

한국인 개방성 안구손상 환자에 적용한 수정 안외상점수의 유용성

신용일¹ · 이연희^{1,2} · 김경남^{1,2} · 이성복^{1,2}

충남대학교 의과대학 안과학교실¹, 충남대학교 의공학연구소²

목적: 한국인에서 개방성 안구 손상 환자의 임상 양상을 분석하여 안외상점수 계산 방법을 수정하고, 최종 시력의 예측에 수정 안외상점수의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 저자들은 2000년 1월부터 2010년 9월까지 개방성 안구 손상으로 내원한 242명 242안을 대상으로 하여 안외상점수를 계산할 때 사용되는 인자 중 안내염과 관통상 여부를 제외하고 손상 위치, 유리체 출혈, 수정체 손상 및 눈꺼풀 열상을 추가하여 국내 실정에 맞도록 수정하였다. 수정된 안외상점수의 유용성을 확인하기 위하여 2010년 9월부터 2011년 12월까지 개방성 안구 손상으로 내원한 29명 29안을 대상으로 의무 기록을 후향적으로 검토하여 수정된 안외상점수를 적용하였을 때 최종 시력이 0.02 미만인 경우에 대한 양성예측도와 음성예측도를 계산하여 원래의 안외상점수 방법과 비교하였다.

결과: 안외상점수는 최종시력이 0.02 미만에 대한 양성예측도는 75.3%, 음성예측도는 90.8%가 되도록 수정되었다. 이는 원래의 안외상점수 방법의 양성예측도 70.1%, 음성예측도 89.8%보다 높았으나 통계적 차이는 보이지 않았다($p=0.5956$, $p=0.9370$). 새로운 환자를 대상으로 적용하여 확인하였을 때 수정 안외상점수는 양성예측도 75.0%, 음성예측도 90.5%로 유용하였다.

결론: 수정된 안외상점수는 원래의 안외상점수 체계와 양성예측도 및 음성예측도가 유사하였으며, 국내 실정에 맞도록 인자가 조정되었으므로 향후 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2013;54(12):1902-1906〉

개방성 안구 손상은 중대한 시력 손실을 일으킬 수 있는 주요 원인 중 하나로 발생 빈도와 양상이 지역적, 사회적, 시대적 특성에 따라 차이가 있는 것으로 보고되고 있다.¹⁻¹³ 기존 연구들에 의하면 안외상 환자의 최종 시력에 영향을 주는 인자로 환자의 나이,^{14,15} 상대적 구심성 동공장애의 유무,^{16,17} 외상 기전,¹⁸ 초기 시력,^{17,19} 창상의 길이,^{19,20} 크기 및 위치,^{19,21} 전방 출혈,²² 안구내 이물의 존재 및 종류,²¹ 망막 박리,^{23,24} 유리체 출혈,²⁵ 수정체 손상^{19,26} 등이 보고된 바 있다.

개방성 안구 손상을 받은 환자의 최종시력 예측을 예측하는 것은 환자 관리에 많은 도움을 주며 이를 위해 객관적인 시력 예측 체계가 필요한데 현재까지 보고된 바에

의하면 보편적으로 정립된 평가 방법 중 널리 알려진 것이 안외상점수(Ocular Trauma Score, OTS)이다.²⁷⁻²⁹ OTS는 예후에 영향을 미칠 것으로 생각한 외상 시 초진 시력, 안내염, 관통상, 망막 박리, 안구 파열, 상대적 구심성 동공 장애의 6가지 요인들의 점수를 총점으로 합산해서 군별로 나누고 예후를 예측하는 점수 체계이다.³⁰⁻³² Kuhn et al³²은 미국과 헝가리의 2500명의 환자를 대상으로 이를 분석했으며 이후 시행된 몇몇 연구에서 최종 시력의 예측에 OTS가 유용했다고 보고한 바 있다.²⁷⁻³¹

이전에 본원에서 시행한 연구 및 국내의 다른 연구에서 확인된 예후 인자가 OTS에 적용된 예후 인자와 차이가 있음을 알 수 있었다.^{30,33,34} 이는 국내에서는 총상 등에 의해 발생하는 관통상이 매우 드문 것과 같이 문화적, 사회적 차이가 외국과는 다르기 때문에 발생하는 개방성 안구 손상의 원인과 결과도 차이가 있을 것으로 생각한다. 이에 본 연구에서는 한국인에서 개방성 안구 손상 환자의 임상 양상을 분석하여 국내 실정에 맞는 인자를 이용하여 최종 시력을 예측할 수 있도록 OTS 계산 방법을 수정하고 그 유용성을 알아 보고자 하였다.

