

원저

점안용 응담 · 우황 · 사향 약침액의 안점막자극실험

서형식

상지대학교 한의과대학 안이비인후피부과 교실

Eye Irritation Test of *Fel Ursi*, *Bovis Calculus* & *Moschus* Pharmacopuncture Solutions for Eye Drop

Hyeong - sik Seo

Dept. of Ophthalmology, Otorhinolaryngology & Dermatology,
College of Korean Medicine, Sangji University

ABSTRACT

Objective	The aim of this study is to investigate the safety of <i>Fel Ursi</i> , <i>Bovis Calculus</i> & <i>Moschus</i> pharmacopuncture solution manufactured with freezing dryness method to use eye drop.
Methods	The eye irritation test of this material was performed according to the Regulation of Korea Food & Drug Administration(2005. 10. 21, KFDA 2005-60). After <i>Fel Ursi</i> , <i>Bovis Calculus</i> & <i>Moschus</i> pharmacopuncture solution was applied eyewash in the left eye of the rabbits, the author observed eye irritation of the cornea, iris, conjunctiva at 1, 2, 3, 4 & 7day.
Results	1. After <i>Fel Ursi</i> , <i>Bovis Calculus</i> & <i>Moschus</i> pharmacopuncture solution was applied eyewash in the left eye of the rabbits, there wasn't physical problem at 9 rabbits. 2. After <i>Fel Ursi</i> , <i>Bovis Calculus</i> & <i>Moschus</i> pharmacopuncture solution was applied eyewash in the left eye of the rabbits, there wasn't eye irritation of the cornea, iris, conjunctiva at 1, 2, 3, 4 & 7day.
Conclusions	In this study, it was observed that <i>Fel Ursi</i> , <i>Bovis Calculus</i> & <i>Moschus</i> pharmacopuncture solution didn't induced eye irritation in rabbits.
Key words	<i>Fel Ursi</i> , <i>Bovis Calculus</i> & <i>Moschus</i> pharmacopuncture solution, eye irritation test, eye drop.

1. 서론

점안제는 의약품의 용액, 현탁액 또는 의약품을 쓸 때 녹이거나 현탁하여 쓰는 것으로 결막낭에 적용하는 무균으로 만든 제제¹⁾를 말하며, 직접 안점막에 작용하므로 자극이 없어야 한다.

점안제는 다양한 안과질환에 사용되는 치료제로 특히

각막은 혈관분포가 없기 때문에 약물의 경구투여보다는 국소 점안하는 것이 약물침투에 용이하며²⁾, 세균이나 세균에서 나오는 여러 가지 독소와 효소를 씻어내는 효과가 있으므로 다른 치료방법보다 점안제를 통한 치료방법이 유리하다³⁾. 현재 한의학적으로 안질환에 사용할 수 있는 점안제는 과립제를 생리식염수에 녹여서 또는 한약을 煎湯하여 사용할 수 있는 방법이 있다. 이러한 방법은 제제학

※ 교신저자 : 서형식, 강원도 원주시 우산동 238번지 상지대학교부속한방병원 안이비인후피부과
Tel : 033-741-9266, E-mail : aran99@sangji.ac.kr / 이 논문은 2007년도 대한약침학회의 연구비 지원에 의한 것임.
Received 2008.8.4, Accepted 2008.8.18

의 전제와 침제에 해당하는 것으로 원칙적으로 2일 이상의 보존이 어렵고¹⁾ 신속하게 사용하기에도 불편하며 눈에 이물감을 동반하는 등 이용이 간편하지 않다. 따라서 한의학의 안과영역에서는 장기간 보관이 가능하고 사용하기 편리하며 효과적인 점안제의 개발이 필요하다. 현재까지의 점안약과 관련된 연구로는 전탕액과 증류약침의 항균 효과에 관한 연구⁴⁻²⁰⁾가 대부분이며, 안전성과 관련된 연구^{21,22)}가 최근에 이루어지고 있다.

