감염성 각막염의 역학조사(Ⅱ) : 다병원연구

한영호[1] · 한태원[2] · 차흥원[3] · 최시환[4] · 최기용[5] · 김기산[6] · 위원량[7]
김재덕[8] · 김효명[9] · 정장현[10] · 이하범[11] · 김재찬[12] · 진경현[13] · 윤영수[14]
명윤원[15] · 정성근[15] · 주천기[2] · 김만수[2] · 고명규[16] · 김응권[17] · 이종혁[18]
김형준[19] · 김기봉[20] · 조범진[5] · 김우중[21] · 박우찬[22] · 이진학[7]

＜접수일 : 2000년 10월 2일, 심사통과일 : 2001년 2월 7일＞

[1] 고신대학교 의학부 안과학교실
Address reprint requests to Young Ho Hahn, M.D.
Department of Ohthalomlogy, Gospel Hospital, The Kosin University
#34 Amnam-dong, Suh-gu, Pusan, 602-702, Korea
Tel : 82-51-240-6252, Fax : 82-51-242-5460

[2] 가톨릭대학교 의과대학 강남성모병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, Kangnam St. Mary's Hospital, Catholic University Medical College

[3] 울산대학교 의과대학 중앙병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, University of Ulsan

[4] 충남대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Chungnam National University

[5] 가천의대부속 길병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Gil Hospital, Gachon University

[6] 계명대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kemyung University

[7] 서울대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Seoul National University

[8] 원광대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Won-Kwang University

[9] 고려대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Korea University

[10] 이화여자대학교 의과대학부속 목동병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, Mokdong Hospital, Ewha woman's University

[11] 한림대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Hallym University

[12] 중앙대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Chung-Ang University

[13] 경희대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Kyung Hee University

[14] 중문대학교 의과대학 분당 차병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Pundang Cha General Hospital, Joong Moon University

[15] 가톨릭대학교 의과대학 성모병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, St. Mary's Hospital, Catholic University Medical College

[16] 한양대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Hanyang University

[17] 연세대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine

[18] 연세대학교 원주의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, Wonju College of Medicine, Yonsei University

[19] 대구가톨릭대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, School of medicine, Catholic University of Taegu

[20] 가톨릭대학교 의과대학 성모자애병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, Our Lady of Mercy Hospital, Catholic University Medical College

[21] 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Sungkyunkwan University

[22] 동아대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Dong-A University

*본 논문은 99년도 보건복지부 보건의료기술연구개발사업의 연구비(연구과제번호 : HMP-97-M-2-0029)로 이루어졌음.

〓 요 약 〓

감염성 각막염의 발생에 있어서 위험인자와 원인균을 규명하고 임상양상, 치료방법, 그리고 그 결과를 알아보고자 본 다병원연구를 실시하였다. 1995년 4월부터 2000년 3월까지 동일한 목록표하에 전향적인 역학조사를 실시하였으며, 로지스틱 회귀분석을 이용하여 위험인자를 조사하였다. 전국 22개 병원에서 총 1474예의 감염성 각막염이 보고되었다. 헤르페스각막염 154안을 제외한 1320안 중 482안에서 544예의 원인균이 검출되었고, 세균 442예, 진균 82예, 아칸토아메바 20예였다. 가장 흔한 원인균은 세균각막염에서는 *Pseudomonas aeruginosa*였으며, 진균각막염에서는 *Fusarium spp.*였다. 위험인자는 세균각막염에서는 콘택트렌즈에 의한 각막외상과 직업(공업, 임업, 광업, 수산업), 진균각막염은 40대의 나이, 농업, 전신질환(당뇨병 등), 헤르페스각막염은 남자와 직업(사무직, 서비스업, 학생, 가정주부), 그리고 아칸토아메바각막염은 콘택트렌즈 착용으로 나타났다(한안지 42:247~265, 2001).

〓 Abstract 〓

Epidemiology of Infectious Keratitis(II) : A Multi-center Study

Young Ho Hahn, M.D.[1], Tae Won Hahn, M.D.[2], Hungwon Tchah, M.D.[3], Si Hwan Choi, M.D.[4], Kee Yong Choi, M.D.[5], Ki San Kim, M.D.[6], Won Ryang Wee, M.D.[7], Jae Duck Kim, M.D.[8], Hyo Myung Kim, M.D.[9], Jang Hyun Chung, M.D.[10], Ha Bum Lee, M.D.[11], Jae Chan Kim, M.D.[12], Kyung Hyun Jin, M.D.[13], Young Su Yun, M.D.[14], Yoon Won Myong, M.D.[15], Sung Kun Chung, M.D.[15], Choun Ki Joo, M.D.[2], Man Soo Kim, M.D.[2], Myung Kyoo Ko, M.D.[16], Eung Kweon Kim, M.D.[17], Jong Hyuck Lee, M.D.[18], Hyung Jun Kim, M.D.[19], Gi Bong Kim, M.D.[20], Beoum Jin Cho, M.D.[5], Woo Jung Kim, M.D.[21], Woo Chan Park, M.D.[22], Jin Hak Lee, M.D.[7]

To identify risk factors and causative organisms, and to evaluate clinical manifestations, methods and results of treatment in infectious keratitis, an epidemiological study was performed prospectively under the identical protocol from April 1995 to March 2000. Logistic regression analysis was used to evaluate possible risk factors. The 1474 cases of infectious keratitis reported from 22 hospitals were studied. Five hundred forty-four organisms(442 bacteria, 82 fungi, 20 *Acanthamoeba*) were detected in 1320 eyes with infectious keratitis excluding 154 herpetic keratitis. The *Pseudomonas aeruginosa* was the most common organism in bacterial keratitis, and *Fusarium* spp. was the major isolate in fungal keratitis. Contact lens wear and occupation(industry, forester, miner, fisherman) were the risk factors for bacterial keratitis. Risk factors in fungal keratitis were fifth decade of age, farmer, and systemic diseases(diabetes mellitus etc.). Risk factors in herpetic keratitis were male and occupation(office worker, service, student, housewife). Risk factors in Acanthamoeba keratitis was contact lens wear(J Korean Ophthalmol Soc 42:247~265, 2001).

Key Words : Epidemiology, Infectious keratits, Logistic regression analysis, Risk factors

감염성 각막염은 전세계적으로 중요한 실명원인의 하나이며, 우리나라에서도 계속 증가하는 추세에 있다. 그러나 일반 국민들은 감염성 각막염에 대하여 거의 무지한 상태로서 발생초기에 병원을 방문하여 적절한 치료를 받지 못하고 악화된 후에야 병원을 방문하여 실명을 초래하는 경우가 흔히 발생하고 있다. 감염성 각막염은 염증반응과 조직괴사에 의해 각막간질이 파괴되고 회복이 되어도 각막에 반흔을 남기게 되어서 영구적인 시력장애를 유발하게 되며, 급성 진행성인 경우에는 각막천공이 발생하고 안내염을 유발하게 되어 안구적출을 해야 하는 경우도 있다.

이에 한국인에서의 감염성 각막염에 대한 위험인자와 흔한 원인균 등을 규명하고 적절한 진단, 치료 및 예방대책을 수립하기 위하여, 전국적으로 22개 대학병원에서 통일된 목록표(protocol)하에 감염성 각막염에 대한 역학조사를 전향적으로 실시하였다.

대상 및 방법

1995년 4월부터 2000년 3월까지, 전국 22개 대학병원(고신의대부속 복음병원, 가톨릭의대부속 강남성모병원, 울산의대부속 서울중앙병원, 충남의대부속병원, 가천의대부속 중앙길병원, 계명의대부속 동산의료원, 서울대학교병원, 원광의대부속병원, 고려의대부속 안암병원, 이화의대부속 목동병원, 한림의대부속 강동성심병원, 중앙의대부속 용산병원, 경희의대부속병원, 중문의대 분당차병원, 가톨릭의대부속 여의도성모병원, 한양의대부속병원, 연세의대부속 세브란스병원, 연세원주의대부속 원주기독병원, 대구가톨릭대학병원, 가톨릭의대부속 성모자애병원, 성균관의대 삼성서울병원, 동아대학교의료원) 안과의 외래 혹은 입원환자 중 감염성 각막염(세균각막염, 진균각막염, 헤르페스각막염, 아칸토아메바각막염) 환자를 대상으로 하였다.

역학조사는 통일된 목록표에 따라 전향적으로 실시하였다. 목록표에는 환자의 나이, 성별, 거주지, 직업, 과거력(외상, 콘택트렌즈 착용여부, 안질환, 안부속기 질환, 전신질환, 각막염 발생 전 부신피질호르몬제재 사용여부), 초진 소견(시력, 증상, 각막염의 양상, 전방축농의 유무), 진단방법, 원인균, 항생제 감수성검사, 치료방법, 치료결과, 최종시력, 완치까지 걸린 기간 등을 기록하도록 만들어 졌다. 역학조사는 각 병원단위로 실시되었으며, 3~6개월마다 역학조사 결과를 수집하여 종합적으로 정리하고 분석하였다.

