0.91	1.56 ± 1.44	$0.202^\dagger$
Fungus (n = 3)	2.30 ± 0.40	0.30 ± 0.17	$0.015^\dagger$

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation.

BCVA = best corrected visual acuity.

*Compared by paired t-test; † compared by Mann-Whitney's test.

($p=0.423$), 내인안내염의 초진 최대교정시력은 2.32 ± 0.79 였고 최종 최대교정시력은 2.53 ± 0.92 로 시력저하를 보였으며 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.052$). 외인안내염과 내인안내염으로 분류하여 두 군을 비교하였을 때 초진 최대교정시력과 최종 최대교정시력 모두 외인안내염에서 통계적으로 유의하게 높은 시력을 보여주었다($p=0.042$, $p<0.001$) (Table 6).

감염안내염의 최종 최대교정시력에 영향을 줄 수 있는 인자들을 알아보기 위해 최종 최대교정시력이 1.0 logMAR 이상과 그 이하인 군으로 나누어 그 연관성을 분석하였다. 나이, 성별, 당뇨, 고혈압, 다른 만성 질환의 유무, 전방축농은 최종 최대교정시력에 영향을 주지 않았으나 초진 최대

교정시력이 1.9 logMAR (counting fingers)보다 시력이 좋지 않은 경우가 최종 최대교정시력이 1.0 logMAR 이하인 군에서의 비율이 85.7%로 1.0 logMAR 이상인 군의 49.2%보다 통계적으로 높게 분석되었다($p<0.001$). 감염안내염에서 유리체절제술을 시행한 경우의 최종 최대교정시력이 1.0 logMAR 이상인 군에서 더 높은 비율로 보였으며 통계적으로 의미있는 차이를 보여주었다($p=0.021$) (Table 7).

고 찰

감염안내염은 외부 환경으로부터 안구 내로 균이 침투하거나 몸 속의 균이 안구 내로 침투하는 경우이다. 이러한

Figure 2. Compared with baseline visual acuity and final visual acuity related to culture. BCVA = best corrected visual acuity; logMAR = logarithm of the minimal angle of resolution. *Compared by Mann-Whitney's test.

Table 5. Baseline visual acuity and final visual acuity related to operation method

Treatment	Number of case	Baseline BCVA	Final BCVA	p-value*
PPV	59 (60.2)	1.90 ± 0.68	0.93 ± 0.98	<0.001
Without PPV	39 (39.8)	1.70 ± 1.05	1.43 ± 1.36	0.056
p-value†	-	0.315	0.035	-

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number (%).

PPV = pars plana vitrectomy; without PPV = intravitreal antibiotics injection or intravitreal antibiotics injection with anterior chamber irrigation; BCVA = best corrected visual acuity.

*Compared by paired t-test; †compared by Mann-Whitney's test.

Table 6. Baseline visual acuity and final visual acuity related to the cause

Cause	Baseline BCVA	Final BCVA	p-value*
Exogenous endophthalmitis	1.76 ± 0.83	0.97 ± 1.09	<0.001
Post-cataract surgical endophthalmitis	1.72 ± 0.83	0.78 ± 0.97	<0.001
Post-traumatic endophthalmitis	1.74 ± 0.89	1.18 ± 1.21	0.007
Bleb related endophthalmitis	2.53 ± 0.40	2.40 ± 0.56	0.423
Endogenous endophthalmitis	2.32 ± 0.79	2.53 ± 0.92	0.052
p-value†	0.042	<0.001	-

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation.

BCVA = best corrected visual acuity.

*Compared by paired t-test; †exogenous endophthalmitis vs. endogenous endophthalmitis compared by chi-square test.