본 연구에서는 염증성 안질환을 치료하기 위한 목적으로 알코올 수침법을 이용한 제제중에서 淸熱解毒과明目의 효능으로 目赤腫痛, 羞明, 翳障을 치료하는²³⁾ 熊膽과 淸熱解毒과 解熱의 효능이 黃芩, 黃連, 連翹보다 우수하며 감염성질환을 치료하는²⁴⁾ 牛黃과 活血通經과 消腫止痛의 효능이 있어 항균, 항염증작용이 있고 目翳를 치료하는^{23,25)} 麝香의 혼합약침을 점안제로 활용하기 위하여 안점막자극에 미치는 영향을 관찰하고자, 식품의약품안전청 고시 제 2005-60호 “의약품등의 독성시험기준(2005.10.21. 개정)”에²⁶⁾ 따라 토끼를 이용한 안점막자극 시험을 시행하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 재료

1) 동물

실험동물은 3-4개월령(체중 3 kg 전후) 뉴질랜드 백색종 수토끼를 공급받아 입수시 snuffle, ear mite, coccidium 감염여부, 피모이상 유무 및 배변상태 등을 조사하고 사육실에 순화시키는 기간을 약 1주일 두어 그 기간 중 일반증상을 관찰하고 시험 24시간 전에는 안검사를 실시하여 결막, 안구, 각막 등에 이상이 없는 동물만을 골라서 사용하였다. 토끼는 스테인레스로 제작된 토끼용 케이지(420W×500D×310H mm)를 이용하여 개체사육하였으며 사료(신촌 Co.)는 자유섭취시키고, 음수는 상수도수를 자유섭취시켰다.

2. 방법

1) 응답약침액 제조

(1) 응답약침액 추출

응답을 정량하여 증류수에 하루정도 침전시켜 모두 녹인다.

(2) 90% alcohol 교반과 감압농축

① 응답 농축액의 양을 측정하여 alcohol 90%((농축액*90)/10)를 첨가하여 magnetic stirrer로 3시간 이상 교반한다.

② decompressor기를 이용하여 추출한다.

③ 자석 교반이 끝나면 둥근 플라스크에 90% alcohol 교반액을 넣고 감압농축한다.

④ 감압농축이 되면 alcohol은 끓는점의 차이에 의한 추출법으로 날아가고, 농축된 응답만 플라스크에 남는다(온도: 65°C, vacuum: 15 정도 설정, 약 5°C의 냉각수).

(3) 80% alcohol 교반과 감압농축

90% alcohol 감압농축액의 양을 측정하여 alcohol 80%로 조정후 3시간 이상 교반한다(예: 90% alcohol 감압농축액 200 cc + alcohol 800 cc). 자석 교반이 끝나면 둥근 플라스크에 80% alcohol 교반액을 넣고 감압농축한다.

(4) 70% alcohol 교반 후 여과

① 80% alcohol 감압농축액의 양을 측정하여 alcohol 70%로 조정후 3시간 이상 교반한다(예: 80% alcohol 감압농축액 300 cc + alcohol 700 cc).

② 자석 교반이 끝나면 부후너 깔대기로 여과하여 여액을 감압농축한다.

(5) 재감압농축 및 여과

70% alcohol 교반까지 3단계 완료 후 증류수를 넣어서 재감압농축한다.(마지막 단계이므로 caramel 상태가 될 때까지 충분히 감압농축한다). 이때 잔여 alcohol이 완전히 휘발될 수 있도록 최대한 감압농축한 후 0.1 μm 여과지(whatman, Germany)까지 여과한다.

(6) 예비동결

재감압농축이 완료되면 동결건조기용 플라스크에 나누어 -30°C 정도에서 예비동결한 후 동결건조기(PVTFD10A, ilshin lab, 한국)에서 건조한다(동결 건조된 응답 분말은 평균적으로 100 g 당 60~70 g이 얻어진다).

2) 우황약침액 제조

(1) 우황약침액 추출

우황을 막자사발에 넣고 분쇄한 후, 멸균된 D.W를 우황가루가 녹을 만큼 넣어 5시간 정도 교반 후 냉장 침전시켜 상층액을 분리 보관한다(이 과정을 3일정도 반복한다).

(2)번부터 (6)번까지 응답약침액 제조와 동일하게 시행

한다.(동결 건조된 우황 분말은 평균적으로 100 g 당 12 g이 얻어진다).

3) 응담 · 우황 · 사향약침액 제조

(1) 동결건조가 완료된 분말상태의 응담과 우황, 증류수에 교반한 사향을 85:10:5비율로 정량하고 0.006 g/cc의 농도가 되도록 하여 10cc vial병에 각각 5 cc씩 소분하여 동결건조기 chamber에 걸어 -50°C에서 20°C에 이르도록 동결건조한다.

(2) 응담 · 우황 · 사향용 생리식염수 조제

응담 · 우황분말과 희석후 pH7.3 염도 0.9%를 유지할 수 있는 응담 · 우황용 생리식염수를 NaCl과 Na₃PO₄ (Sodium phosphate)를 첨가하여 조제한다.