각막염의 원인균을 규명하기 위하여 각 병원 안과에서 각막질환 담당 전문의가 감염성 각막염으로 의심되는 모든 환자에서 각막찰과 혹은 각막생검에 의해 검체를 채취하고 도말검사 및 배양검사를 실시하였다. 원인균 검출은 환자의 각막을 2% proparacaine으로 점안 마취후 소독된 개검기를 첩모가 닿지 않도록 삽입한 다음, 15번 수술도나 기무라 스파툴라로 각막 병변부위를 찰과 후 소독된 칼슘 알지네이트 봉 혹은 면봉으로 검체를 얻어 2장의 유리 슬라이드에 도말표본을 만들었다. 검체의 도말후 그람염색 혹은 아크리딘 오렌지 염색을 시행하고, 그람염색을 시행한 슬라이드는 광학현미경으로 그람양성 또는 음성균의 존재여부를 판정하였다.

배양검사는 기본적으로 5가지 한천배지(혈액, 초코릿, Thayer-Martin, MacConkey, Sabauraud 배지)에 검체를 접종하고, 배지에서 자란 균주는 집락 형태와 색깔, 냄새 등으로 우선 균주의 종류를 추정하고 계대배양 후에 균의 동정을 위한 검사를 시행하였다. 세균의 동정은 미생물 자동화 검사기기인 VITEK system(BiMerieux-Co.)으로 조사하였다. 혐기성 세균이 의심되는 경우에는 추가로 Bacteroides bile esculin 배지, phenyethyl alcohol blood 배지, colistin nalidixic acid 배지 등에 검체를 접종 후 바로 혐기성 균배양 jar에 배양하였다.

진균이 의심되나 Sabouraud 배지에서 배양되지 않는 경우 Muller Hinton 배지에 추가로 배양하였으며, 배양된 진균은 slide 배양이나 생화학적 검사를 통해 동정하였다. 헤르페스 각막염중 125안은 임상양상의 관찰을 통해 추정 진단하였으며, 29안은 간접 면역형광항체법검사(indirect immunofluorescent antibody test)에 의해 진단하였다.

아칸토아메바각막염이 의심되는 경우에는 각막을 찰과하여 얻은 검체물을 *E. coli*를 도포한 무영양 배지에 도포하여 배양하였으며, 배지를 25 및 37。C에서 배양하면서 매일 도립현미경으로 관

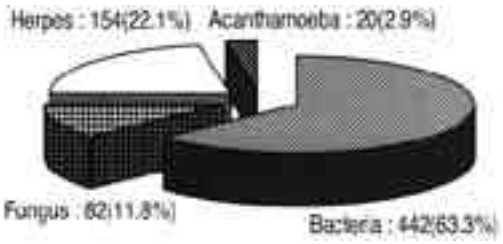

Figure 1. Causative organisms of infectious keratitis

찰하여 아메바의 유무를 확인하였다. 아칸토아메바의 동정은 riboprinting, PCR/RFLP analysis of 18S rRNA gene에 의해 실시되었다.

통계분석은 로지스틱 회귀분석(Logistic Regression Analysis)을 이용하였으며, 단변량분석에서 p-value가 0.1이하였던 독립변수를 다변량로지스틱회귀분석에 포함시켰다.

결 과

1. 감염성 각막염의 역학조사

1995년 4월부터 2000년 3월까지 60개월간 실시한 본 다병원연구에서 감염성 각막염은 총 1474안이었다. 헤르페스각막염 154안을 제외한 1320안 중 482안에서 544예의 원인균(이중 감염 45예, 삼중감염 3예, 사중감염 1예 포함)이 검출되었으며, 이 가운데 세균이 442예(63.3%), 진균이 82예(11.7%), 아칸토아메바가 20예(2.9%)였다(Fig. 1).

세균각막염에서 가장 흔한 원인균은 *Pseudomonas* species로서 185안(40.9%)에서 검출되었으며, 이중 *P. aeruginosa*가 151안(33.4%)에서 검출되었다. *Staphylococcus* spp.는 98안(21.7%)에서 검출되었으며, coagulase 음성 staphylococcus 48안(10.6%), *S. aureus* 29안(6.4%), *S. epidermidis* 17안(3.8%)이었다. *Streptococcus* spp.는 48안(10.6%)에서 검출되었으며, *S. pneumoniae* 27안(6.0%), *S. viridans* 10안(2.2%)이었다. *Serratia marcescens*는 20안(4.4%)에서 검출되었다.

진균각막염의 가장 흔한 원인균은 *Fusarium* spp.로서 22안(31.0%)에서 검출되었으며, *Aspergillus* spp.가 18안(25.4%), *Candida* spp. 12안(16.9%), *Alternaria* 7안(9.9%), *Acremonium* spp. 4안(5.6%)이었다. 헤르페스각막염 중 단순포진각막염은 123안, 대상포진각막염은 19안이었다. 아칸토아메바각막염에서는 균동정을 실시한 12예 중 *A. castellanii* 9예, *A. lugdunensis* 2예, *A. triangularis* 1예로 나타났다(Table 1).

본 연구에서 성별 발생률은 남자 748안(50.7%), 여자 726안(49.3%)이었다. 이중 세균각막염은 남자 187안(47.1%), 여자 210안(52.9%)에서 발생하였으며, 진균각막염은 남자 49안(61.3%), 여자 31안(38.7%)에서 발생하였다. 헤르페스각막염은 남자 102안(66.7%), 여자 51안(33.3%)에서 발생하였다(Table 2).

감염성 각막염의 나이에 따른 분류에서 20대가 283안(19.2%)으로 가장 많았고, 다음은 60대 279안(18.9%), 50대 205안(13.9%) 순이었다. 세균각막염은 20대에서 105안(26.4%)으로 가장 많았으며, 진균각막염은 60대에서 27안(33.8%), 헤르페스각막염은 50대에서 32안(20.9%), 아칸토아베바각막염은 20대에서 9안(47.4%)으로 가장 많았다(Table 3).

월별로 본 감염성 각막염의 발생은 10월이 148안(10.5%)으로 가장 호발하였으며, 9월 140안(9.9%), 8월 135안(9.6%) 순이었다. 세균각막염은 8월에 56안(14.4%)으로 가장 많이 발생하였으며, 진균각막염은 10월과 11월에 각각 10안(12.5%)으로 호발하였다(Fig. 2).

직업에 따른 감염성 각막염은 농업에 종사하는 사람에서 311안(21.7%)으로 발생률이 가장 높았다. 세균각막염은 학생 74안(19.5%), 진균각막염과 헤르페스각막염은 농부에서 각각 49안(63.6%)과 31안(21.5%)으로 가장 높은 발생률을 보였다(Fig. 3).

각막외상에 따른 감염성 각막염의 발생은 각막외상이 없었거나 기억하지 못하는 경우가 660안(45.5%)으로 가장 많았으며, 콘택트렌즈로 인한 경우가 377예(26%), 볏잎이나 나뭇잎 같은 식물에 의한 외상이 163안(11.2%), 산업물질에 의한 외상이 97예(6.7%) 있었다. 콘택트렌즈에 의한 경우를 보면 세균각막염에서 166예(42.0%)와 아칸토아메바각막염에서 15예(75.0%)로 각막외상과 관련된 각막염의 원인 중 가장 많았다. 진균각

Table 1. Pathogenesis of Microbial Keratitis

Organisms			Culture-positive Keratitis(n=482)	
			No. of Isolates	Prevelence(%)*
Gram(+) cocci			158	32.8
	Staphylococcus species		98	20.3
		Staphylococcus aureus	29	6.0
		Staphylococcus epidermidis	17	3.5
		Staphylococcus warneri	1	0.2
		Coagulase(-) staphylococcus	48	10.0
	Streptoccocus species		48	10.0
		a-hemolytic streptococcus	4	0.8
		Streptococcus group D	1	0.2
		Streptococcus group G	2	0.4
		Streptococcus viridans	10	2.1
		nonhemolytic streptococcus	1	0.2
		Streptococcus pneumoniae	27	5.6
	Enterococcus species		6	1.2
		Enterococcus faecalis	4	0.8
		Enterococcus group D	2	0.4
Gram (+) rod			15	3.1
	Bacillus species		6	1.2
		Bacillus cereus	1	0.2
	Corynebacterium		3	0.6
	Mycobacterium		2	0.4
		Mycobacterium fortuitum	1	0.2
	Norcardia species		1	0.2
	Propionibacterium acne		2	0.4
Gram (-) rod			267	55.4
	Pseudomonas species		185	38.4
		Pseudomonas aeruginosa	151	31.3
		Pseudomonas acidovarans	2	0.4
		Chryseomonas luteola	1	0.2
		Xanthomonas maltophilia	2	0.4
		Comamonas acidovarans	2	0.4
		Pseudomonas fluorescens	3	0.6
		Pseudomonas cepacia	5	1.0
		Comamonas testosteroni	1	0.2
		Stenotrophomonas maltophilia	3	0.6
		Pseudomonas putida	2	0.4
	Enterobacter species		17	3.5
		Enterobacter aerogens	7	1.5
		Enterobacter cloacae	7	1.5
		Citrobacter franncti	1	0.2
		Enterobacter sakazakii	1	0.2
	Klebsiella species		5	1.0
		Klebsiella oxytoca	1	0.2
		Klebsiella pneumoniae	2	0.4
	Serratia species		22	4.6
		Serratia ficaria	1	0.2
		Serratia marscens	20	4.1
	Proteus mirabilis		3	0.6
	Morganella morganii		1	0.2
	Acinetobacter species		9	1.9
		Acinetobacter calcoacelieas	1	0.2
		Acinetobacter calcovis anitratus	1	0.2
		Acinetobacter calcoaceticus bio	1	0.2
		Acinetobacter wolffi cos	2	0.4
		Acinetobacter hemolyticus	3	0.6

Table 1-1.