안내염은 조기에 발견하고 진단하는 것이 시력예후에 매우 중요하며 그 첫 번째 단계가 균을 검출하는 것이다.⁶⁻⁸ 군배양 양성률에 대한 보고로 EVS³의 경우 약 69%에서 군배양 양성률이 보고되었으며 이 중 *Staphylococcus epidermidis*가 대부분을 차지하였다. Pijl et al⁹은 66.4%의 군배양 양성률을 보고하였으며 국내의 보고 중 Lee and Park¹⁰은 63%의 군배양 양성률을 보고하였고, 이외에 Choi et al¹¹은 55.8%, Kim et al¹²은 67% 정도의 군배양 양성률을 보고하고 있다. 내인안내염의 경우에는 75.4-90.9% 정도의 군배양 양성률을 보고하였다.¹³⁻¹⁶

본 연구의 감염안내염의 군배양 양성률은 68.3%로 높은 편에 해당하며 외인안내염의 군배양 양성률은 66.3%로 검출되었으며 내인안내염의 군배양 양성률은 80.0%로 검출되었다. 이전 연구에서 외인안내염을 일으키는 가장 흔한 원인 균주로는 그람양성균으로 보고하고 그중 눈 주변 정상 균주인 *Staphylococcus epidermidis*가 가장 흔하다고 보고하였고 내인안내염의 원인 균주로는 그람음성균 중 *Klebsiella pneumoniae*가 가장 흔하게 검출된다고 보고하였다.¹⁴⁻¹⁹ 본 연구에서도 전체 감염안내염에서 그람양성균 중 *Staphylococcus epidermidis*가 16.3%로 가장 많이 검출되었으며 그 다음으로는 *Enterococcus faecalis*가 10.2%로 많이 검출되었다. 외인안내염과 내인안내염으로 나누어 구분하여 분석하였을 경우 외인안내염에서도 *Staphylococcus epidermidis*가 18.1%로 가장 많이 검출되고 내인안내염의 경우 *Klebsiella pneumoniae*가 26.7%로 가장 높게 검출되었다.

Jeong et al²⁰은 국외 보고로 한국의 백내장수술 후 발생한 급성 안내염 환자 164명을 대상으로 그 임상양상을 분석하였다. 이 보고에서 가장 흔한 원인균으로는 그람양성

균인 *Staphylococcus epidermidis*가 33.7%였으며 그 다음으로 흔한 원인균은 그람음성균인 *Pseudomonas aeruginosa*가 15.7%였다. 국내 연구 중에서 Kim et al¹²은 8년간 백내장수술 후 발생한 안내염 환자 29명을 분석한 결과 가장 흔한 원인균은 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*가 67%로 가장 많았고 이외에 *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*가 검출되었다고 보고하였다. 또한 Choi et al¹¹은 113명의 백내장수술 후 발생한 안내염을 분석하여 보고하였고 가장 흔한 원인균은 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*가 36.5%로 가장 많았으며, 그람음성균에서는 *Pseudomonas aeruginosa*가 흔한 원인균으로 동정되었다고 보고하였다. 본 연구의 감염안내염 중 백내장수술 후 발생한 안내염의 가장 흔한 그람양성균은 위와 마찬가지로 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*였으나 그람음성균은 *Klebsiella pneumoniae*로 동정되어 가장 흔한 원인균은 국내외 보고된 연구와 같은 결과를 보이지만 그 다음으로 흔한 원인균은 각 보고마다 차이가 있었다.

Lee and Park¹⁰은 본원의 2000년부터 2009년까지 59안의 감염안내염 환자를 대상으로 임상결과를 분석하고 가장 흔한 원인은 백내장수술 후 발생한 안내염이었고, 군배양이 63%에서 동정되었으며 원인균으로는 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*였으며 그 다음으로는 그람양성균인 *Enterococcus faecalis*가 동정되었고 초진시력이 시력예후에 영향을 줄 수 있다고 보고하였다. 본 연구는 2010년부터 2019년까지의 연구로 위 보고와 비슷하게 감염안내염의 가장 흔한 원인은 외인안내염 중 백내장수술 후 발생한 안내염이었으며 군배양은 68.4%에서 동정되어 조금 더 높은 비율이었고 가장 흔한 원인균은 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*

