

안구제거술에 이르게 되는 각막궤양들의 위험인자 분석

조상현 · 박주완 · 정성근

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적 : 각막궤양 환자에서 적절한 치료를 하였으나 안구제거술을 시행하게 된 위험인자들에 대하여 분석하였다.

대상과 방법 : 1990년 1월부터 2005년 7월까지 각막궤양으로 진단받고 적절한 치료를 받았으나 안구제거술을 시행 받게 된 30명(30안)의 환자를 후향적으로 분석하였다. 환자들의 평균 나이는 61.6 ± 12.2 세였으며, 60~79세의 환자가 20명(66.7%)으로 대부분을 차지하였다. 남자는 14명, 여자는 16명이었다.

결과 : 각막궤양이 발생한 원인으로는 원인 미상이 13안(43.3%)으로 가장 많았고, 외상이 10안(33.3%), 수포각막 병증이 3안(10.0%) 그리고 각막이식술 후, 익상편수술 후, Mooren's ulcer, 별에 쏘인 경우가 각각 1안(3.3%)씩 있었다. 안구제거술 당시의 시력은 광각(-)가 14안(46.7%), 광각(+)가 4안(13.3%), 안전수동미 12안(40.0%)이었다. 배양 결과에서는 30안중 7안(23.3%)에서 양성결과가 나왔으며, 이 중에는 진균에 의한 것이 4안(13.3%), 세균에 의한 것이 3안(10.0%)이었다. 안구제거술의 직접적인 이유로는 13안(43.4%)에서 천공, 8안(26.7%)에서 통증, 7안(23.3%)에서 안구 천공 임박, 안구위축과 안내염이 각각 1안(3.3%)에서 있었다.

결론 : 고령의 환자, 안구표면질환 및 기타 안질환이 원인이 된 경우, 진균에 의해 발생한 각막궤양의 경우들이 안구제거술에 이르는 위험인자로 생각되므로 이런 경우의 환자들에서는 치료 시 주의를 요할 것으로 생각된다.

〈한안지 49(1):34-39, 2008〉

각막궤양은 중요한 실명원인이고, 우리나라에서도 계속 증가하는 추세에 있는 질환이다. 각막궤양은 초기에 적절한 치료를 받지 못하면 염증과 조직괴사에 의해 시력장애와 통증을 유발하고, 진행하게 되면 데스메막류나 천공, 또한 안구내염으로 진행 할 수 있는 안질환이다.¹ 각막궤양의 치료는 초기에 임상적 소견과 검사실 결과에 따라 적절한 항생제를 선택적으로 사용하는 것이 중요하며, 배양검사가 여의치 않은 경우 경험적으로 광범위 항생제를 사용할 수도 있다. 또한 궤양이 진행하여 각막이 얇아져 데스메막류나 작은 천공이 생기는 경우에는 조직접합제를 사용하거나 결막판을 시술할 수 있으며, 그 외에도 양막이나 기타 점막을 이용하여 피복을 씌우는 방법을 사용 한다.² 하지만 심한 각막궤양에 의해 치료할 수 없는 천공이 발생하거나 안구내염이 심해지는 경우, 시력의 회복이 불가능한 상태에서

통증이 지속되는 경우, 만성 염증이 조절되지 않는 경우, 심한 안구위축이 있는 경우에는 안구적출술이나 안구내용물제거술을 시행하기도 한다.³ 따라서 각막궤양에서 안구내용물제거술이나 안구적출술을 시행하게 되었다는 것은 병의 심화와 이에 대한 치료의 실패를 의미한다고 할 수 있다.

저자들은 각막궤양에서 적절한 치료를 받았음에도 불구하고 안구내용물제거술 또는 안구적출술을 받게 된 환자들을 후향적으로 분석하여 이 질환에서 안구제거술에 이르게 하는 위험인자들에 대하여 분석하였다.