Organisms		Culture-positive Keratitis(n=482)	
		No. of Isolates	Prevelence(%)*
Flavobacteria		4	0.8
	Flavobacter meningosepticum	3	0.6
	Flavobacter breve	1	0.2
Alcaligenes species		3	0.6
	Alcaligenes faecalis	1	0.2
	Alcaligenes xylosoxidans	2	0.4
Cdc Gr IV C- 2		1	0.2
Ochrobactrum anthropi		1	0.2
Gram (-) cocci		2	0.4
Moraxella lacunata		1	0.2
Fugus		82	2.3
Monilial filamentous fungi		45	9.3
Fusarium species		22	4.6
	Fusarium solani	3	0.6
	Fusarium oxysporum	1	0.2
Aspergillus species		18	3.7
	Aspergillus fumigatus	7	1.5
	Aspergillus flavus	2	0.4
	Aspergillus niger	2	0.4
Acremonium species		4	0.8
Dematiacious filamentous fungi		7	1.5
Alternaria species		7	1.5
Yeasts		14	2.9
Candida species		12	2.5
	Candida albicans	6	1.2
	Candida guillier mondii	2	0.4
Scedosporum apiosperum		1	0.2
Trichosporon species		1	0.2
Cephalosporium species		2	0.4
Verticillium species		1	0.2
Acanthamoeba		20	0.0
A. castellanii		9	1.9
A. lugdunensis		2	0.4
A. triangularis		1	0.2
Herpes		154	
Herpes simplex		123	
Herpes zoster		19	
Mixed(two strains)		45	
Mixed(three strains)		3	
Mixed(four strains)		1	

Table 2. Sex distribution of patients with infectious keratitis

Sex	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
Male	187(47.1)	49(61.3)	102(66.7)	9(47.4)	748(50.7)
Female	210(52.9)	31(38.8)	51(33.3)	10(52.6)	726(49.3)
Total	397	80	153	19	1474

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

Table 3. Age distribution of patients with infectious keratitis

Years	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
0~9	8(2.0)	0(0.0)	6(3.9)	0(0.0)	40(2.7)
10~19	40(10.1)	1(1.3)	5(3.3)	4(21.1)	103(7.0)
20~29	105(26.4)	2(2.5)	16(10.5)	9(47.4)	283(19.2)
30~39	51(12.8)	5(6.3)	19(12.4)	3(15.8)	177(12.0)
40~49	35(8.8)	13(16.3)	27(17.6)	3(15.8)	167(11.3)
50~59	44(11.1)	16(20.0)	32(20.9)	0(0.0)	205(13.9)
60~69	61(15.4)	27(33.8)	26(17.0)	0(0.0)	279(18.9)
70~79	34(8.6)	14(17.5)	15(9.8)	0(0.0)	157(10.7)
80~89	17(4.3)	2(2.5)	7(4.6)	0(0.0)	55(3.7)
90~99	2(0.5)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	6(0.4)
100~	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.1)
Total	397	80	153	19	1473

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

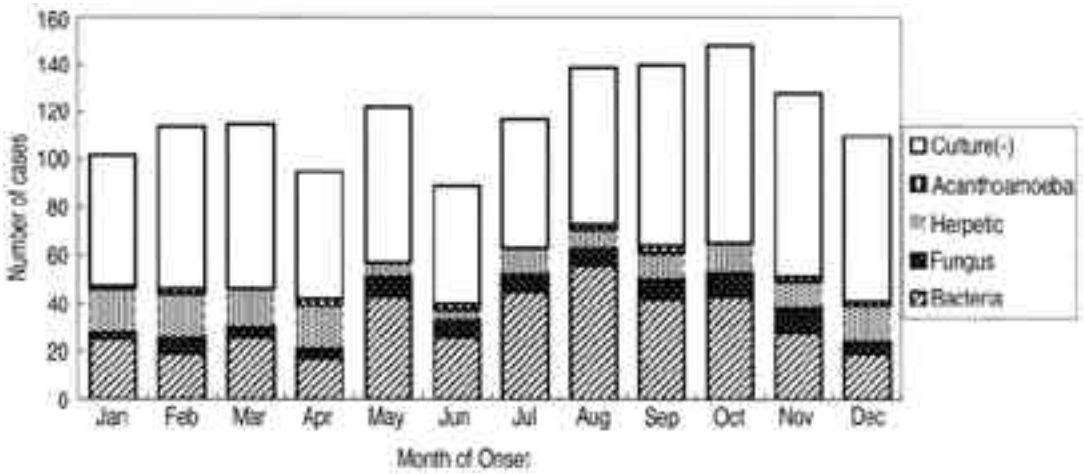

Figure 2. Seasonal variation in infectious keratitis

Table 4. Corneal trauma history in patients with infectious keratitis

Trauma history	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
None or unknown	134(33.9)	35(44.3)	121(81.8)	3(15.0)	660(45.5)
Vegetable matters	30(7.6)	21(26.6)	6(4.1)	1(5.0)	163(11.2)
Indeustial material	30(7.6)	4(5.1)	3(2.0)	1(5.0)	97(6.7)
Contact lens	166(42.0)	4(5.1)	6(4.1)	15(75.0)	377(26.0)
Others	35(8.9)	15(19.0)	12(8.1)	0(0.0)	155(10.7)
Total	395	79	148	20	1452

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

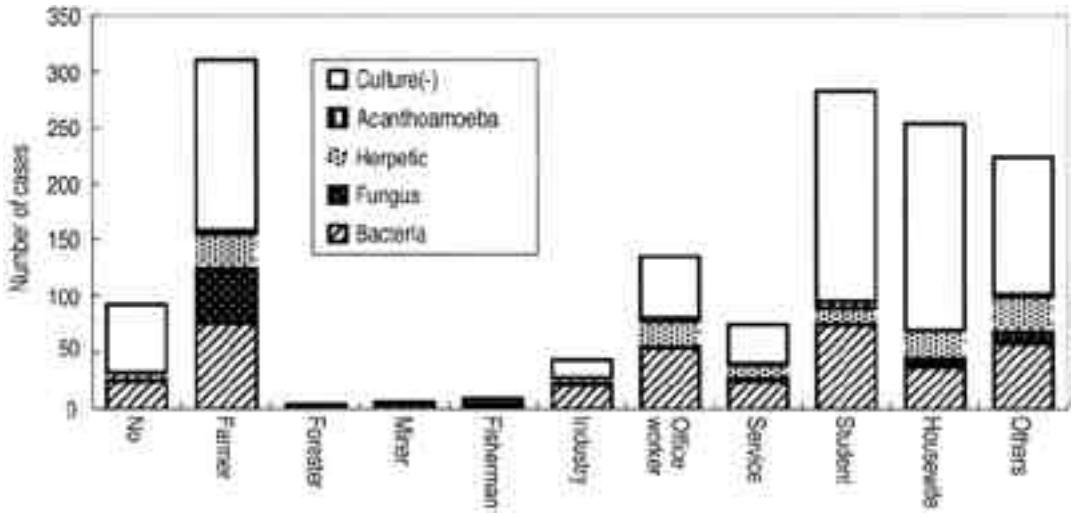

Figure 3. Occupation of patients with infectious keratitis

Table 5. Previous ocular disease in patients with infectious keratitis

Past history	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
None or unknown	285(68.5)	60(72.3)	74(50.3)	14(70.0)	995(67.5)
Bacterial keratoconjunctivitis	16(3.8)	2(2.4)	4(2.7)	3(15.0)	55(3.7)
H. simplex keratoconjunctivitis	12(2.9)	3(3.6)	37(25.2)	1(5.0)	85(5.8)
H.zoster keratoconjunctivitis	5(1.2)	0(0.0)	6(4.1)	0(0.0)	17(1.2)
Other viral keratoconjunctivitis	14(3.4)	1(1.2)	6(4.1)	1(5.0)	76(5.2)
Fungal keratoconjunctivitis	3(0.7)	2(2.4)	(0.0)	0(0.0)	6(0.4)
Dry eye syndrome	7(1.7)	1(1.2)	1(0.7)	0(0.0)	26(1.8)
Bullous keratopathy	3(0.7)	1(1.2)	(0.0)	0(0.0)	8(0.5)
Allergic conjunctivitis	1(0.2)	0(0.0)	(0.0)	0(0.0)	6(0.4)
Atopic conjunctivitis	1(0.2)	0(0.0)	1(0.7)	0(0.0)	4(0.3)
Night largophthalmos	3(0.7)	2(2.4)	3(2.0)	0(0.0)	19(1.3)
Previous ocular sugery	30(7.2)	5(6.0)	9(6.1)	0(0.0)	76(5.2)
Others	36(8.7)	6(7.2)	6(4.1)	1(5.0)	102(6.9)
Total	416	83	147	20	1475

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

막염에서 식물로 인한 외상은 21예(26.6%)로 나타났다(Table 4).