4) 시험군의 구성 및 투여방법

식품의약품안전청 고시 제2005-60호 “의약품등의독성시험기준(2005. 10. 21. 개정)”의²⁶⁾ 제10조 국소독성 시험법에 따라 시험토끼 9마리를 택하여 3mg/mL 농도의 응담 · 우황 · 사향약침액 0.1 mL를 왼쪽 눈에 점안하

고, 반대쪽(오른쪽) 눈에는 0.9%(w/v) saline을 동일량 점안하였다. 투여방법으로는 동물의 아래 눈꺼풀(하안검)을 안구로부터 멀리 당겨 컵모양을 만들어 이 결막낭에 검체를 0.1 mL 점안하고 약 1초간 눈을 감은 상태로 유지시켜서 검체의 손실을 방지하였다. 9마리 중 3마리(세척군)는 검체투여 20-30초 후에 양쪽 눈을 미온 무균 생리식염수 20 mL로 1분간 세안하고, 나머지 6마리(비세척군)는 세안치 않고 그대로 방치하였다.

5) 관찰자료의 해석 및 평가

응담 · 우황 · 사향약침액을 투여하지 않은 다른 쪽 눈을 대조로 하여, 응담 · 우황 · 사향약침액 투여 후 1일, 2일, 3일, 4일 및 7일에 각막의 혼탁 및 혼탁된 각막의 범위, 홍채의 반응, 결막의 발적, 부종 및 배출물 유무 등의 변화를 관찰하거나 확대경 및 손전등을 이용하여 관찰하였으며 안구병변의 판정은 식품의약품안전청 고시 제2005-60호 “의약품등의독성시험기준(2005. 10. 21. 개정)”의²⁶⁾ 제 10 조 국소독성시험의 안구병변의 등급표(Table 1)에 따랐다.

Table 1. Irritation index of eye Irritation

Rating	Evaluation value		
	A.O.I	M.O.I	Day-7 I.O.I
Nonirritant	0-5	0(after 48hrs)	
Minimally irritant	5-15	≥5(after 48hrs)	
Mildly irritant	15-30	≥5(after 4days)	
Moderately irritant	30-60	≥20(after 7days)	≥30(all of tested animals)
Severely irritant	60-80	≥40(after 7days)	≥60(all of tested animals)
Extremely irritant	80-100		

A.O.I(Acute Ocular Irritation Index) : total score/tested animal No. in each observation time

M.O.I(Mean Ocular Irritation Index) : Max among M.O.I

Day-7 I.O.I(Individual Ocular Irritation Index) : Score of each animal on Day-7

III. 結果 및 考察

안과 각 질환에서 점안제의 사용이 보편화된 치료의 한 부분을 차지하고 있는 현재 한의학적으로 점안제는 개인적인 조제 방법을 통하여 안전성 및 효과성에 대하여 객관적인 실험적 자료 없이 식약청에서 안전성의 입증은 면제한 治方에 한해서 환자에 적용하는 수준에 불과한 상태이다. 이러한 방법은 안전성의 입증은 면제한다고 하여도 편리성 및 보관상의 불편으로 인하여 사용에 제한이 있는 것이 현실이다. 또한 안전성의 입증이 면제되지 않은 治方에

있어서는 편리성 및 보관상의 문제가 해결된다 하여도 안전성을 입증하여야 하며, 이는 임상에 있어서 다른 어떤 부분보다 우선하여야 할 사항이다.

안질환에 사용할 수 있는 가장 적절한 외치방법은 點法과 適法이 있으며, 이 중 適法이 현재 사용하기에 가장 적절한 방법으로 소개되고 있다. 適法의 활용도는 點法과 동일하여 胞瞼, 兩毗, 白睛, 黑睛에 발생한 紅赤, 腫脹, 糜爛, 流淚, 眵多粘或乾結, 生翳, 膜, 星, 努肉 및 痛痒羞明, 沙澁不便 등의 外障眼病과 기타 소수의 瞳神 및 안내부 조직의 黃精, 神膏, 視衣, 目系에 발생한 蚊蠅飛舞, 黑花飄蕩, 視

灯火如彩虹, 視物昏朦, 夜盲, 甚則暴盲 등의 內障眼病에 응용할수 있다²⁷⁾.