대상과 방법

1990년 1월부터 2005년 7월까지 각막궤양으로 진단받은 후 안구제거술을 시행받게 된 환자 30명을 후향적으로 분석하였다. 이 환자들은 모두 각막궤양에 대한 항생제 치료를 받은 경험이 있는 환자에 한하였다. 이들 중에는 안구제거술을 시행받기 전에 항생제 치료 중 각막 천공이 발생하였거나 천공 발생이 우려되어 결막판 시술을 시행받은 경우가 2명, 양막이식을 시행받은 환자가 3명 있었다(Table 1). 또한 30명의 환자는 모두 안구내용물제거술을 시행받았으며, 연구기간 중 각막궤양에 의해서 안구적출술을 시행받은 경우는 없었다.

〈접수일 : 2007년 1월 4일, 심사통과일 : 2007년 9월 4일〉

통신저자 : 정 성 근

서울시 영등포구 여의도동 62

가톨릭대학교 성모병원 안과

Tel: 02-3779-1150, Fax: 02-761-6869

E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr

Table 1. Patient data

Patient's	Sex	Age	Cause of corneal ulcer	Combined disease	Visual acuity	Microbiology	Surgical treatment before eviceration	Cause of operation
1	F	60	Unknown	Hypertension	* LP (-)	Negative		Phthisis bulbi
2	M	62	Unknown		LP (-)	Negative		Pain
3	M	59	Unknown	Lung disease	LP (-)	Negative		Pain
4	M	55	Trauma (metal)		LP (-)	Negative		Pain
5	F	69	Unknown	Glaucoma, Uveitis	LP (-)	<i>Streptococcus</i> species		Impending perforation
6	M	77	Unknown		* HM	Negative		Pain
7	M	75	Bullous keratopathy	Aphakia	HM	<i>Candida Albicans</i>		Perforation
8	M	45	Keratoplasty state	Diabetes mellitus Hypertension	HM	Negative		Impending perforation
9	M	61	Unknown		LP (-)	Negative	Conjunctival flap	Perforation
10	F	54	Trauma (plant)		HM	<i>Aspergillus Fumigatus</i>		Impending perforation
11	F	25	Unknown	Diabetes mellitus Neovascular Glaucoma	LP (-)	Negative		Pain
12	F	63	Trauma (metal)		HM	Negative	Amniotic membrane transplantation	Impending perforation
13	M	78	Unknown		LP (-)	<i>Aspergillus Fumigatus</i>		Perforation
14	M	50	Unknown		LP (-)	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>		Impending perforation
15	F	61	Unknown		HM	Negative	Conjunctival flap	Perforation
16	M	72	Trauma (plant)		LP (+)	* R/O fungus		Perforation
17	F	43	Bee sting		LP (-)	Negative		Perforation
18	F	79	Trauma (metal)		HM	<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	Amniotic membrane transplantation	Perforation
19	F	61	Trauma (plant)	Hypertension	HM	* R/O fungus		Endophthalmitis
20	F	75	Unknown		LP (-)	negative		Perforation
21	M	54	Trauma (chemical burn)		HM	<i>Fusarium sp.</i>		Perforation
22	F	67	Unknown		HM	Negative		Impending perforation
23	M	46	Trauma (metal)		HM	* R/O fungus		Pain
24	F	53	Mooren's ulcer		HM	Negative		Pain
25	F	66	Trauma (soil)		LP (+)	Negative		Pain
26	M	71	Bullous keratopathy		LP (-)	Negative		Perforation
27	F	60	Pterygium excision history		LP (-)	Negative		Perforation
28	F	74	Unknown	Strabismus	LP (-)	Negative		Perforation
29	M	70	Bullous keratopathy	Stomach cancer	LP (+)	Negative		Perforation
30	F	63	Trauma (chemical burn)	Angina	LP (+)	Negative	Amniotic membrane transplantation	Impending perforation

* : Light perception.

† : Hand motion.

* : The case which is suspected fungal infection clinically but was not proved by culture.

각막궤양에 의해 안구내용물제거술을 받게 된 30명의 환자 중 남자는 14명, 여자는 16명 이었다. 이들의 평균 나이는 61.6 ± 12.2 세였으며 60대가 11명, 70대가 9명으로 60~79세의 환자가 전체의 2/3를 차지하였고 1명의 20대 환자를 제외하고는 30대 이하의 환자는 없었으며, 또한 80대 이상의 환자도 없었다(Table 2).