감염성 각막염 환자에서의 안질환 과거력은 없었거나 모르는 경우가 995예(67.5%)로 가장 많았으며, 단순포진각결막염 85예(5.76%), 기타 바이러스각결막염 76예(5.2%), 안수술 76예(5.2%), 세균각결막염 55예(3.7%)로 나타났다. 단순포진각결막염의 과거력은 헤르페스각막염 중 37예(25.2%)에서 있었다(Table 5).

감염성 각막염 환자에서 안부속기 질환은 없었던 경우가 1266예(90.5%)로 가장 많았으며, 마이붐선염 29예(2.1%), 안검염 28예(2.0%), 다래끼 19예(1.4%)였다(Table 6). 감염성 각막염 환자에서 전신질환은 없거나 모르는 경우가 1150예(78.5%)로 가장 많았으며, 고혈압과 당뇨병이 각각 91예(6.2%)와 88예(6.0%)였다(Table 7).

Table 6. Ocular adnexal disorders in patients with infectious keratitis

Disease	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
None or unknown	313(89.2)	73(92.4)	116(82.3)	20(100.0)	1266(90.5)
blepharitis	4(1.1)	2(2.5)	10(7.1)	0(0.0)	28(2.0)
meibomitis	7(2.0)	0(0.0)	4(2.8)	0(0.0)	29(2.1)
hordeolum	8(2.3)	1(1.3)	0(0.0)	0(0.0)	19(1.4)
dacryocystitis	1(0.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(0.2)
Lacrimal passage obstruction	4(1.1)	1(1.3)	1(0.7)	0(0.0)	6(0.4)
Others	14(4.0)	2(2.5)	10(7.1)	0(0.0)	48(3.4)
Total	351	79	141	20	1399

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

Table 7. Systemic disease in patients with infectious keratitis

Disease	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
None or unknown	329(82.7)	54(71.1)	112(76.2)	20(100.0)	1150(78.5)
Diabetes Mellitus	18(4.5)	11(14.5)	11(7.5)	0(0.0)	88(6.0)
Hypertension	16(4.0)	3(3.9)	12(8.2)	0(0.0)	91(6.2)
AIDS	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Allergic dermatitis	7(1.8)	1(1.3)	0(0.0)	0(0.0)	16(1.1)
atopic dermatitis	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(0.2)
Others	28(7.0)	7(9.2)	12(8.2)	0(0.0)	117(8.0)
Total	398	76	147	20	1465

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

Table 8. History of topical steroid therapy in patients with infectious keratitis

Period	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
None	346(91.3)	67(88.2)	123(89.8)	18(100.0)	1283(92.0)
less than 1 month	13(3.4)	4(5.3)	10(7.3)	0(0.0)	56(4.0)
1~3 months	6(1.6)	0(0.0)	2(1.5)	0(0.0)	17(1.2)
4~6 months	1(0.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.1)
7~12 months	1(0.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(0.4)
more than 1 year	5(1.3)	4(5.3)	1(0.7)	0(0.0)	18(1.3)
Unknown period	7(1.8)	1(1.3)	1(0.7)	0(0.0)	14(1.0)
Total	379	76	137	18	1395

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

감염성 각막염이 발생하기 전 스테로이드점안의 과거력은 없었거나 모르는 경우가 1283예(92.0%)로 점안하였던 112예(8.0%)보다 많았다. 진균각막염에서 스테로이드점안의 과거력은 9예(11.8%)에서 있었다(Table 8).

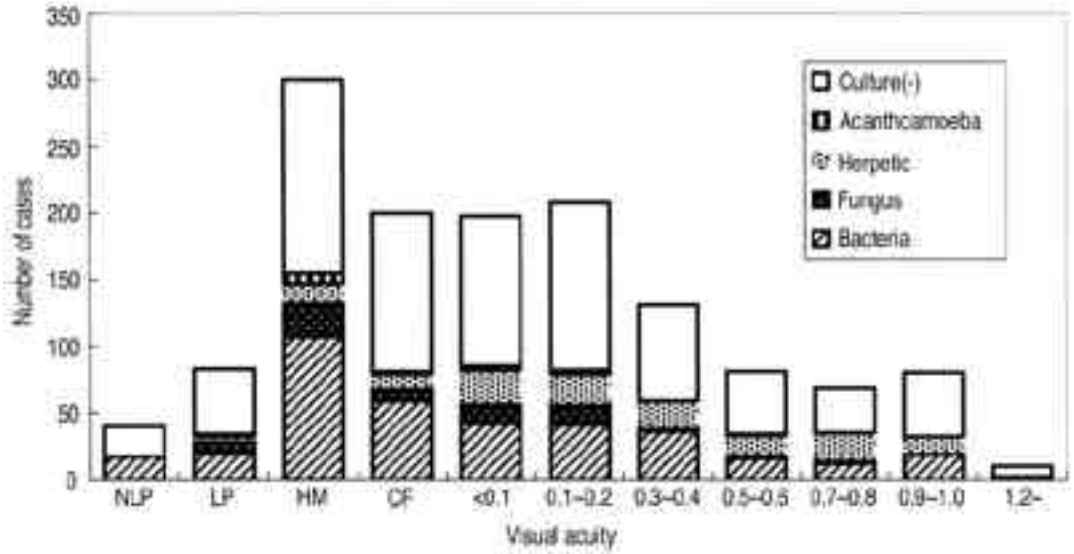

Figure 4. Visual acuities of the eyes with infectious keratitis in the first medical examination

Table 9. Degree of ocular pain in infectious keratitis

Pain	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
severe	173(45.6)	21(26.6)	12(8.3)	5(29.4)	414(29.6)
moderate	148(39.1)	35(44.3)	56(38.6)	11(64.7)	585(41.8)
mild	52(13.7)	17(21.5)	38(26.2)	1(5.9)	313(22.4)
decreased corneal sensation	6(1.6)	6(7.6)	39(26.9)	0(0.0)	86(6.2)
Total	379	79	145	17	1398

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

2. 감염성 각막염의 임상양상 및 치료결과

감염성 각막염 환자의 초진시 교정시력은 광각무 40안(2.9%), 광각유 83안(5.9%), 안전수동변별 300안(21.4%), 안전수지 변별 200안(14.3%), 0.02~0.1 미만 198안(14.1%)으로서, 전체적으로 0.1 미만의 시력이 821안(58.6%)을 차지하였다. 교정시력이 0.1미만으로 측정된 경우는 세균각막염 245안(66.2%), 진균각막염 56안(71.8%), 헤르페스각막염 56안(37.6%), 아칸토아메바각막염 15안(78.9%)이었다(Fig. 4).

초진시 414안(29.6%)에서 안통이 심하였고, 585안(41.8%)에서는 중등도, 313안(22.4%)에서는 경미한 안통을 호소하였으며, 86안(6.2%)에서는 각막지각의 감퇴를 보였다. 세균각막염에서의 안통은 심한 경우가 173안(45.6%), 중등도가 148안(39.1%)이었으며, 진균각막염에서는 심한 안통과 중등도 안통이 각각 21안(26.6%)과 35안(44.3%)으로 나타났다. 헤르페스각막염에서 각막지각이 감소된 경우가 39안(26.9%)이었으며, 아칸토아메바각막염에서는 심한 안통 5안(29.4%), 중등도 안통 11안(64.7%)으로 나타났다(Table 9).