Table 7. Factor associated with final visual acuity

Factor	Final visual acuity		p-value
	Better than 1.0 logMAR	Worse than 1.0 logMAR	
Age (years)	67.1 ± 9.2	70.4 ± 11.8	0.153*
Sex			0.524†
Male	39 (61.9)	19 (54.3)	
Female	24 (38.1)	16 (46.7)	
Diabetes	18 (28.5)	11 (31.4)	0.344†
Hypertension	23 (36.5)	14 (40.0)	0.275†
Other chronic disease	6 (9.5)	4 (11.4)	0.682†
Hypopyon	35 (46.0)	41 (54.0)	0.168†
Baseline VA worse than CF (logMAR 1.9)	31 (49.2)	30 (85.7)	<0.001†
Culture positive	42 (66.7)	25 (71.4)	0.452†
With PPV	44 (69.8)	15 (42.9)	0.021†

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

logMAR = logarithm of the minimal angle of resolution; VA = visual acuity; CF = counting fingers; PPV = pars plana vitrectomy.

*Compared by Mann-Whitney's test; †compared by chi-square test.

가 높은 비율을 차지하였다. 그러나 이전 연구에서 흔하게 보지 못한 그람음성균인 *Klebsiella pneumoniae*가 9.2%의 높은 비율을 보였다. 또 본 연구에서는 초진시력이 시력예후에 영향을 줄 뿐만 아니라 유리체절제술을 시행한 군이 조금 더 좋은 시력예후를 보여주었다. 즉, 같은 기관에서 10년간의 변화에서 감염안내염의 가장 흔한 원인 및 원인균은 큰 차이를 보이지 않지만 유리체절제술의 발달로 이러한 수술적 치료 방법이 시력예후에 도움이 될 수 있음을 알 수 있다.

감염안내염은 빠른 진단과 치료가 시력예후에 중요하며 EVS 연구³에서 초기 시력이 광각 이하인 경우 빠른 유리체절제술이 효과적이라고 보고하였으며 최근 유리체절제술의 발달로 초기의 빠른 유리체절제술이 유리체내 항생제주입술을 시행받은 것보다 재수술의 빈도가 줄었으며 시력호전에도 효과적이라고 보고하기도 하였으나 또 다른 연구에서는 유리체절제술과 유리체내 항생제주입술의 치료의 최종 시력에는 유의한 차이가 없었다는 보고도 있다.²¹⁻²³ EVS 연구³의 가이드라인에서 광각 이하인 경우 유리체절제술을 권고하였으나 본 연구에서는 광각 이상의 초진 시력이라 할지라도 유리체혼탁이 심한 경우 빠른 유리체절제술을 시행하고 그렇지 않은 경우는 유리체내 항생제주입술을 시행하였다. 유리체절제술을 시행한 군은 최종 최대교정시력이 초진 최대교정시력에 비하여 유의한 호전을 보였으나 ($p<0.001$), 유리체절제술을 시행하지 않은 군에서는 초진 최대교정시력보다 최종 최대교정시력이 호전을 보이나 통계적으로 의미있는 차이는 없었다($p=0.056$). 이 두 군의 초진 최대교정시력에서는 의미있는 차이를 보이지 않았으나 ($p=0.315$) 최종 최대교정시력은 유리체절제술을 시행한 군이 유리체절제술을 시행하지 않은 군에 비하여 통계적으로 유의한 시력호전을 보여주어($p=0.035$) 유리체절제술을 시행하는 것이 감염안내염에서 좋은 시력예후를 줄 수 있는 인자임을 추측할 수 있다.