■ Received: 2013. 6. 8. ■ Revised: 2013. 6. 22.

■ Accepted: 2013. 10. 8.

■ Address reprint requests to **Sung Bok Lee, MD**
Department of Ophthalmology, Chungnam National University Hospital, #282 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 301-721, Korea
Tel: 82-42-280-7608, Fax: 82-42-255-3745
E-mail: sblee@cnu.ac.kr

* This study was presented as a poster at the 108th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2012.

* This study was financially supported by research fund of Chungnam National University in 2011.

대상과 방법

2000년 1월부터 2010년 9월까지 개방성 안구 손상으로 충남대학교 병원에 내원한 242명 242안을 대상으로 원래의 OTS³²를 적용하여 후향적으로 의무기록을 분석했던 이전 본원에서의 연구³³ 자료를 이용하여 국내 실정에 맞도록 안외상점수 체계를 수정하였다. 원래의 OTS는 초진 시력, 안내염, 관통상, 망막 박리, 안구 파열 그리고 상대적 구심성 동공장애 유무로 외상의 정도를 판단하도록 되어 있는데, 저자들의 이전 연구에서 관통상과 안내염은 환자 수가 적어서 유의성을 확인할 수가 없었기에 수정 OTS에서는 제외하였다. 또한 원래의 OTS에 포함되지 않았던 수정체 손상, 유리체 출혈, 눈꺼풀 열상 및 안구손상 부위가 유의한 인자로 분석되었기에 이를 새롭게 추가하였다(Table 1). 또한 양성 및 음성 예측도를 높일 수 있도록 각 인자의 raw point를 조절하였고 각각의 인자 점수를 합하여 얻는 category 범위를 조절하여 수정된 안외상점수 체계를 만들었다(Table 2).

수정 OTS의 유용성을 확인하기 위하여 기존 연구에 포함되지 않은 2010년 9월부터 2011년 12월까지 개방성 안구 손상으로 본원에 내원한 환자 중 개방성 안구 손상으로 수술 후 6개월 이상 외래 추적 관찰된 29명 29안을 대상으로 의무 기록을 후향적으로 검토하여 분석하였다. 조사 내용으로는 초진 시력, 상대적 구심성 동공장애 여부, 안구 파열, 망막 박리, 수정체 손상, 유리체 출혈, 눈꺼풀 열상, 안구 손상 부위, 안내염, 관통상 여부 등이 포함되었다.

시력은 수술 후 내원 당시의 시력을 초기 시력으로 하였고 수술 후 수술 등의 치료 후에 시력이 6개월 이상된 고정된 시력을 최종 시력으로 하였다. 진용한 시력표로 측정한 최대교정시력을 사용하였으며 광각 없음, 광각 있음부터 0.02 미만, 0.02 이상으로 구분하여 분석하였다. 창상 위치

는 Ocular Trauma Classification Group의 정의에 따라 기술하였다. 1구역은 각막과 각막윤부에 국한된 손상, 2구역은 공막의 앞쪽 5 mm(망막 손상이 없는 상태), 3구역은 각막 윤부로부터 5 mm밖에 있는 공막 전층 손상이라고 정의하였다. 또한 기존 연구와 같이 모든 개방성 안구 손상 환자는 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였고, 안와 골절 여부를 확인하였다.

이를 바탕으로 원래 및 수정 OTS를 적용하여 각각의 최종 시력의 양성 예측도와 음성예측도를 계산하였으며 수정 OTS가 수상 후 최종 시력을 예측하는데 유효한지 알아보았다.

결 과

이전 연구 자료에 기존 및 수정된 OTS를 적용하였을 때 범주 1-2에 속하는 환자에서 최종시력이 0.02 미만일 양성예측도는 75.3%, 음성예측도는 90.8%였다. 이는 기존 방식의 양성예측도 70.1%, 음성예측도 89.8%보다 높았으나 통계적 차이는 보이지 않았다($p=0.5956$, $p=0.9370$, Table 3).