초진시 감염성 각막염의 발생부위는 중심부 551안(37.4%), 방중심부 674안(46.3%), 주변부 194안(13.3%)으로 나타났다. 아칸토아메바각막염은 13안(68.4%)에서 중심부에 각막염이 발생하였다(Table 10). 초진시 각막궤양의 모양은 원형 751안(57.9%), 타원형 260안(20.1%), 불규칙한

Table 10. Location of corneal ulcer

Location	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
central	142(35.5)	37(46.8)	63(42.0)	13(68.4)	551(37.8)
paracentral	204(51.0)	30(38.0)	67(44.7)	5(26.3)	674(46.3)
marginal	47(11.8)	7(8.9)	16(10.7)	0(0.0)	194(13.3)
total	7(1.8)	5(6.3)	4(2.7)	1(5.3)	37(2.5)
Total	400	79	150	19	1456

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

Table 11. Shape of corneal ulcer

Shape	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
ellipsoid	79(21.8)	15(20.5)	24(17.1)	2(10.5)	260(20.1)
round	241(66.6)	46(63.0)	38(27.1)	11(57.9)	751(57.9)
irregular	27(7.5)	12(16.4)	22(15.7)	3(15.8)	147(11.3)
linear	4(1.1)	0	(0.0)8(5.7)	2(10.5)	35(2.7)
multifocal	11(3.0)	0(0.0)	7(5.0)	0(0.0)	56(4.3)
dendritic	0(0.0)	0(0.0)	41(29.3)	1(5.3)	47(3.6)
Total	362	73	140	19	1296

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

Table 12. Presence of hypopyon in infectious keratitis

Hypopyon	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
Yes	62(15.7)	60(75.9)	3(2.0)	4(20.0)	174(12.0)
No	333(84.3)	19(24.1)	145(98.0)	16(80.0)	1272(88.0)
Total	395	79	148	20	1446

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

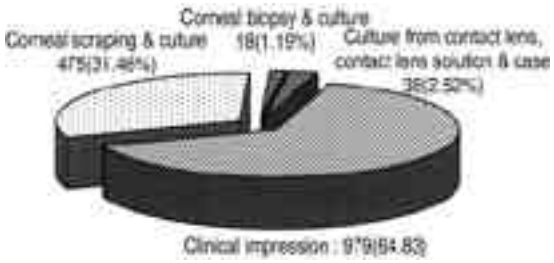

Figure 5. Diagnostic methods in infectious keratitis

모양 147안(11.3%), 다초점 56안(4.3%), 수지모양 47안(3.6%), 선형 35안(2.7%)으로 나타났다. 균종별로 가장 흔한 각막궤양의 모양은 세균각막염과 진균각막염에서 원형이 각각 241안(66.6%)과 46안(63.0%)이었으며, 헤르페스각막염에서는 수지모양이 41안(29.3%)이었다(Table 11).

초진시 전방축농은 174안(12.0%)에서 존재하였는데, 각각 세균각막염 62안(15.7%), 진균각막염

Table 13. Methods of therapy in infectious keratitis

Method of therapy	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
Topical steroid	56(19.6)	10(10.5)	44(32.1)	2(15.4)	227(23.3)
systemic steroid	13(4.5)	8(8.4)	10(7.3)	0(0.0)	56(5.7)
antiglaucoma therapy	31(10.8)	13(13.7)	4(2.9)	2(15.4)	87(8.9)
debridement	93(32.5)	33(34.7)	26(19.0)	2(15.4)	288(29.5)
keratectomy	12(4.2)	5(5.3)	0(0.0)	1(7.7)	29(3.0)
conjunctival flap	22(7.7)	12(12.6)	2(1.5)	0(0.0)	85(8.7)
tissue glue	5(1.7)	2(2.1)	1(0.7)	0(0.0)	15(1.5)
lamellar keratoplasty	7(2.4)	1(1.1)	0(0.0)	(0.0)	10(1.0)
penetrating keratoplasty	7(2.4)	5(5.3)	1(0.7)	5(38.5)	39(4.0)
others	40(14.0)	6(6.3)	49(35.8)	1(7.7)	140(14.3)
Total	286	95	137	13	976

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

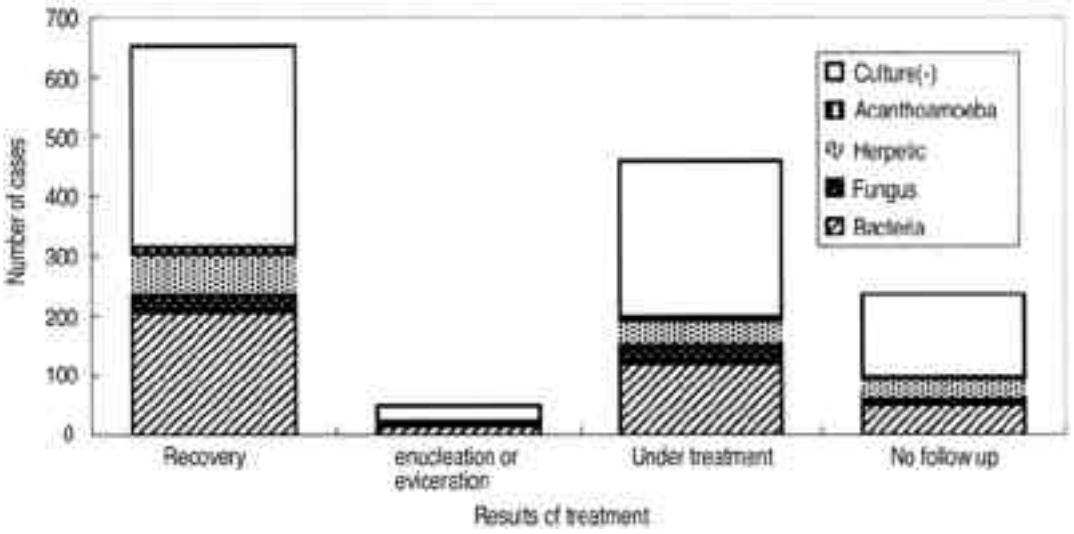

Figure 6. Results of treatment in infectious keratitis

60안(75.9%), 아칸토아메바각막염 4안(20.0%)에서 존재하였다(Table 12).

헤르페스 각막염을 제외한 감염성 각막염 1310안에서 원인균에 대한 배양검사시 양성으로 나타난 경우는 각막찰과 및 배양검사 475예(31.5%), 각막생검 및 배양검사 18예(1.2%), 콘택트렌즈, 콘택트렌즈용액 및 용기의 배양검사 38예(2.5%)였다(Fig. 5).

감염성 각막염의 치료방법은 모든 경우에서 항생제를 점안하였으며, 스테로이드점안 227안(23.3%), 스테로이드 전신투여 56안(5.7%), 녹내장 치료 87안(8.9%), 좌멸괴사조직제거 288안(29.5%), 각막절제 29안(3.0%), 결막편 이식 85안(8.7%), 전체층각막이식 39안(4.0%)이었다(Table 13).

감염성 각막염의 치료결과는 완치 652안(46.8%), 안구적출 혹은 안구내용제거 49안(3.5%)이었다(Fig. 6). 감염성 각막염이 완치되기까지 걸린 기간은 9일이내 117안(16.1%), 10~19일 179안

Table 14. Duration of treatment in infectious keratitis

day	No. of cases(%)				
	Bacterial	Fungal	Herpetic	Acanthamoeba	Total*
1~9	36(15.7)	0(0.0)	6(7.9)	0(0.0)	117(16.1)
10~19	53(23.1)	1(2.4)	18(23.7)	1(9.1)	179(24.7)
20~29	42(18.3)	8(19.5)	12(15.8)	0(0.0)	122(16.8)
30~39	31(13.5)	3(7.3)	11(14.5)	1(9.1)	97(13.4)
40~49	18(7.9)	12(29.3)	4(5.3)	0(0.0)	55(7.6)
50~99	30(13.1)	11(26.8)	17(22.4)	1(9.1)	99(13.7)
100~199	12(5.2)	4(9.8)	4(5.3)	6(54.5)	35(4.8)
200~	7(3.1)	2(4.9)	4(5.3)	2(18.2)	21(2.9)
Total	229	41	76	11	725

* Total includes culture-negative cases in infectious keratitis

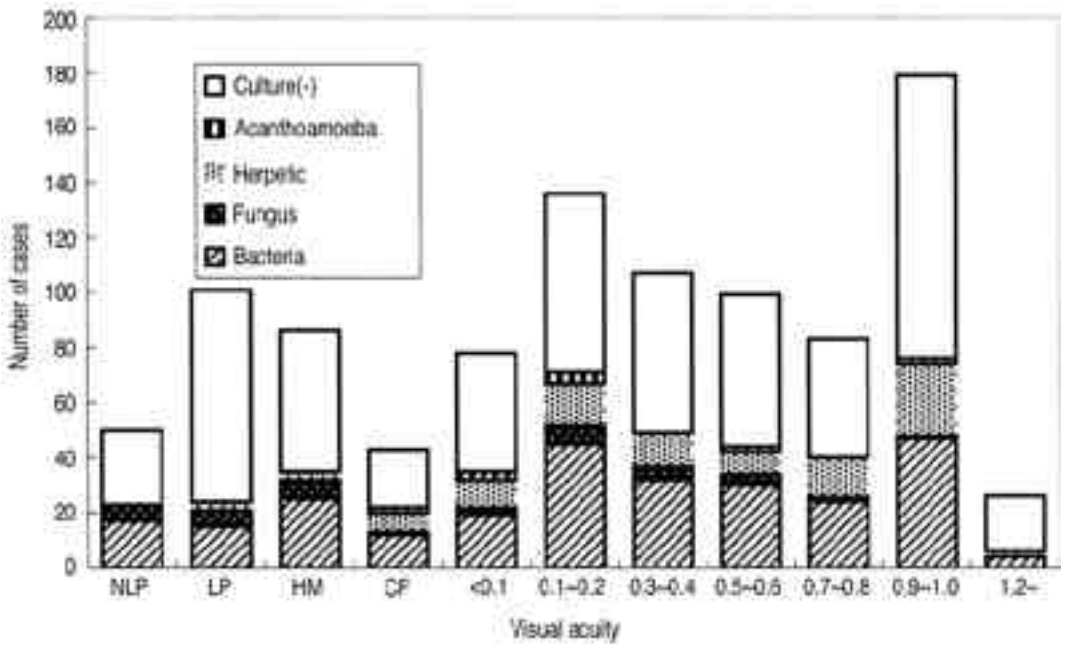

Figure 7. Final visual acuities of the eyes with infectious keratitis

(24.7%), 20~29일 122안(16.8%)이었으며, 100일 이상 걸린 경우도 56안(7.7%) 있었다(Table 14).