30명의 환자들에게 각막궤양을 일으킨 전구요인을 분석하였으며, 각막궤양의 직접적 원인으로 생각할 수 없는 전신질환이나 안질환도 분석하였다. 안구내용물제거술 당시의 시력과 적출이유를 분석하였다. 배양검사는 세균등현미경검사에서 첫 외래 방문 시 각막궤양 부위를 긁어 채취한 검체로 얻어진 결과와 함께 안구내용물제거술 시에 제거된 각막에서 배양된 결과를 모두 기록하였다.

결 과

각막궤양을 일으킨 직접적인 원인에는 원인을 알 수 없는 경우가 13안(43.3%)으로 가장 많았으며, 외상인 경우가 10안(33.3%)을 차지하였다. 안구표면질환이 원인이 된 경우는 수포각막병증이 3안, Mooren 각막궤양이 1안 있었으며, 수술이 원인이 된 경우는 전층각막이식수술과 익상편 수술 후에 발생한 경우가 각각 1예씩 있었다. 또한 벌에 쏘인 후 각막궤양이 생긴 경우도 1예 있었다(Table 3). 외상에 의한 각막궤양

10안은 모두 물리적인 각막상과 결손 후 발생하였으며 외상을 일으킨 물질로는 금속성 이물이 4안, 식물성 이물이 3안, 화학 물질이 2안과 토양이 1안 있었다(Table 4). 각막궤양을 제외한 안질환에는 포도막염과 녹내장을 가진 환자가 1명, 무수정체안과 수포각막병증을 가진 환자가 1명, 신생혈관 녹내장이 1명 있었다. 안구내용물제거술 시에 시력은 광각 없음이 14안(46.7%), 광각 있음이 4안(13.3%), 안전수동이 12안(40.0%) 이이었으며, 안전수지 이상의 시력에서 안구내용물제거술을 시행한 경우는 없었다(Table 5). 군 배양 결과에서는 30안중 7안(23.3%)에서 양성이 나왔으며, 이중 진균은 4안(13.3%)으로서 2안(6.6%)이 *Aspergillus fumigatus*에 의한 것이었고, *Candida albicans*와 *Fusarium species*에 의한 것이 각각 1안(3.3%)씩 있었으며, 세균으로는 *Streptococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*가 나온 경우가 각각 1안씩 있었다. 군배양 검사에서 음성이 나온 경우에도 임상적으로 위생병변과 깃털모양의 가장자리 침윤을 보이는 등 진균감염이 의심되는 경우가 3안 더 있었다. 안구내용물제거술을 하게 된 직접적인 이유로는 천공 13안(43.4%)으로 가장 많았고, 통증 완화를 목적으로 시행된 경우가 8안(26.7%), 천공 압박 7안(23.2%)으로 나타났다. 그 외에도 안구위축과 안내염에 의해 안구내용물제거술을 시행하게 된 경우가 각각 1안(3.3%)씩 있었다(Table 6).

Table 2. Distribution of age

Age	20~29	40~49	50~59	60~69	70~79	Total
Male	0	2	4	2	6	14
Female	1	1	2	9	3	16
Total	1	3	6	11	9	30

Table 3. Cause of corneal ulcer

Causes	Number of eyes (%)
Unknown	13 (43.3%)
Trauma	10 (33.3%)
Ocular surface disease	
Bullous keratopathy	3 (10.0%)
Mooren's ulcer	1 (3.3%)
Corneal surgery	
Penetrating keratoplasty	1 (3.3%)
Pterygium excision	1 (3.3%)
Bee sting	1 (3.3%)
Total	30 (100%)

Table 4. Causes of Trauma

Causes	Number of eyes (%)
Metallic substance	4 (40%)
Vegetables	3 (30%)
Soil	2 (20%)
Chemical substance	1 (10%)
Total	10 (100%)

Table 5. Visual acuity before evisceration

Visual acuity	Number of eyes (%)
Hand motion	14 (46.7%)
Light perception (+)	4 (13.3%)
Light perception (-)	12 (40.4%)
Total	30 (100%)

Table 6. Causes of evisceration

Causes	Number of eyes (%)
Perforation	13 (43.3%)
Pain	8 (26.7%)
Impending perforation	7 (23.3%)
Phthisis bulbi	1 (3.3%)
Endophthalmitis	1 (3.3%)
Total	30 (100%)