후향적으로 분석한 개방성 안구 손상을 받은 환자 29명의 평균 나이는 47.0 ± 8.7 세였고 남자가 25명(86.2%), 여자가 4명(13.8%)이었다(Table 4). 초진 시력이 광각 없음이었던 환자는 4명(13.8%), 광각 있음 혹은 안전 수동은

Table 2. Category of raw points in original OTS and modified Ocular Trauma Score

Category	Original OTS	Modified OTS
	Raw points	Raw points
1	0-44	0-37
2	45-65	38-52
3	66-80	53-73
4	81-91	74-84
5	92-100	85-100

Table 1. Original Ocular Trauma Score (OTS) and modified OTS

Original OTS		Modified OTS	
Factor	Raw points	Factor	Raw points
Initial visual acuity*	60~100	Initial visual acuity*	60~100
Rupture	-23	Afferent pupillary defect	-20
Endophthalmitis	-17	Rupture	-12
Perforating injury	-14	Retinal detachment	-11
Retinal detachment	-11	Lens damage	-5
Afferent pupillary defect	-10	Vitreous hemorrhage	-5
		Lid laceration	-5
		Wound location	
		Corneosclera	-8
		Sclera ≥ 5 mm from limbus	-6
		Sclera < 5 mm from limbus	-4
		Cornea	0

*NLP (No light perception) : 60, LP (Light perception) / HM (Hand movement) : 70, 1/200-19/200 : 80, 20/200-20-50 : 90, $\geq 20/40$: 100.

Table 3. Positive and negative predictive values of final visual acuity by original OTS and modified OTS in previous study

	Original OTS	Modified OTS	p-value
Positive predictive value	70.1%	75.3%	0.5956
Negative predictive value	89.8%	90.8%	0.9370

Table 4. Demographics of the patients

Total number (eyes)	29
Age (years)	47.0 ± 8.7
Sex (Male : Female)	25 : 4

Values are presented as mean ± SD.

Table 5. Category of final visual acuity by modified OTS

Modified OTS	Final visual acuity	
	<0.02	≥0.02
Category 1	5	1
2	1	1
3	2	3
4	0	3
5	0	13

Table 6. Positive and negative predictive value of final visual acuity by modified OTS in this study

	Modified OTS
Positive predictive value	75.0%
Negative predictive value	90.5%

8명(27.6%), 0.1 미만은 3명(10.3%), 0.1부터 0.4까지는 8명(27.6%) 그리고 0.5 이상은 6명(20.7%)이었다. 또한 29명 중에서 상대적 구심성 동공장애가 있었던 환자는 6명(20.7%), 안구 파열이 있던 환자는 5명(17.2%), 망막 박리는 3명(10.3%), 수정체 손상이 있었던 환자는 18명(62.1%), 유리체 출혈은 7명(24.1%) 그리고 눈꺼풀 열상이 있었던 환자는 4명(13.8%)이었다. 안구 손상 부위에 따라 분류한 결과로는 각막과 각막 윤부에 국한된 손상이 15명(51.7%), 공막 앞쪽 5 mm 이내 손상이 8명(27.6%), 5 mm 이상 손상이 3명(10.3%) 그리고 각공막 손상이 4명(13.8%)이었다.

수정 OTS를 만드는 자료에 포함되지 않은 환자 29명을 대상으로 적용하였을 때, 수정된 OTS는 범주 1-2에 속하는 환자가 총 8명이었으며 최종시력 0.02 미만이 6명, 0.02 이상이 2명이었다(Table 5). 이를 바탕으로 수정된 OTS를 적용해서 범주 1-2에 속하는 환자에게 최종시력이 0.02 미만일 양성예측도는 75.0%, 음성예측도는 90.5%로 최종시력을 예측하는데 유용하였다(Table 6).

고 찰

개방성 안구 손상은 신체의 다른 부위에 비해 적절하게

치치하지 않으면 경미한 손상이라도 치명적인 장애를 주어 영구적인 결과를 초래하기 때문에 초진 시 그 최종 시력을 예측하는 것은 의미가 있다.^{7,34-37} 이러한 안외상은 시대가 변함에 따라 그 종류나 양상이 달라지며 나라에 따라서도 각각 다르기 때문에 안외상의 특징과 경향을 파악하여 그에 따른 안외상의 예후를 평가하는 객관적인 척도가 유용하게 쓰일 것으로 여겨지고 있다.