감염성 각막염 환자의 최종 교정시력은 광각무 50안(5.1%), 광각유 101안(10.2%), 안전수동 변별 86안(8.7%), 안전수지 변별 43안(4.4%), 0.02~0.1 미만 78안(7.9%)으로서 전체적으로 0.1 미만의 시력이 358안(36.2%)을 차지하였다(Fig. 7).

3. 감염성 각막염의 유발인자

세균각막염은 단변량분석에 의하면, 나이에 있어서 40세 이상을 기준으로 할 때 19세 이하(COR=2.09, 95% CI=1.43~3.06)와 20~39세(COR=1.97, 95% CI=1.53~2.54)에서 유의하게 높은 발생률을 보였으며, 남자보다 여자에서 유의하게 높은 발병률을 보였다(COR=1.50,

Table 15. Logistic regression analysis of epidemiological factors in bacterial keratitis

Risk factor*	Category	Crude odds ratia	95% confidence interval	Adjusted odds ratio	95% confidence interval
Age	0~19	2.09	1.43~3.06	‡	
	20~39	1.97	1.53~2.54	‡	
	40~	1.00†	—	—	
Sex	male	1.00†	—	—	
	female	1.50	1.19~1.89	‡	
Occupation	No occupation	1.00†	—	1.00	—
	Farmer	0.85	0.49~1.48	1.09	0.59~2.00
	Laborer	2.23	1.15~4.34	2.26	1.06~4.81
	Office worker, servece	1.77	1.01~3.09	1.01	0.53~1.90
	Student, Housewife	1.41	0.84~2.37	0.90	0.50~1.60
Trauma	No	1.00†	—	1.00	—
	Vegetable matters	0.83	0.53~1.30	0.95	0.58~1.54
	Industrial material	1.81	1.13~2.90	1.60	0.93~2.77
	Contact lens	3.61	2.73~4.77	4.83	3.44~6.77
	Others	1.10	0.72~1.70	1.19	0.74~1.91
Systemic disease	No	1.00†	—	—	
	DM	0.72	0.42~1.20	‡	
	Others	0.70	0.49~1.00	‡	

Note : The factors which had p-value less than 0.1 in the univariate analysis were shown.
* : All factors were included in the multivariate analysis.
†: Referance level
‡: These factors did not contribute significantly to the variation in the outcome variable in the presence of the other factors

95% CI=1.19~1.89). 직업에 따라서는 무직을 기준으로 할 때 노동자(CI=2.23, 95% CI=1.15~4.34)와 사무직이나 서비스업에 종사하는 사람(COR=1.77, 95% CI=1.01~3.09)에서 유의하게 높은 발병률을 보였다. 각막외상의 과거력에 있어서 산업물질에 의한 외상(COR=1.81, 95% CI=1.13~2.90)과 콘택트렌즈에 의한 외상(COR=3.61, 95% CI=2.73~4.77)에서 유의하게 높은 발병률을 보였다. 세균각막염의 다변량분석에 의하면 노동자(AOR=2.26, 95% CI=1.06~4.81)와 콘택트렌즈에 의한 각막외상(AOR=4.83, 95% CI=3.44~6.77)이 위험인자로 나타났다(Table 15).

진균각막염은 단변량분석에 의하면 나이에서 39세이하를 기준으로 할 때 40대(COR=8.32, 95% CI=3.11~22.26), 50대(COR=7.44, 95% CI=2.82~19.65), 그리고 60세 이상(COR=7.68, 95% CI=3.21~18.39)에서 유의하게 높은 발병률을 보였다. 농업에 종사하는 사람(COR=6.61, 95% CI=3.87~11.29)과 식물에 의한 각막외상(COR=2.57, 95% CI=1.42~4.67), 전신질환(당뇨병, 고혈압 등)이 있는 사람(COR=4.15, 95% CI=2.13~7.93)에서 높은 발병률을 보였다. 진균각막염의 다변량분석에서는 40대의 나이(AOR=4.15, 95% CI=1.46~11.81), 농업(AOR=5.24, 95% CI=2.74~10.03), 그리고 전신질환(당뇨병, 고혈압 등)(AOR=3.06, 95% CI=1.44~6.42)이 위험인자로 나타났다(Table 16).

헤르페스각막염은 단변량분석에 의하면 60세 이상의 나이(COR=1.87, 95% CI=1.31~2.66), 남자(COR=1.87, 95% CI=1.31~2.66), 안부속기질환이 있는 사람(COR=2.02, 95% CI=1.23~3.12)에서 높은 발병률을 보였다. 헤르페스각막염의 다변량분석에서는 남자(AOR=1.75, 95% CI=1.12~2.73)가 위험인자로 나타났으며, 직업에 있어서 사무직이나 서비스업(AOR=4.69,

Table 16. Logistic regression analysis of epidemiological factors in fungal keratitis

Risk factor*	Category	Crude odds ratia	95% confidence interval	Adjusted odds ratio	95% confidence interval
Age	0~39	1.00†	—	1.00	—
	40~49	8.32	3.11~22.26	4.15	1.46~11.81
	50~59	7.44	2.82~19.65	2.25	0.73~6.88
	60~	7.68	3.21~18.39	2.01	0.72~5.63
Occupation	Others	1.00†	—	1.00	—
	Farmer	6.61	3.87~11.29	5.24	2.74~10.03
Trauma	No	1.00†	—	—	
	Vegetable	2.57	1.42~4.67	‡	
	matters	0.41	0.10~1.75	‡	
	Industrial	1.16	0.48~0.52	‡	
	material	1.66	0.83~3.30	‡	
Steroid	No	1.00†	—	—	
	≤1 month	1.17	0.35~3.87	‡	
	>1 month	2.03	0.78~5.28	‡	
Systemic	No	1.00†	—	1.00	—
disease	Yes	4.15	2.17~7.93	3.06	1.44~6.42

Note : The factors which had p-value less than 0.1 in the univariate analysis were shown.
* : All factors were included in the multivariate analysis.
†: Referance level
‡: These factors did not contribute significantly to the variation in the outcome variable in the presence of the other factors

95% CI=1.53~14.34)과 학생이나 주부(AOR=3.83, 95% CI=1.32~11.11)도 위험인자로 나타났다(Table 17).

아칸토아메바각막염은 단변량분석에 따르면 나이에서 19세 이하를 기준으로 할 때 20~39세(COR=8.34, 95% CI=1.85~37.67)와 40세 이상(COR=1.06, 95% CI=2.18~27.67), 그리고 콘택트렌즈에 의한 각막외상(COR=9.07, 95% CI=2.61~31.55)에서 높은 발병률을 보였다. 아칸토아메바각막염의 다변량분석에서 콘택트렌즈에 의한 각막외상(AOR=8.28, 95% CI=2.36~29.02)이 위험인자로 나타났다(Table 18).

고 찰

감염성 각막염은 가장 흔하고 중대한 안감염으로서 현재 계속 증가하는 추세에 있다. 감염성 각막염은 다양한 세균, 진균, 바이러스 혹은 기생충에 의해 발생하며, 전세계적으로 지역에 따라 원인균의 차이를 보이고 있다. 한국 전역에서 시행한 본 역학조사에서 총 감염성 각막염 1474안 중 헤르페스각막염은 154안이었으며, 나머지 1320안의 각막찰과 혹은 각막생검에 의한 배양검사에서 원인균이 동정된 543예 중 세균 442예(63.3%), 진균 82예(11.7%), 아칸토아메바 20예(2.9%)로 나타났다.