고 찰

우리나라에서 각막궤양이 발생하는 호발 연령은 1980년대에는 40대가 20~25%로 가장 높고, 70대 이상의 고령이나 젊은 연령에서도 드물지 않게 발생하며, 남녀 비율은 대략 6:4 정도로 보고되었다.^{4,5} 2001년 시행된 다 병원 연구에서는 세균각막염의 발생률은 여자가 약간 높고 진균각막염은 남자가 약간 높은 것으로 나왔으며, 호발 연령도 20대가 19.2%로 가장 높고 60~69세가 18.9%, 50~59세가 13.9%를 차지 한 것으로 조사 되었다.⁶ 이 연구에서는 이러한 현상이 콘택트렌즈 사용의 증가와 이것의 주 사용자인 젊은 여성의 이환율 증가에 의한 것으로 보고하였다.⁶ 한편 본 연구에서 환자의 성비는 남녀가 14명:16명으로서 성별간의 차이는 거의 보이지 않았으며, 환자의 연령대는 60~79세의 고령이 전체의 20명(66.6%)를 차지하였다. 이는 최근 감염성 각막염 연구^{6,7}와 비교해 보았을 때 전체 각막궤양환자 중 이 연령대가 차지 하는 비율 보다 훨씬 높은 수치로서 고령에서 각막궤양 치료 실패가 많을 수 있음을 시사하였다. 또한 Miedziak et al⁸과 Kim et al⁹도 각막궤양 환자에서 고령이 불량한 예후를 시사함을 밝힌바 있다.

각막의 염증은 그 원인인자에 의해 임상 양상에 큰 영향을 주는 것으로 알려져 있어 그 원인인자의 분석이 매우 중요하다.⁵ 미국과 영국 같은 선진국에서는 외상, 콘택트렌즈가 가장 흔한 각막궤양의 원인인자이며, 안구표면질환, 헤르페스 바이러스, 각막수술도 원인이 될 수 있는 것으로 알려져 있다.^{8,10-12} 우리나라의 경우는 외상이 감염성 각막염과 관련된 경우가 54.5%로서 이중 콘택트렌즈가 원인이 된 경우는 26%를 차지하였으며 다음으로 나뭇잎 같은 식물에 의한 외상 11.2%, 산업물질에 의한 외상 6.7%로 조사된 바 있다.⁶ 외상과 관련 없이 발생한 감염성 각막염은 45.5%로 조사되었다.⁶ 반면 본 연구에서는 원인미상이 43.3%로 가장 많았고 외상이 33.3%로 나타났으며 그 원인 물질로는 금속성 이물이 4안(40%), 식물성 이물이 3안(30%), 화

학 물질이 2안, 토양이 각각 1안(10%)였다. 또한 외상이 없는 경우에서 안구표면질환이 원인이 된 경우는 13.3%로 가장 많았고, 각막수술의 과거력은 6.6%, 기타 안구질환은 6.6%를 차지 하였다. 이는 우리나라에서 각막궤양의 원인인자를 분석한 다른 연구^{6,7}와 본 연구를 비교하였을 때 외상이 없는 경우가 66.6%로 높았으며 그 중에서도 안구표면질환과 기타 안구질환들의 비율은 전체적인 각막궤양에서 4%정도였던 것에 비해 더욱 높아 이러한 경우 불량한 예후를 보일 수 있음을 알 수 있었다. 한편 감염성 각막염의 큰 부분을 차지하는 콘택트렌즈는 본 연구에서는 1예도 없었는데 이는 콘택트렌즈에 의한 감염성 각막염이 비록 *Pseudomonas*나 *Acanthamoeba*와의 관련성이 높기는 하지만¹² 환자의 연령대가 젊어 그 치료에 실패한 경우에도 안구내용물제거술을 바로 시행하는 경우는 드물기 때문이라고 생각할 수 있었다.