OTS는 2002년 Kuhn et al³²이 제시한 안외상 후 시력 예후 평가 모델로 약 2500안 이상을 분석하고 100개 이상의 변수를 평가하여 안외상 점수 계산법을 고안하고 이에 따라 초진 시력, 안내염, 관통상, 망막 박리, 안구 파열 그리고 상대적 구심성 동공장애 유무를 이용하여 최종시력을 예측하는 점수 체계이다. 그동안 안외상 후에 시력 예후를 예측하는 모델로서 국내외의 여러 연구에서 그 유용성이 확인된 바 있다.^{27-31,33,36} 저자들도 OTS가 개방성 안구 손상 환자 242명 242안을 대상으로 했던 이전 연구³³에서 최종시력을 예측하는데 유용한 방법임을 확인한 바가 있다.

최근에는 Acar et al³⁷이 소아를 대상으로 기존의 OTS를 수정하여 안외상 후 시력 예측을 하는데 유용하게 사용될 수 있음을 보고한 바 있다. 또한 2008년에 Schmidt et al³⁸은 214명의 환자를 대상으로 시력을 예측하는 분류 모식도(Classification and Regression Tree, CART)를 만들어서 초기에 최종시력을 예측하는데 사용할 수 있다고 보고한 바 있으며 이후 Man and Steel³⁹은 CART와 OTS를 비교한 연구에서 OTS가 더 예측도가 높다고 보고한 바 있다.

국내에서도 OTS의 유용성을 확인하면서 수상 후 최종시력과 관련된 인자에 대한 분석이 있었지만^{30,34,36} 국내 실정을 잘 반영할 수 있도록 수정된 OTS는 아직 보고된 바가 없다.

저자들도 OTS가 유용함을 확인한 바 있으나³³ 이러한 OTS 인자 중 하나인 안내염은 수상 초기부터 발견되는 경우는 드물며 시간이 지나면서 발생할 가능성이 높아 점수에 반영되지 않는 경우가 많고, 국내에서는 총기 사용이 매우 드물기 때문에 외국과 달리 개방성 안구 손상 중 관통상의 비율이 매우 낮다는 점에서 한계가 있다고 생각한다. 또 이전 연구³³에서 최종시력과 유의한 관련성이 확인된 유리체 출혈, 수정체 손상과 같은 동반된 안구 손상은 반영되지 않아서 OTS에 포함되는 예후인자를 국내 실정에 맞도록 수정할 필요가 있다고 생각되었다.

저자들의 이전 연구에서 초기 시력, 상대적 구심성 동공

장애, 망막 박리, 유리체 출혈, 수정체 손상이 개방성 안구 손상 환자의 최종 시력과 유의한 연관성이 있었다. 이 중 초기 시력, 상대적 구심성 동공장애, 망막 박리는 원래의 OTS에 반영된 요인이나, 유리체 출혈, 수정체 손상은 포함되어 있지 않은 요인들이다. 따라서 저자들은 기존 OTS의 요인 중 안내염과 관통상을 제외하고, 유리체 출혈, 수정체 손상, 눈꺼풀 열상 유무 및 안구 손상 위치를 추가로 반영하여 OTS를 수정하여 최종 시력을 예측해 보았다.

본 연구에서는 수정된 OTS는 원래의 OTS보다 양성 예측도가 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 이는 연구에 포함된 환자 수가 비교적 적기 때문으로 생각되며, 앞으로 보다 많은 환자 자료를 이용하여 OTS를 보완하는 추가적인 연구가 필요하다고 생각한다.

또 이렇게 수정된 OTS를 이전 연구 이후에 내원한 환자를 대상으로 적용하였을 때도 양성 예측도 75.0%, 음성 예측도 90.5%로 최종시력을 예측하는 데 유용했다. 이러한 안외상 점수 체계는 환자의 응급한 정도 및 최종 시력을 예측할 수 있어서 환자를 관리하는데 유용하게 쓸 수 있으며 객관적인 기준을 제시할 수 있다는 면에서 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 생각한다.