이에 본 연구에서는 염증성 안질환을 치료하기 위한 목적으로 알코올 수침법을 이용한 제제중에서 淸熱解毒과 明目의 효능으로 目赤腫痛, 羞明, 翳障을 치료하는²³⁾ 熊膽과 淸熱解毒과 解熱의 효능이 黃芩, 黃連, 連翹보다 우수하며 감염성질환을 치료하는²⁴⁾ 牛黃과 活血通經과 消腫止痛의 효능이 있어 항균, 항염증작용이 있고 目翳를 치료하는^{23,25)} 麝香의 혼합약침을 점안약으로 사용하기 위하여 국소독성 여부를 규명하기 위해 토끼를 이용한 안점막자극 시험을 수행하였다.

실험기간 동안 모든 토끼에서 兪담 · 우황 · 사향약침액

적용후 체중의 변화, 식사량의 변화, 운동상태의 변화와 같은 신체상의 이상은 관찰되지 않았으며, 兪담 · 우황 · 사향약침액을 국소 점안하고 난 후 1, 2, 3, 4 및 7일에 각각 각막, 홍채, 결막에 대한 안구병변 등급의 점수는 Table 2에 나타난 바와 같이 투여 1, 2, 3, 4일째 및 7일째에 兪담 · 우황 · 사향약침액을 점안한 후 미온 무균생리 식염수로 세척한 군과 비세척한 군의 왼쪽 눈에 있어서, 대조군인 오른쪽 눈과 비교할 때 9마리 모두의 경우에서 무자극적인 것으로 나타났다.

이상의 결과로 보아 兪담 · 우황 · 사향약침액은 토끼의 안점막에 어떠한 자극도 유발하지 않는 안전한 것을 알 수 있었다.

Table 2. Eye irritation score of New zealand White male rabbits treated with *Fel Ursi*, *Bovis Calculus* & *Moschus* Pharmacopuncture solution

Group	Rabbit No.	Check area	Tissue score	Days					Total score	M.O.I
				1	2	3	4	7		
I	1	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80	0
		Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10	
		Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20	
	2	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80	
		Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10	
		Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20	
	3	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80	
		Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10	
		Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20	
4	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80		
	Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10		
	Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20		
5	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80		
	Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10		
	Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20		
II	6	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80	0
		Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10	
		Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20	
	7	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80	
		Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10	
		Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20	
	8	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80	
		Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10	
		Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20	
9	Cornea	A×B×5	0	0	0	0	0	0/80		
	Iris	A×5	0	0	0	0	0	0/10		
	Conjunctiva	(A+B+C)×2	(0+0+0)×2	0	0	0	0	0/20		

A : redness, B : chemosis, C : discharge

I group : *Fel Ursi* & *Bovis Calculus* Pharmacopuncture solution washed group

II group : *Fel Ursi* & *Bovis Calculus* Pharmacopuncture solution non-washed group

IV. 결론

清熱解毒과 明目的 효능으로 目赤腫痛, 羞明, 翳障을 치료하는 熊膽과 清熱解毒과 解熱의 효능이 黃芩, 黃連, 連翹보다 우수하며 감염성질환을 치료하는 牛黃과 活血通經과 消腫止痛의 효능이 있어 항균, 항염증작용이 있고 目翳를 치료하는 麝香의 혼합약침을 점안약으로 활용하여 세균성 안질환을 치료하기 위한 목적으로 안점막자극에 미치는 영향을 관찰하고자, 식품의약품안전청 고시 제 2005-60호 “의약품 등의 독성시험기준(2005. 10. 21. 개정)”에²⁶⁾ 따라 토끼를 이용한 안점막자극 시험을 시행한 결과는 다음과 같았다.

1. 실험에 이용된 9마리의 토끼 모두에게서 응담 · 우황 · 사향약침액에 의해 발생된 임상증상, 체중변화의 이상은 관찰되지 않았다.

2. 응담 · 우황 · 사향약침액 투여 후 1, 2, 3, 4 및 7일에 각각 각막, 홍채, 결막에 검액에 의해 유발된 안구병변은 관찰되지 않았다.

이상의 결과로 보아 응담 · 우황 · 사향약침액은 토끼의 안점막에 있어서 어떠한 안구병변도 유발하지 않는 무독성, 무자극성 약물로 판단되었다.