세균각막염을 유발하는 주된 원인균은 *Staphylococcus* species, *Streptococcus* species, *Pseudomonas* species, 그리고 Enterobacteriaceae(*Citrobacter, Klebsiella, Serratia*)로 알려져 있다[1]. Pneumococcus는 과거 만성 누낭염과 동반되어 흔히 각막염을 일으켰으나 항생제와 누낭비강문합술의 발달로 선진국에서는 크게 감소되었다. 그러나 개발도상국에서 pneumococcus는 여전히 각막염의 중요한 원인균이 되고 있다[2,3]. *Staphylococcus* spp.는 여전히 세균각막염의 중요 원인균이며, 면역력이 감퇴된 각막에서 흔히 각막염을 일으킬 수 있다. 특히 *S. aureus*는 미국의 북부와 북동부, 그리고 캐나다에서 세균각막염의

Table 17. Logistic regression analysis of epidemiological factors in herpetic keratitis

Risk factor*	Category	Crude odds ratia	95% confidence interval	Adjusted odds ratio	95% confidence interval
Age	0~39	1.00†	—	—	
	40~60	0.99	0.49~2.00	‡	
	60~	1.87	1.31~2.66	‡	
Sex	male	1.87	1.31~2.66	1.75	1.12~2.73
	female	1.00†	—	1.00	—
Ocular past history	No history	1.00†	—	—	
	Ocular surgery	0.92	0.88~4.20	‡	
	Others	2.60	1.82~3.73	‡	
Trauma	No	1.00†	—	1.00	—
	Vegetable matters	0.17	0.07~0.39	0.21	0.08~0.54
	Industrial material	0.14	0.04~0.46	0.09	0.20~0.37
	Contact lens	0.70	0.03~0.17	0.06	0.02~0.15
	Others	0.37	0.20~0.70	0.30	0.15~0.62
Accessory diseases	No	1.00†	—	—	
	Yes	2.02	1.23~3.12	‡	
Steroid	No	1.00†	—	—	
	≤ 1 month	1.97	0.97~4.00	‡	
	> 1 month	0.89	0.34~2.27	‡	
Occupation	No occupation	1.00†	—	1.00	—
	Farmer	1.70	0.64~4.50	1.77	0.59~5.36
	Laborer	1.45	0.42~4.95	2.53	0.61~10.46
	Office worker, servece	2.85	1.08~7.57	4.69	1.53~14.34
	Student, Housewife	2.37	0.93~6.03	3.83	1.32~11.11

Note : The factors which had p-value less than 0.1 in the univariate analysis were shown.
* : All factors were included in the multivariate analysis.
† : Referance level
‡ : These factors did not contribute significantly to the variation in the outcome variable in the presence of the other factors

Table 18. Logistic regression analysis of epidemiological factors in *acanthamoebic* keratitis

Risk factor*	Category	Crude odds ratia	95% confidence interval	Adjusted odds ratio	95% confidence interval
Age	0~19	1.00†	—	‡	
	20~39	8.34	1.85~37.67	‡	
	40~	7.77	2.18~27.67	—	
Trauma	No history	1.00†	—	1.00	—
	Contact lens	9.07	2.61~31.55	8.28	2.36~29.02
	Others	1.06	0.18~6.36	1.03	0.17~6.19

Note : The factors which had p-value less than 0.1 in the univariate analysis were shown.
* : All factors were included in the multivariate analysis.
† : Referance level
‡ : These factors did not contribute significantly to the variation in the outcome variable in the presence of the other factors

가장 흔한 원인균의 하나이다[4]. 영국에서는 *S. aureus, S. pneumoniae, Pseudomonas*, 그리고 *Moraxella*가 세균각막염의 주된 원인균으로 보고되고 있다[5]. *Pseudomonas* spp.는 자연에 광범위하게 분포되어 있는 세균으로 *Pseudomonas* spp.에 의한 각막염이 최근 현저히 증가하는 추세에 있고, 특히 소프트 콘택트렌즈를 착용하는 경우 가장 많은 원인을 차지하고 있다[6]. 미국 남부 지역에서는 *Pseudomonas*가 가장 흔한 각막염의 원인균으로 보고되었다[1,7].

본 연구에서 세균각막염의 가장 흔한 원인균은 *P. aeruginosa*(33.4%)였고, coagulase 음성 staphylococcus(10.6%), *S. aureus*(6.4%), *S. pneumoniae*(6%), *Serratia marcescens*(4.4%) 순으로 나타났다.

진균각막염은 세균각막염에 비하여 발생빈도는 낮으나 최근 보고가 현저히 증가되고 있다. *Aspergillus*나 *Fusarium*같은 사상진균에 의한 각막염은 식물에 의한 각막외상 후 흔히 발생하며, *Candida*는 주로 면역력이 감소된 환자에서 흔히 각막염을 일으킨다. *Aspergillus* spp.는 전세계적으로 흔히 각막염을 일으키는 진균으로서 미국의 Minesota주[8], 인도[9], London[10]에서 가장 흔한 원인균으로 보고되고 있다. *Fusarium* spp. 역시 세계적으로 분포되어 있으며, 미국의 남부 Florida 지역에서 가장 흔한 원인균으로 보고되고 있다[11]. 전반적으로 열대 및 아열대 지역에서는 *Fusarium*과 *Aspergillus*에 의한 각막염이 많으며, 온대 및 한대 지역에서는 *Candida*와 *Aspergillus* 각막염이 호발한다[12]. 본 연구에서 진균각막염의 가장 흔한 원인균은 *Fusarium*(31%)으로 나타났으며, 그 외에 *Aspergillus*(25.4%), *Candida*(16.9%), *Alternaria*(9.9%), *Acremonium*(5.6%) 순으로 조사되었다.

성별에 따른 전체 감염성 각막염의 발생률은 남자는 50.7%, 여자는 49.3%로 비슷하였으나, 세균각막염의 발생률은 남자는 47.1%, 여자는 52.9%로서 로지스틱 회귀분석의 단변량분석에 의하면 여자에서 유의하게 높은 발생률을 보였다. 그 이유는 세균각막염의 위험인자인 콘택트렌즈를 여자가 많이 착용하기 때문으로 생각된다. 진균각막염은 통계적 유의성은 없었지만 남자에서 호발하였으며, 이것은 남자가 집밖에서 지낼 시간이 여자보다 상대적으로 많음에 따라 각막외상의 위험이 크기 때문으로 생각된다. 헤르페스각막염은 다변량분석에서 남자가 위험인자로 나타났다. Wilhelmus 등은 헤르페스각막염의 발생은 남자는 64.5%, 여자는 35.5%라고 보고하였으며[13], Bell 등은 헤르페스각막염의 발생률이 남자가 여자에 비해 1.67배였다고 보고하였다[14].

나이에 따른 감염성 각막염의 발생은 20대(19.2%)에서 가장 많았으며, 세균각막염은 20대(26.4%), 진균각막염은 60대(33.8%), 헤르페스각막염은 50대(20.9%), 아칸토아메바각막염은 20대(47.4%)에서 가장 높은 발생률을 보였다. 단변량분석시 세균각막염은 40세 미만에서, 진균각막염은 40세 이상에서, 헤르페스각막염은 60세 이상에서, 아칸토아메바각막염은 20세 이상에서 유의하게 높은 발생률을 보였다. 세균각막염이 40세 미만에서 호발한 것은 역시 콘택트렌즈의 착용이 큰 영향을 미쳤을 것으로 생각되며, 진균각막염이 40세 이상에서 많이 발생한 것은 이 연령군에서 농업에 종사하거나 식물에 의한 각막외상이 많기 때문으로 생각된다. 다변량분석에서는 40대가 진균각막염의 위험인자로 나타났다.

직업에 따른 감염성 각막염은 농업(27.1%)과 학생(19.7%)에서 높은 발생률을 보였다. 세균각막염은 학생(19.5%), 진균각막염과 헤르페스각막염은 농업(각각 63.6%, 21.5%)에서 가장 호발하였다. 세균각막염이 학생에서 호발한 것은 콘택트렌즈착용이 가장 큰 원인으로 판단되며, 진균각막염이 농부에서 많은 것은 식물에 의한 각막외상이 흔하기 때문으로 생각한다. 세균각막염은 단변량분석에서 노동자(공업, 광업, 임업, 수산업), 사무직, 그리고 서비스업에서 유의하게 높은 발생률을 보였으며, 다변량분석에서는 노동자가 위험인자로 나타났다. 진균각막염의 발생에 있어서 농부가 위험인자로 판명되었다.

콘택트렌즈나 이물질에 의한 각막외상은 세균 및 진균, 아칸토아메바각막염의 위험인자로 알려져 있다[6-8,10,15,16]. 본 연구에서 감염성 각막염의 발생은 외상의 과거력이 없었거나 기억하지 못하는 경우(45.5%)가 가장 많았다. 각막외상 중 콘택트렌즈에 의한 것이 47.6%로 가장 많았으며, 세균

각막염의 42%, 아칸토아메바각막염의 75%가 콘택트렌즈로 인한 경우였다. 세균각막염에서 콘택트렌즈에 의한 각막외상은 단변량분석과 다변량분석에 따르면 유의한 위험인자로 나타났으며, 단변량분석에서 산업물질에 의한 각막외상도 유의한 것으로 나타났다. 본 연구에서 전체 각염성 각막염중 콘택트렌즈로 인한 감염성 각막염은 377안(26%)이었으며, 이중 원인균이 동정된 경우가 191예로서 *Pseudomonas*가 122예(63.9%)를 차지하였다. 따라서 *Pseudomonas* 각막염의 발생에 있어서 콘택트렌즈착용은 가장 큰 위험인자가 되며, 최근 콘택트렌즈의 착용이 증가함에 따라 *Pseudomonas* 각막염도 현저히 증가되고 있다. 진균각막염에서 식물에 의한 각막외상은 21예(26.6%)였으며 단변량분석에서 유의한 것으로 나타났고, 진균각막염은 외상후 장기간이 지난 후에도 발생가능하기 때문에 가벼운 외상시 본인이 기억하지 못한 경우도 많을 것으로 추측된다. 아칸토아메바각막염에서 콘택트렌즈에 의한 각막외상은 15예(75%)였으며, 단변량분석 및 다변량분석에 의하면 콘택트렌즈 착용이 아칸토아메바각막염의 위험인자로 나타났다. Stehr-Green 등의 보고에 의하면 아칸토아메바각막염 환자 189명 중 85%가 콘택트렌즈를 착용하였었다고 한다[17].