이전 연구들에 의하면 최종 시력을 예측하는데 OTS가 유일한 객관적 점수 체계로 보고되었는데, 본 연구를 통해서 비록 기존의 OTS보다 유의하게 예측도를 높일 수는 없었으나 국내 실정에 맞도록 인자를 수정하였으므로 한국인에게 더 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각한다. 이러한 수정된 안외상 점수 체계를 통해서 최종 시력을 예측하고 더 나아가 치료 및 예방에도 유용하게 활용할 수 있었으면 한다.

REFERENCES

- 1) Juhng JH, Chung TM, Paik HJ, et al. A statistical observation of the ocular Injuries (I). J Korean Ophthalmol Soc 1972;13:157-61.
- 2) Lee SW, Kim SM, Kim JH, Rhee SW. A statistical observation on the eye injuries in the out-patients. J Korean Ophthalmol Soc 1968;9:15-9.
- 3) Kang BN, Han YJ. A statistical observation of the ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1980;21:497-503.
- 4) Cho HW, Yoo SH, Ryoo KH. A clinical study of ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1982;23:1021-7.
- 5) Choi SH, Han YB. A clinical study of ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1987;28:623-33.
- 6) Hwang YJ, Shim WS. A clinical studies of ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1979;20:175-81.
- 7) Han YS, Shyn KH. A statistical observation of the ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:117-24.
- 8) Lee YO, Kang DS, Lee KH. A clinical study of the ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1987;28:395-401.
- 9) Chung SM, Choi JY. A clinical study of penetrating ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:491-8.
- 10) Rhee HC, Chung SM, Rhee SW, Lee WC. Industrial Ocular Injury in St. Mary's industrial accident hospital. J Korean Ophthalmol Soc 1989;30:995-1001.
- 11) Kim JY, Kim JW, Lee J. Clinical evaluation of penetration ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1992;33:919-24.
- 12) Kim HJ, Kwon JY. A clinical observation of perforating ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1989;30:123-30.
- 13) Kim SS, Yoo JM. A clinical study of industrial ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1988;29:393-403.
- 14) Esmali B, Elner SG, Schork MA, Elner VM. Visual outcome and ocular survival after penetrating trauma. A clinicopathologic study. Ophthalmology 1995;102:393-400.
- 15) Sternberg P Jr, de Juan E Jr, Michels RG, Auer C. Multivariate analysis of prognostic factors in penetrating ocular injuries. Am J Ophthalmol 1984;98:467-72.
- 16) De Juan E Jr, Sternberg P Jr, Michels RG. Penetrating ocular injuries. Types of injuries and visual results. Ophthalmology 1983; 90:1318-22.
- 17) Rahman I, Maino A, Devadason D, Leatherbarrow B. Open globe injuries: factors predictive of poor outcome. Eye (Lond) 2006; 20:1336-41.
- 18) Dalma-Weizhausz J, Quiroz-Mercado H, Morales-Cantón V, et al. Vitrectomy for ocular trauma: a question of timing? Eur J Ophthalmol 1996;6:460-3.
- 19) Pieramici DJ, MacCumber MW, Humayun MU, et al. Open-globe injury. Update on types of injuries and visual results. Ophthalmology 1996;103:1798-803.
- 20) Hutton WL, Fuller DG. Factors influencing final visual results in severely injured eyes. Am J Ophthalmol 1984;97:715-22.
- 21) Punnonen E, Laatikainen L. Prognosis of perforating eye injuries with intraocular foreign bodies. Acta Ophthalmol (Copenh) 1989; 67:483-91.
- 22) Matthews GP, Das A, Brown S. Visual outcome and ocular survival in patients with retinal detachments secondary to open- or closed-globe injuries. Ophthalmic Surg Lasers 1998;29:48-54.
- 23) Brinton GS, Aaberg TM, Reeser FH, et al. Surgical results in ocular trauma involving the posterior segment. Am J Ophthalmol 1982; 93:271-8.
- 24) Martin DF, Meredith TA, Topping TM, et al. Perforating (through-and-through) injuries of the globe. Surgical results with vitrectomy. Arch Ophthalmol 1991;109:951-6.
- 25) Barr CC. Prognostic factors in corneoscleral lacerations. Arch Ophthalmol 1983;101:919-24.
- 26) Groessl S, Nanda SK, Mieler WF. Assault-related penetrating ocular injury. Am J Ophthalmol 1993;116:26-33.
- 27) Unal MH, Aydin A, Sonmez M, et al. Validation of the ocular trauma score for intraocular foreign bodies in deadly weapon-related open-globe injuries. Ophthalmic Surg Lasers Imaging 2008;39:121-4.
- 28) Unver YB, Kapran Z, Acar N, Altan T. Ocular trauma score in open-globe injuries. J Trauma 2009;66:1030-2.
- 29) Uysal Y, Mutlu FM, Sobaci G. Ocular Trauma Score in childhood open-globe injuries. J Trauma 2008;65:1284-6.
- 30) Han SB, Yu HG. Visual outcome after open globe injury and its predictive factors in Korea. J Trauma 2010;69:E66-72.
- 31) Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechan-