정상적인 각막에 감염을 유발하는 세균은 *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella*, β -hemolytic streptococcus가 있으며, 기회감염의 경우는 *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, α -hemolytic streptococcus, *Pseudomonas aeruginosa*가 있다.¹⁴ 우리나라에서는 그람 음성균인 *Pseudomonas aeruginosa*가 33.4%로 가장 흔하고, *Coagulase negative staphylococcus*가 10.6%로 그람 양성균 중에는 가장 많으며 *Staphylococcus aureus*가 6.4%, *Streptococcus pneumoniae*가 6.0%, *Staphylococcus epidermis*가 3.8%, *Streptococcus pneumoniae*가 3.21%, *Streptococcus viridans*가 2.2%순으로 나타났다.⁶ 본 연구에서는 30예 중에서 배양검사에서 3예가 세균에 대하여 배양검사 결과 양성으로 나왔으며 *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus*, *Staphylococcus epidermidis*가 각각 1예씩 나왔다.

진균각막염은 치유율도 현저히 떨어지며 각막천공, 안내염이 발생하여 눈을 희생하게 되는 경우가 종종 발생하는 질환으로서 우리나라에서는 전체 감염성 각막궤양 중 진균에 의한 것이 11.31%로 알려져 있으며, 그 종류는 *Aspergillus*, *Fusarium*, *Candida* 등이 흔한 원인 균주로 알려져 있다. 진균각막염의 치료 결과 안구내용물제거나 안구적출을 시행하게 된 경우는 10.6%에 달하는 것으로 보고된 바 있다.¹⁴ 본 연구에서는 임상적으로 진균이 의심되는 경우는 7안(23.3%)이었고 배양결과에서 양성을 보인 경우는 4안으로서 전체 배양 양성인 경우의 무려 57%라는 매우 높은 비율을 차지하였다. 그 종류로는 2안, *Candida albicans*

1안, *Fusarium species*가 1안로 나왔다. 또한 이 경우 외상의 과거력을 가진 경우는 6안(85.7%)에 달하였다. 이는 우리나라에서 원인균이 밝혀진 경우 중 진균이 차지하는 비율로 조사된 11.7%⁶에 비해 현격히 높은 수치로서 본 연구에서는 외상 후 잘 발생하는 것으로 알려져 있는 진균각막염의 불량한 예후를 다시 한번 확인할 수 있었다.

감염성 각막염의 치료 경과 중 가장 심각한 합병증에는 천공, 안내염 등이 있으며 우리나라의 경우 감염성 각막궤양에서 천공으로 인해 안구적출 혹은 안구내용물제거를 시행하게 된 경우는 3.9%로 보고 되고 있으며,⁶ Ingrid et al에 의하면 감염성 각막염에서 안내염이 발생한 경우 21.4%에서 안구적출이나 안구제거술을 하였다고 보고하였다.¹⁶ 본 연구에서는 천공이나 천공 임박에 의한 안구내용물제거가 20안(66.6%)로 가장 많았고, 통증 조절의 목적이 8안(26.7%), 안구위축과 안내염이 각각 1안(3.3%)으로 나타났다. 안구내용물제거술 시 환자의 시력은 모두 안전수준 이하였다. 실명안에서 통증 조절을 위한 안구적출, 안구내용물제거술은 효과적인 것으로서¹⁷ 본 연구에서도 통증 조절은 모두 성공적이었다.

결론적으로 고령의 환자, 안구표면질환 및 기타 안질환이 원인이 된 경우, 진균에 의해 발생한 각막궤양의 경우들을 각막궤양의 치료를 실패로 이끌 수 있는 인자들로 생각해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