본 연구는 외인안내염과 내인안내염으로 구분하고 외인안내염은 백내장수술 후 발생한 안내염, 외상 후 발생한 안내염, 녹내장 관련 여과수술 후 발생한 안내염으로 나누어 최종 시력을 분석하였다. 국내 연구 중 Chung and Ham⁸은 안내염의 원인에 따른 최종 시력은 유의한 차이는 없다고 보고하였고 Lee and Park¹⁰은 수술 후 발생한 안내염이 가장 비율이 높았고 여과포와 관련된 안내염의 최종 시력예후가 가장 좋았다고 보고하였다. 본 연구에서는 백내장수술 후 발생한 안내염의 비율이 53.1%로 가장 높았으며 최종 최대교정시력 역시 백내장수술 후 발생한 안내염이 가장 예후가 좋았다. 녹내장 관련 여과수술 후 발생한 안내염은 이미 녹내장이 진행한 경우가 많아 최종 최대교정시력

은 초진 최대교정시력과 비교하여 통계적으로 유의한 호전이 없었으며 내인안내염의 경우가 최종 최대교정시력의 예후가 가장 좋지 않았다. 외인안내염의 최종 최대교정시력은 내인안내염의 최종 최대교정시력보다 통계적으로 예후가 좋았으며($p<0.001$) 이는 백내장수술 후 안내염의 비율이 외인안내염에서 높으며 시력예후가 좋아 이러한 결과를 보인 것으로 생각된다.

감염안내염의 최종 시력예후에 영향을 주는 인자에 대한 연구 중 EVS³에서는 초진 시력 및 배양된 균의 종류가 시력예후에 영향을 준다고 보고하였고 또다른 연구에서는 전방축농이 있거나 초진시력이 나쁜 경우, 균이 동정된 경우가 시력예후가 좋지 않다고 보고하였다.^{24,25} 국내 연구에서는 백내장수술 후 발생한 안내염에 대한 시력예후에 영향을 주는 인자로 초진시력, 균배양의 유무, 유리체절제술의 시행 유무 등이 있다고 보고하고^{12,19} 내인안내염에서는 원인 세균, 초진 시력이 영향을 줄 수 있으나 유리체절제술은 최종 시력에는 영향을 주지 않는다고 보고하였다.^{14,15} 본 연구에서는 초진 최대교정시력이 안전수지 이상인 경우, 유리체절제술을 시행한 경우의 최종 최대교정시력의 예후가 좋았으며 나이, 전신질환, 성별, 전방축농, 균배양 양성률은 최종 시력예후에 통계적으로 유의한 영향을 주지 않았다.

본 연구는 안내염으로 진단된 환자를 술자의 판단에 따라 유리체혼탁의 정도, 안내염의 진행 정도를 고려하여 치료 방법을 결정하고 시행 후 이전 기록을 참고한 후향적 연구라는 제한점이 있어 대규모의 전향적 다기관 연구가 필요하다. 그렇지만 EVS 연구³ 및 이전 연구 등에서 제시한 기준을 근거로 일관적인 치료 방침을 정하고 안내염의 치료를 시행하였고 약 10년간의 93명(98안)의 많은 대상 환자의 감염안내염을 외인안내염과 내인안내염으로 나누어 분석하였고 그 임상양상과 시력예후 등의 고찰은 의미있을 것으로 생각된다. 결론적으로 서부 경남 지역의 감염안내염 중 외인안내염은 백내장수술 후 발생하는 경우가 많은 발생 빈도를 보이며 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*가 가장 흔한 원인균이며 가장 좋은 시력예후를 보여주었고 내인성 안내염의 가장 흔한 감염병소는 간농양이며 그람음성균인 *Klebsiella pneumoniae*가 흔하고 나쁜 시력예후를 보여주었다.

REFERENCES

- 1) Kresloff MS, Castellarin AA, Zarbin MA. Endophthalmitis. Surv Ophthalmol 1998;43:193-224.
- 2) Callegan MC, Engelbert M, Parke II DW, et al. Bacterial endophthalmitis: epidemiology, therapeutics, and bacterium-host interactions. Clin Microbiol Rev 2002;15:111-24.