- ical eye injuries. Ophthalmol Clin North Am 2002;15:139-43, v.
- 32) Kuhn F, Maisiak R, Mann L, et al. The Ocular Trauma Score(OTS). Ophthalmol Clin North Am 2002;15:163-5, vi.
- 33) Lee YH, Kwag JY, Lee SB. The predictability of ocular trauma score and prognostic factors of open globe injury. J Korean Ophthalmol Soc 2012;53:825-32.
- 34) Song MH, Kim JW, Chung SK. The statistical observation of ocular injury. J Korean Ophthalmol Soc 2009;50:580-7.
- 35) May DR, Kuhn FP, Morris RE, et al. The epidemiology of serious eye injuries from the United States Eye Injury Registry. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2000;238:153-7.
- 36) Yoo JH, Lee H, Lee J, et al. A statistical observation of ocular injuries and visual predictive value of ocular trauma score. J Korean Ophthalmol Soc 2011;52:1024-9.
- 37) Acar U, Tok OY, Acar DE, et al. A new ocular trauma score in pediatric penetrating eye injuries. Eye (Lond) 2011;25:370-4.
- 38) Schmidt GW, Broman AT, Hindman HB, Grant MP. Vision survival after open globe injury predicted by classification and regression tree analysis. Ophthalmology 2008;115:202-9.
- 39) Man CY, Steel D. Visual outcome after open globe injury : a comparison of two prognostic models – the ocular trauma score and the classification and regression tree. Eye (Lond) 2010;24:84-9.

=ABSTRACT=

The Availability of Modified Ocular Trauma Score in Korean Patients with Open Globe Injury

Yong Il Shin, MD¹, Yeon Hee Lee, MD^{1,2}, Kyoung Nam Kim, MD^{1,2}, Sung Bok Lee, MD^{1,2}

*Department of Ophthalmology, Chungnam National University College of Medicine¹, Daejeon, Korea
Research Institute for Biomedical Engineering, Chungnam National University², Daejeon, Korea*

Purpose: To modify the ocular trauma score (OTS) model by analyzing the clinical characteristics of Korean patients with open globe injury and to determine the availability of the modified OTS in predicting the final visual acuity.

Methods: Among the prognostic factors in the original OTS, endophthalmitis and perforating injury were excluded, and wound location, vitreous hemorrhage, lens damage, and lid laceration were added to the modified OTS based on the data of 242 patients with open globe injury from January 2000 to September 2010. To determine the availability of the modified OTS, 29 patients from September 2010 to December 2011, not included in the previous data, were retrospectively reviewed, and the positive and negative predictive values for assessment of final visual acuity less than 0.02 were calculated by the original and modified OTS.

Results: The modified OTS was applied to the previous data, and the positive predictive value was 75.3% and negative predictive value was 90.8%. By using the original OTS, the positive predictive value was 70.1% and negative predictive value was 89.8%. The values of the modified OTS was higher than those of the original OTS, but it was not statistically significant ($p = 0.5956$, $p = 0.9370$). When the modified OTS was applied to the new 29 patients, the positive and negative predictive values were 75.0% and 90.5%, respectively.

Conclusions: The prognostic factors of the original OTS were modified based on the previous data and the positive and negative predictive values of final visual acuity by modified OTS were similar to those by the original OTS. The modified OTS would be useful in analyzing the patients with open globe injuries and could be used as a prognostic model for Korean patients.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(12):1902-1906

Key Words: Ocular trauma score, Open globe injury, Prognostic factors

Address reprint requests to **Sung Bok Lee, MD**
Department of Ophthalmology, Chungnam National University Hospital
#282 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 301-721, Korea
Tel: 82-42-280-7608, Fax: 82-42-255-3745, E-mail: sblee@cnu.ac.kr