V. 참고 문헌

1. 약제학분과회. 제제학. 한림원. 2000:127,432.
2. 최규동, 채병윤. 黃連, 진피, 秦皮散이 녹농균성 각막염에 미치는 효과에 관한 실험적 연구. 대한외관과학회지. 1999;12(1):18-35.
3. 이상준, 이주화. Soft Contact Lens 사용 중 발생된 녹농균성 각막염 3예. 대한안과학회지. 1990;31(5):681-6..
4. 강성구, 유진곤, 최관호, 서형식. 탕포산이 3종의 각막염 유발균들에 미치는 영향. 한방안이비인후피부과학회지. 2006;19(1):1-10.
5. 김용국, 유진곤, 정순영, 서형식. 세안탕이 다종의 각막염 유발균에 미치는 효과에 관한 실험적 연구. 한방안이비인후피부과학회지. 2006;19(1):11-20.
6. 정순영, 서형식. 다종의 안질환 사용 처방이 각막염

유발균인 *Staphylococcus epidermidis*에 미치는 영향. 한방안이비인후피부과학회지. 2006;19(1):123-134.

7. 서형식. 소염약침액이 *Staphylococcus aureus*와 *Staphylococcus epidermidis*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2006;9(2):73-78.
8. 서형식. 소염약침액, 황련해독탕, 황련이 *Staphylococcus aureus*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2006;9(2):87-92.
9. 서형식. 황련해독탕 약침액과 전탕액이 *Staphylococcus aureus*와 *Staphylococcus epidermidis*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2006;9(2):99-104.
10. 서형식. 소염약침액, 황련해독탕, 황련이 *Staphylococcus epidermidis*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 한방안이비인후피부과학회지. 2006;19(2):19-25.
11. 서형식. 황련 전탕액이 *Staphylococcus aureus*와 *Staphylococcus epidermidis*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 한방안이비인후피부과학회지. 2006;19(2):71-76.
12. 서형식. 황련의 증량에 따른 전탕액이 *Pseudomonas aeruginosa*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2007;10(1):17-21
13. 서형식. 황련의 증량에 따른 전탕액이 *Staphylococcus epidermidis*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2007;10(1):79-84
14. 서형식. 秦皮散이 *Staphylococcus aureus*와 *Staphylococcus epidermidis*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 한방안이비인후피부과학회지. 2007;20(1):195-200
15. 전오도, 서형식. 洗眼湯이 *Staphylococcus species* (*S. aureus*, *S. epidermidis*)의 배양일에 따른 항균 효과의 지속성에 관한 연구. 대한약침학회지. 2007;10(2):19-23
16. 서형식. 秦皮散이 *Staphylococcus species* (*S. aureus*, *S. epidermidis*)의 배양일에 따른 항균 효과의 지속성에 관한 연구. 대한약침학회지. 2007;10(2):67-71
17. 서형식. 湯泡散이 *Staphylococcus species* (*S. aureus*, *S. epidermidis*)의 배양일에 따른 항균 효과의 지속성에 관한 연구. 대한약침학회지. 2007;10(2):87-91
18. 서형식. 황련의 증량에 따른 전탕액이 *Staphylococcus aureus*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2007;10(3):47-52

19. 서형식. 黃連煎湯液이 *Staphylococcus species* (*S. aureus*, *S. epidermidis*)의 배양일에 따른 항균효과의 지속성에 관한 연구. 대한약침학회지. 2007;10(3):71-76

20. 서형식. 다종의 점안약이 각막염 유발균인 *Staphylococcus Aureus*에 미치는 항균효과에 대한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2008;11(1):99-107.

21. 서형식. 점안용 소염약침액의 안점막자극실험. 대한약침학회지. 2008;11(2):75-9.

22. 서형식. 점안용 우황약침액의 안점막자극실험. 대한약침학회지. 2008;11(2):81-5.

23. 전국한외과대학 본초학교수 공편. 본초학. 서울:영림사. 1994:225.

24. 이상인, 안덕균, 신민교. 한약임상응용. 서울:성보사. 1982:477-8.

25. 김창민, 신민교, 안덕균, 이경순 외. 중약대사전. 서울:정담. 2004:2003.

26. 식품의약품안전청 제 2005-60호 “의약품 등의 독성 시험기준(2005. 10. 21. 개정)

27. 서형식, 이용구, 노석선. 안병의 외치법에 대한 문헌적 고찰. 한방안이비인후피부과학회지. 1997;10(1):185-208.