- 3) Endophthalmitis Vitrectomy Study Group. Results of the endophthalmitis vitrectomy study: a randomized trial of immediate vitrectomy and of intravenous antibiotics for the treatment of post-operative bacterial endophthalmitis. *Arch Ophthalmol* 1995;113:1479-96.
- 4) Doft BH, Kelsey SF, Wisniewski S, et al. Treatment of endophthalmitis after cataract extraction. *Retina* 1994;14:297-304.
- 5) Jeon CH, 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.
- 6) Nussenblatt RB, Palestine AG, Chan CC, Roberge F. Standardization of vitreal inflammatory activity in intermediate and posterior uveitis. *Ophthalmology* 1985;92:467-71.
- 7) Deramo VA, Cox TA, Syed AB, et al. Vision-related quality of life in people with central retinal vein occlusion using the 25-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1297-302.
- 8) Chung SE, Ham DI. Visual prognosis of culture-proven bacterial endophthalmitis. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1292-7.
- 9) 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.e2.
- 10) Lee NE, Park JM. Clinical results of bacterial endophthalmitis: bacterial culture and visual acuity outcomes. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1173-81.
- 11) Choi SC, Cho HJ, Kim HS, et al. Analysis of referred 113 patients with endophthalmitis after cataract surgery and associated prognostic factors. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:420-8.
- 12) 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.
- 13) Lee S, Um T, Joe SG, et al. Changes in the clinical features and prognostic factors of endogenous endophthalmitis: fifteen years of clinical experience in Korea. *Retina* 2012;32:977-84.
- 14) Cho H, Shin YU, Siegel NH, et al. Endogenous endophthalmitis in the American and Korean Population: an 8-year retrospective study. *Ocul Immunol Inflamm* 2018;26:496-503.
- 15) Hwang JH, Cho NC. Prognostic factors in patients with endogenous endophthalmitis. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:858-63.
- 16) Lim HW, Shin JW, Cho HY, et al. Endogenous endophthalmitis in the Korean population: a six-year retrospective study. *Retina* 2014;34:592-602.
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) Jeong SH, Cho JH, Kim HS, et al. Acute endophthalmitis after cataract surgery: 164 consecutive cases treated at a referral center in South Korea. *Eye (Lond)* 2017;31:1456-62.
- 21) Nam KY, Lee JE, Lee JE, et al. Clinical features of infectious endophthalmitis in South Korea: a five-year multicenter study. *BMC Infect Dis* 2015;15:177.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) Sandvig KU, Dannevig L. Postoperative endophthalmitis: establishment and results of a national registry. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1273-80.

= 국문초록 =

서부 경남 지역 감염안내염의 원인균과 임상양상

목적: 서부 경남 지역 3차 의료기관에서 진단한 감염안내염 환자들의 원인균, 임상양상 및 시력예후를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2010년 1월부터 2019년 6월까지 경상대학교병원에서 감염안내염으로 진단된 93명(98안)을 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하였으며 모든 환자에서 전방과 유리체 검체의 배양검사를 시행하였고 배양된 균의 종류, 치료 방법, 시력예후 등을 분석하였다.

결과: 대상 환자 98안에서 균이 배양된 경우는 67안(68.4%)이었으며 가장 흔한 감염안내염의 원인은 백내장수술 후 발생한 안내염이었고, 가장 흔한 원인균은 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis* (16.3%)이었다. 최종 최대교정시력을 1.0 logMAR을 기준으로 분석한 결과 초진 최대교정시력이 안전수지 이상인 경우, 유리체절제술을 시행한 경우가 통계적으로 의미있는 예후를 보였다 ($p<0.001$, $p=0.021$).

결론: 감염안내염 중 외인안내염은 백내장수술 후 많은 발생 빈도를 보이며 그람양성균인 *Staphylococcus epidermidis*가 가장 흔하며 좋은 시력예후를 보여주었다. 내인안내염은 간농양이 가장 흔한 감염병소이고 그람음성균인 *Klebsiella pneumoniae*가 흔하고 나쁜 시력예후를 보여주었다.

〈대한안과학회지 2020;61(12):1458-1466〉

김병선 / Byoung Seon Kim

경상대학교 의과대학 경상대학교병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, Gyeongsang
National University Hospital, Gyeongsang
National University College of Medicine