감염성 각막염 환자에서 안부속기 질환은 없었던 경우가 90.5%를 차지하였으나, 헤르페스각막염에서 안검염이나 마이봄선염 등의 안부속기 질환이 있는 경우 단변량분석에서 유의하게 높은 발생률을 보였다. Darougar 등에 의하면 단순포진각막염환자의 38%에서 안검염이 관찰되었다고 한다[18].

감염성 각막염에서 전신질환은 모르거나 없었던 경우가 78.5%를 차지하였으며, 고혈압이 91예(6.2%), 당뇨병이 88예(6%) 있었다. 진균각막염의 다변량분석에서 당뇨병 같은 전신질환이 위험인자로 나타났다. 한 보고에서는 진균각막염 환자의 12%가 당뇨병이 있었다고 한다[21].

스테로이드 점안은 국소적인 면역억제작용과 함께 진균의 성장과 병원력을 증가시키기 때문에 세균각막염과 진균각막염의 위험인자가 될 수 있다[6,19,20]. 감염성 각막염에서 스테로이드점안의 과거력은 기억하지 못하거나 없었던 경우(92%)가 대부분을 차지하였다. 진균각막염에서 스테로이드점안의 과거력은 9예(11.8%)에서 있었으며, 본 연구에서는 스테로이드 점안이 진균각막염의 발생에 있어서 통계적 유의성이 없었으나 일차적으로 보고한 다병원연구에서는 유의한 위험인자로 나타났었다[22].

감염성 각막염의 초진시 교정시력이 0.1 미만인 경우는 821안(58.6%)이었다. 아칸토아메바각막염(78.9%)의 경우가 가장 많았고 그외 진균각막염(71.8%), 세균각막염(66.2%), 헤르페스각막염(37.6%) 순으로 나타났으며, 이는 원인균에 따른 각막염증의 정도에 비례한다고 생각된다. 초진시 안통은 심한 경우가 세균각막염(45.7%), 아칸토아메바각막염(29.4%), 진균각막염(26.6%) 순으로 나타났다.

초진시 각막염은 대부분 각막의 중심부(37.4%)와 방중심부(46.3%)에서 발생하였다. 각막궤양의 모양은 세균각막염, 진균각막염, 그리고 아칸토아메바각막염에서 원형이 각각 66.6%, 63%, 57.9%로 가장 많았으며, 헤르페스각막염은 수지모양(29.3%)이 가장 많았다. 초진시 전방축농은 진균각막염에서 가장 많았으며 76%에서 존재하였다.

각막찰과 혹은 각막생검 후 원인균 검출률은 배양검사상 32.7%였다. 이것은 많은 환자가 타병원에서 항생제를 이미 점안 후 전원되었기 때문에 양성률이 낮아진 것으로 추측된다.

감염성 각막염 환자에서 내과적 치료요법 외에 외과적 치료로서는 결막편(8.7%), 표층각막이식술(1%), 전체층각막이식술(4%) 등이 시행되었다. 치료결과 완치가 확인된 경우는 세균각막염 52.8%, 진균각막염 34.6%, 헤르페스각막염 49%, 아칸토아메바각막염 57.9%였으며, 감염성 각막염 환자 중 각막천공이 발생하고 치료가 불가능하여 안구적출술 혹은 안구내용제거술을 시행한 경우도 49안(3.5%) 있었다. 감염성 각막염 환자의 최종교정시력이 0.1 미만이 36.2%였으며, 0.9 이상은 20.7%로 나타났다.

본 연구에서 나타난 감염성 각막염의 위험인자는 다음과 같다. 세균각막염에서는 콘택트렌즈 착용으로 인한 각막외상과 노동자(공업, 광업, 임업, 수산업)가 위험인자였으며, 진균각막염에서는 농부, 40대의 나이, 그리고 전신질환(당뇨병 등)이 위험인자로 나타났다. 헤르페스각막염에서는 남자 및 직업(사무직, 서비스업, 학생, 가정주부)

이 위험인자로 나타났으며, 아칸토아메바각막염에서는 콘택트렌즈의 착용이 위험인자였다.

감염성 각막염은 조기에 적절한 진단과 치료가 이루어지지 않으면 실명할 경우가 흔히 발생한다. 따라서 감염성 각막염의 위험인자의 규명과 이에 대한 예방대책의 수립이 절대적으로 필요하며, 각막염에 대한 진단과 치료도 효과적으로 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

1) Jones DB : *Initial therapy of suspected microbial corneal ulcers. II. Specific antibiotic therapy based on corneal smears. Surv Ophthalmol* 24:105-116, 1979.
2) Carmimichael TR, Wolpert M, Koornhof WJ : *Corneal ulceration at an urban African hospital. Br J Ophthalmol* 69:920-926, 1985.
3) Upadhyay MP, Karmacharya PCD, Koirala S, Tuladhar NR, Bryan LE, Smolin G, Whitcher JP : *Epidemiologic characteristics, predisposing factors and etiologic diagnosis of corneal ulceration in Nephal, Am J Ophthalmol* 111:92-99, 1991.
4) Asbell P, Stenson LS : *Ulcerative keratitis:survey of thirty years' laboratory experience. Arch Ophthalmol* 100:77-80, 1982.
5) O'brien TP : *Bacterial keratits : In Krachmer TH, Mannis MJ, Halland EJ, eds. Cornea. 1st ed, St. Louis, Mosby*, 1997, pp. 1139-1144.
6) Koidou-Tsiligianni A, Alfonso E, Forster RK : *Ulcerative keratits associated with contact lens wear. Am J Ophthalmol* 108:64-67, 1989.
7) Asler HB, Okumoto M, Wilkey C : *The changing pattern of the etiology of central bacterial corneal(hypopyon) ulcer. Trans Pac Coast Otoophthalmol Soc* 57:235-246, 1976.
8) Doughman DJ, Leavenworth NM, Campbell RC, Lindstrom RL : *Fungal keratitis at the University of Minnesota: 1971-1981. Trans. Am. Ophthalmol. Soc* 80:235-247, 1982.
9) Kulshrestha OP, Bhargava S,Dube MK : *Keratomycosis: a report of 23 cases. Indian J. Ophthalmol.* 21:51-55, 1973.
10) Jones BR, Clayton YM, Oji EO : *Recognition and chemotherapy of oculomycosis. Postgrad. Med. L.* 55:625-628, 1979.
11) Liesegang TJ, Forster RF : *Spectrum of microbial keratitis in South Florida Am J Ophthalmol* 90:38-47, 1980.
12) O'day DM : *Selection of appropriate antifungal therapy. Cornea* 6:238-245, 1987.
13) WilhelmusKR, Coster DJ, Donovan HC, Falcon MG, Jones BR : *Prognostic indicators of herpetic keratitis: analysis of a five-year observation period after corneal ulceration. Arch Ophthalmol* 99:1578-1582, 1981.
14) Bell DM, Holman RC, Paven Langston D : *Herpes simplex keratitis:epidemiologic aspects. Ann Ophthalmol* 14:421-424, 1982.
15) 강지윤, 한영호, 장명웅 : Candida albicans로 오염된 연성콘택트렌즈에 의한 각막염의 발생. 한안지 37:945-952, 1996.
16) Moore MB : *A growing problem in soft and hard contact lens wearers. Ophthalmology* 94:1654-1658, 1987.
17) Stehr-Green JK, Baily TM, Visvesvara GS : *The epidemiology of Acanthamoeba keratitis in the United States. Am J Ophthalmol* 107:331-336, 1989.
18) Darougar S, Wishart MS, Viswalingam ND : *Epidemiological and clinical features of primary herpes simplex virus ocular infection. Br J Ophthalmol* 69:2-6, 1985.
19) Jones BR : *Principles in the management of oculomycosis. Am J Ophthalmol* 79:719-751. 1975.
20) 양호성, 한영호, 허방 : 실험적 Aspergillus fumigatus 각막염에서 dexamethasone 점안시 균사의 각막실질내 침입양상. 한안지 35:1340-1347, 1994.
21) Alfonso EC, Rosa Jr. RH : *Fungal keratits : In Krachmer TH, Mannis MJ, Halland EJ, eds. Cornea. 1st ed, St. Louis, Mosby*, 1997, pp. 1253-1265.
22) 한영호, 한태원, 최시환, 최기용, 위원량, 김기산, 김효명, 차흥원, 정장현, 이하범, 김재덕, 김재찬, 진경현, 윤영수, 명윤원, 정성근, 주천기, 김만수, 고명규, 김응권, 이종혁, 김형준, 이진학 : 감염성 각막염의 역학조사(I) : 다병원연구. 한안지 39:1633-1651, 1998.