(참고)
식품의약품안전청고시 2005-60호 “의약품등의독성시험기준(2005. 10. 21. 개정)

- ③ 안점막 자극 시험
1. 시험동물
가. 젊고 건강한 백색토끼(2.0~3.0 kg)를 사용한다.
나. 시험동물의 양쪽 안구는 시험개시 24시간 전에 미리 안검사를 실시하여 안구손상 등 각막의 손상이 없어야 한다.
2. 시험방법
가. 점안량은 액체인 경우 0.1 mL, 고체 또는 반고체인 경우 0.1 g으로 한다.
나. 시험물질을 9마리의 토끼 한쪽 눈에 점안하고, 그 중 3마리는 20~30초 후 양쪽 눈에 미온 무균생리식염수 20 mL 정도로 1분간 세안하고, 나머지 6마리는 세안하지 않는다.
3. 관찰
시험물질을 투여하지 않은 다른 쪽 눈을 대조로 하여, 시험물질을 투여 후 1, 2, 3, 4, 7일에 실시하여 표 2에 의해 평가하고, 그 후에도 상해가 잔존하면 3일 간격으로, 투여 13일 이상 행한다.

(표 1) 피부반응의 평가

(1) 홍반과 가피형성

등급

◦ 홍반이 전혀 없음.....	0
◦ 아주 가벼운 홍반(육안으로 겨우 식별할 정도).....	1
◦ 분명한 홍반.....	2
◦ 약간 심한 홍반.....	3
◦ 심한 홍반(홍당무 색의 발적)과 가벼운 정도의 가피.....	4
◦ 총 가능한 홍반 점수.....	4

(2) 부종 형성

◦ 부종이 전혀 없음.....	0
◦ 아주 가벼운 부종(육안으로 겨우 식별할 정도).....	1
◦ 가벼운 부종(뚜렷하게 부어 올라서 변연부가 분명히 구별될 경우).....	2
◦ 보통의 부종(약 1 mm 정도 부어 올랐을 경우).....	3
◦ 심한 부종(1 mm 이상 부어오르고 노출부위 밖에까지 확장된 상태).....	4
◦ 총 가능한 부종 점수.....	4

(표 2) 안구병변의 등급

(1) 각막

(A) 혼탁 : 안구의 농후한 정도(가장 농후한 지점을 관찰함)

- 화농이나 혼탁이 없음 0
 - 혼탁이 분산 혹은 밀집되어 있으나(정상적인 투명성이 약간 둔화된 것과는 다름)
홍채의 말단이 명확히 관찰됨..... 1
 - 반투명한 부분이 쉽게 관측되나, 홍채의 말단이 약간 불명확함 2
 - 진주 색깔을 나타내고 홍채의 말단이 관찰되지 않으며 동공의 크기가 가까스로 관측됨..... 3
 - 각막이 불투명하고 혼탁 때문에 홍채가 관찰 안됨..... 4
- (B) 혼탁된 각막의 범위
- 1/4 이하(그러나 0은 아니다)..... 1
 - 1/4 이상 1/2 미만 2
 - 1/2 이상 3/4 미만 3
 - 3/4 이상 1까지 4

$A \times B \times 5$

최대치 = 80

(2) 홍채

(A) 반응치

- 정상 0
- 현저한 주름의 형성, 충혈, 종창, 각막 주위에 중등도의 충혈이 단독 혹은 혼합되어 나타나고 홍채는 빛에 대해 반응함(둔한 반응은 양성)..... 1
- 빛에 대해 반응 없으며, 출혈되고 대부분 파괴됨(이상과 같은 증상의 일부 혹은 전부)..... 2

$A \times 5$

최대치 = 10

(3) 결막

(A) 발적(안검결막 및 안구결막에 한함)

- 혈관은 정상..... 0
- 몇몇 혈관은 명확히 충혈..... 1
- 넓은 심홍색 색조, 각각의 혈관은 쉽게 관찰 안됨..... 2
- 얇은 선홍색..... 3

(B) 결막 부종

- 부풀지 않음..... 0
- 정상보다 약간 종창(순막 포함)..... 1
- 안검의 부분적 외전을 동반한 현저한 종창..... 2
- 눈이 반쯤 감길 정도의 안검의 종창..... 3
- 눈이 반 이상 감길 정도의 안검의 종창..... 4

(C) 배출물

- 배출물 없음..... 0
- 약간의 배출물(정상 동물의 내부 눈꼬리에서 관찰되는 작은 양 제외)..... 1
- 속눈섭과 눈꺼풀을 적시는 배출물..... 2
- 눈 주위의 상당 부위와 속눈섭과 눈꺼풀을 적시는 배출물..... 3

점수(A+B+C)×2

최대치 = 20