- 1) Peyman. Principles and Practice of Ophthalmology, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders company, 1980;285-6.
- 2) Korea external eye disease society, Cornea, 2nd ed. Korea: Il-Jo gak, 2005;98-106.
- 3) Lee SR. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery, 1st ed. Korea: Korean Society of ophthalmic plastic and reconstructive surgery 2004;430-43.
- 4) Lee JH, Lee TW. Study on the pathogens of corneal ulcer. J Korean Ophthalmol Soc 1981;22:745-50.
- 5) Shim IC, Oh JS. A clinical observation of bacterial and fungal corneal ulcers. J Korean Ophthalmol Soc 1982;23:915-9.
- 6) Yun YS, Tchah SW, Joo CK, et al. Epidemiology of Infectious Keratitis (2) : A multi center study. J Korean Ophthalmol Soc 2001;42:228-47.
- 7) Han YH, Han TW, Choi SH, et al. Epidemiology of infectious keratitis: A multi-center study. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:1633-51.
- 8) Miedziak AI, Miller MR, Rapuano CJ, et al. Risk factors in microbial keratitis leading to penetrating keratoplasty. Ophthalmology 1999;106:1166-70.
- 9) Kim YS, Lee SB, Chung WS. The causative organisms and therapy of corneal ulcers. J Korean Ophthalmol Soc 1994;35:1171-7.
- 10) Bourcier T, Thomas F, Borderie V, et al. Bacterial keratitis: predisposing factors, clinical and microbiological review of 300 cases. Br J Ophthalmol 2003;87:834-8.
- 11) Keay L, Edwards K, Naduvilath T, et al. Microbial keratitis: predisposing factors and morbidity, Ophthalmology 2006;113:109-16.
- 12) Butler TK, Spencer NA, Chan CC, et al. Infective keratitis in older patients: a 4 year review, 1998-2002. Br J Ophthalmol 2005;89:591-6.
- 13) Stehr-Green JK, Bailey TM, Visvesvara GS. The epidemiology of acanthamoeba keratitis in the United States. Am J Ophthalmol 1989;107:331-6.
- 14) Arffa RC, Grayson's disease of the cornea, 3rd ed. St. Louis: Mosby, 1991;166.
- 15) Han YH, Lee DJ, Kim MS. et al, Epidemiology of fungal keratitis in Korea : A multi-center study. J Korean Ophthalmol Soc 2000;41:1499-508.
- 16) Scott IV, Flynn HW Jr, Feuer W. et al. Endophthalmitis associated with microbial keratitis. Ophthalmology 1996;103:1864-70.
- 17) Shah-Desai SD, Tyers AG, Manners RM. Painful blind eye: efficacy of enucleation and evisceration in resolving ocular pain. Br J Ophthalmol 2000;80:437-8.

=ABSTRACT=

The Risk Factor Analysis of Infectious Corneal Ulcers Leading to Eyeball Removal

Sang Hyun Cho, M.D., Joo Wan Park, M.D., Sung Kun Chung, M.D.

*Department of Ophthalmology and Visual Science, St. Mary's Hospital, College of Medicine,
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea*

Purpose: To determine the risk factors of corneal ulcers that require eyeball removal even when properly managed.

Methods: We performed a retrospective review of 30 patients (30 eyes) who were diagnosed with corneal ulcers and underwent eyeball removal, even though their cases were properly managed, between 1990 and July, 2005. The Patients included of 14 males and 16 females. The mean age of the patients was 61.6±12.2. The ages of 20 patients were between 60 and 79.

Results: Unknown (13/30 [43.4%]) was the most commonly identified predisposing factor. The other predisposing factors were ocular trauma (10/30 [33.3%]); bullous keratopathy (3/30 [10%]); keratoplasty (1/30 [3.3%]); pterygium excision (1/30 [3.3%]); history of Mooren's ulcer (1/30 [3.3%]); and bee sting (1/30 [3.3%]). The visual acuity at the time of evisceration was LP (-) (14/30 [46.7%]); LP (+) (4/30 [13.3%]); and hand motion (12/30 [40%]). Organisms were cultured in 7 patient (23.3%). Among these patients, fungi were cultured in 4 patients, and bacteria were cultured in 3 patients. The most common causes of evisceration were perforation (13/30 [43.3%]); pain (7/30 [23.3%]); impending perforation (7/30 [23.3%]); phthisis bulbi (1/30 [3.3%]); and endophthalmitis (1/30 [3.3%]).

Conclusions: According to this study, old age, ocular surface and other ocular disease and the corneal ulcer caused by fungi are the risk factor that can lead to a condition that requires removal of the eyeball. Consequently, we should pay special attention to patients who have these risk factors.

J Korean Ophthalmol Soc 49(1):34-39, 2008

Key Words: Corneal perforation, Corneal ulcer, Evisceration, Keratitis

Address reprint requests to **Sung Kun Chung, M.D.**

Department of Ophthalmology, St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea

#62 Yeouido-dong, Yungdeungpo-gu, Seoul 150-726, Korea

Tel: 82-2-3779-1848, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr