

군에서 발생한 안외상의 통계적 고찰

이관훈¹ · 이원혁² · 정재훈² · 박영민³

단국대학교 의과대학 안과학교실¹, 국군수도병원 안과², 부산대학교 의학전문대학원 안과학교실³

목적: 군대에서 발생하는 안외상의 특성을 파악하여 이를 예방과 치료에 이용하고자 한다.

대상과 방법: 2001년 1월 1일부터 2010년 12월 30일까지 본원 안과에 안외상으로 입원한 환자 790명을 대상으로 의무기록 조취를 통해 역학적 특성을 조사하였고 최종 시력에 영향을 미치는 인자에 대해 알아 보았다.

결과: 790명의 환자 중 22.9%가 개방성 환자였으며 77.1%가 폐쇄성 환자였다. 스포츠 활동과 관련되어 수상한 경우가 39%, 작업과 관련된 경우가 23.4%로 수상 원인의 대부분을 차지하였다. 개방성 손상, 후방 구조물을 침범한 경우, 수술을 한 경우, 초진시력이 0.1 이하, 각막 열상, 전방 출혈, 망막박리, 안내 이물이 있는 경우가 최종 시력이 0.1 이하의 나쁜 예후 인자였다($p < 0.05$). 예후 인자의 개수와 최종시력과는 뚜렷한 음의 상관관계를 보였다($r = -0.468$).

결론: 외상에 쉽게 노출되어 있는 군인들의 안외상의 원인 및 특징, 시력 예후에 영향을 미치는 인자를 알아볼 수 있었고 이를 활용하여 군대에서 발생하는 안구 손상을 좀 더 효율적으로 예방하고 처치할 수 있을 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2013;54(9):1416-1422〉

대부분의 한국 남성들은 비교적 젊은 나이에 군대에 입대하여 입대 전과는 다른 환경에 놓이게 된다. 전투력 강화를 위한 수많은 훈련, 부대 보수 및 환경 개선을 위한 사역, 협동심, 단결력 도모를 위한 스포츠 활동으로 인해 입대전보다 야외활동 시간이 폭발적으로 증가하며 이는 외상에 쉽게 노출되어 있다고 바꿔서 말할 수 있겠다.

대부분의 안구 손상은 보안경과 같은 간단한 보안장비만으로도 예방될 수 있으나 젊은 사병들의 안전의식 부족, 의료 접근성의 저하 등으로 인해 아직까지 많은 군인들이 안외상으로 인한 시력장애로 고통받고 있다. 이를 예방하기 위해서는 군대라는 특수한 집단에서 발생하는 안외상의 특징과 이를 토대로 한 환자의 조기 평가 방법 및 시력의 예후를 예측할 수 있는 객관적인 평가 방법이 필요하다. 이전 연구들에서는 환자의 연령, 초진 시력, 손상 원인 및 발생 기전 등이 최종 시력에 영향을 미칠 것으로 보고되었으며 Kuhn et al¹이 제시한 안외상 점수 OTS (Ocular Trauma Scoring)가 현재 몇몇 연구에서 그 효용성을 인정받고 있다. 하지만 이들 연구는 군대라는 특수 집단이 아닌 일반인을 대상으로 한 경우가 많았으며 Kuhn et al¹의 안외상 점

수는 서양인을 대상으로 하였기 때문에 한국 군인들에게 일률적으로 적용하기는 무리가 있을 것이라고 생각한다.

이에 본 연구에서는 군대에서 안외상으로 입원한 환자들의 특징 및 시력에 영향을 미치는 인자들을 알아봄으로써 군인들의 안외상에 대한 예방과 진단 및 치료의 효율적인 시스템 구축에 도움을 주고자 하였다.

대상과 방법

2001년 1월 1일부터 2010년 12월 30일까지 10년간 국군수도병원 안과에 입원한 2207명의 환자 중 안외상으로 인하여 입원한 환자 790명의 의무기록을 후향적으로 조사하였다.

환자들의 연령 및 성별, 계절별에 따른 손상시기, 손상 원인 및 양상, 손상 위치, 손상 기전 등을 조사하였다. 손상 양상은 개방성 안구 손상과 폐쇄성 안구 손상으로 분류하였으며 손상 기전은 BETT score (Birmingham eye trauma terminology score)를 참고하여 무딘 물체에 의한 손상인 안구 파열, 날카로운 물체에 의한 손상인 안구 열상, 수상을 일으킨 물체로 인해 들어가는 입구와 출구가 모두 생기는 천공상, 안내 이물을 개방성 안구 손상으로 정의하였으며 둔상 및 안구 외 이물을 폐쇄성으로 분류하였다.²

손상의 위치는 각막손상, 전방 출혈 및 외상성 백내장 등 후방 구조물을 침범하지 않은 경우를 Zone 1, 맥락막, 망막, 시신경등을 침범한 경우를 Zone 2로 구분하였다.

■ Received: 2013. 1. 18. ■ Revised: 2013. 3. 7.

■ Accepted: 2013. 7. 25.

■ Address reprint requests to Young Min Park, MD
Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital, #179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: 82-51-240-7326, Fax: 82-51-242-7341
E-mail: Loveis293@naver.com

시력 예후에 인자를 알아보기 위해 외상 후 3개월 이상의 추적관찰이 가능했던 531명의 환자를 대상으로 내원 당시 시력 및 최종시력을 Kuhn et al¹이 제시한 OTS에 따라 5개 군으로 나누어 분석하였으며 시력의 예후 인자에 대해 분석할 시에는 저시력 보조 기구를 사용해도 일상 생활이 어려우며 군내에서도 저시력으로 인해 조기 전역의 대상이 되는 최대 교정시력 0.1 이하인 경우를 불가능 시력(impossible vision), 0.1 초과인 시력을 가능 시력(possible vision)으로 정의하여 구분하였다. 또한 환자의 최종 시력에 영향을 주는 변수들을 알아보기 위해 손상 양상, 손상 범위, 수술 여부, 내원 당시 초진 시력, 각막 열상의 유무, 전방출혈의 유무, 망막박리의 유무, 안내 이물의 유무에 대해 각각 단변량 교차분석 및 로지스틱 회귀 분석을 시행하였다. 통계적으로 유의한 시력 예후인자의 개수와 최종시력과의 상관관계를 알아보기 위해 상관분석을 시행하였다. 통계분석은 SPSS 18.0을 사용하였고 p -value가 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

대상 기간 중 안과에 입원한 총 2207명의 환자 중 안외상 환자는 790명(35%)으로 남녀 비는 남자가 789명(99%), 여자가 1명(0.01%)으로 남자가 군 특성상 압도적으로 많았다. 평균 연령은 21.8세이며 790명 중 718명(90.6%)이 20대가 차지하였다. 수상 안을 비교해 보면 좌안만 손상을

Table 1. Characteristic of patients

Characteristic	No. of patients
Patients	790
Sex (male/female)	789/1
Laterality (OD/OS/OU)	399/365/26

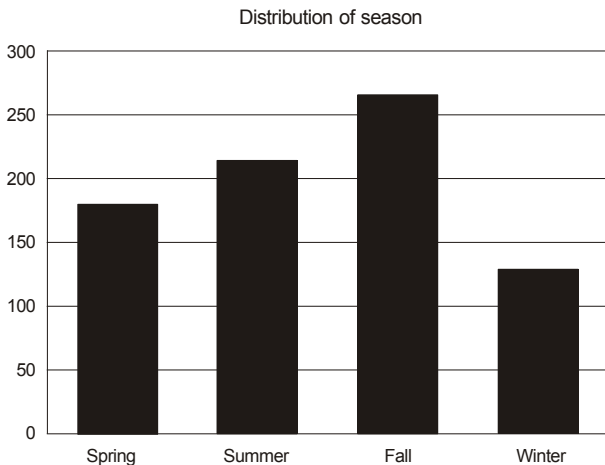


Figure 1. Seasonal variation of ocular injury among military personnel.

입은 경우가 399명(50.0%), 우안이 365명(46%), 양안인 경우가 26명(3%)로 통계학적으로 좌우간의 차이는 없었다 (Table 1).

안외상의 월별 및 계절별에 따른 분포를 비교해 보면 월별 외상 빈도는 큰 차이를 보이지 않았으나 계절별로는 겨울이 상대적으로 적은 분포를 보였다(Fig. 1). 손상의 특징을 분석해보면 개방성 환자가 181명(22.9%), 폐쇄성 환자가 609명(77.1%)이었고, 개방성 환자 중 열상 환자가 64명(8.1%), 안구파열 환자가 53명(6.7%), 관통상 환자가 36명(4.5%), 안구 내 이물 환자가 38명(4.8%)이었다. 폐쇄성 환자 중 둔상 환자가 551명(69.6%)으로 폐쇄성 환자의 대부분을 차지하였다.

손상원인으로는 축구, 농구 등 스포츠 활동 중에 다친 환자가 309명(39%)으로 손상원인의 대부분을 차지하였고, 훈련도중 다친 환자가 124명(15.7%), 작업도중 다친 환자가 185명(23.4%), 구타의 경우가 34명(4.3%), 병영생활도중에 다친 경우가 113명(14.3%), 기록의 부재로 원인을 알 수 없었던 경우가 27명(3.4%)이었다(Fig. 2).

안구 손상을 일으킨 직접적인 원인을 살펴보면 손상원인의 대부분을 차지했던 스포츠의 경우 공이 원인인 경우가 241명(78%), 손이나 발등의 신체 일부분인 경우가 41명(13.3%)으로 스포츠 손상의 주요 원인을 차지하였다. 작업의 경우에는 쇠파이프나 철사 등의 철 구조물이 103명(55.7%), 돌인 경우가 25명(13.5%), 나무가 원인인 경우가 16명(8.6%), 화학약품의 경우가 6명(3.2%), 기타가 24명(13%)을 차지하였다. 훈련도중에는 탄약이 55명(44.4%)으로 손상 원인의 대부분을 차지하였고, 노리쇠나 개머리판 등의 총에 관련된 부품에 의한 손상이 31명(25%), 철 구조물이 15명(12.1%)을 차지하였다. 병영생활 중에서는 기타 및 미상인 경우가 대부분을 차지하였으며(40.5%), 철 구조물에 의한 손상이 24.3%, 나무인 경우가 11.7%를 차지하였다.

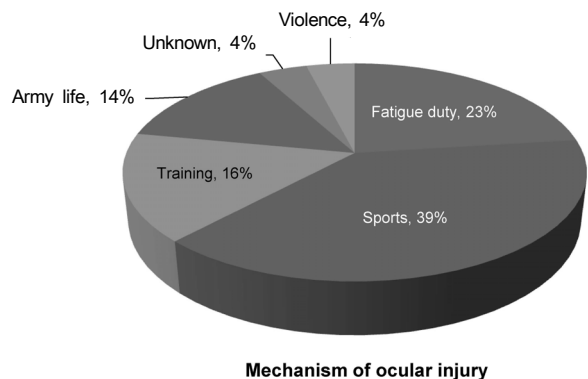


Figure 2. Leading mechanism of ocular injury among military personnel.

수상의 위치가 Zone 1에만 국한된 경우는 490안(62%), Zone 2를 침범한 경우는 300안(38%)이었다. 처음 내원 시 초진 시력과 최종 시력의 분포를 보면 초진시력이 0.5 이상인 경우가 225안(42.4%)으로 가장 많았으며 광각이나 안전수동인 경우가 166안(31.3%)으로 두 번째로 많은 분포를 보였다. 최종시력과 비교해 보면 초진시력이 무광각이었던 경우를 제외한 0.4 이하의 시력을 보인 군에서 그 숫자

가 감소한 것을 알 수 있고 0.5 이상의 시력을 보인 경우는 392안(73.8%)으로 초진시력에 비해 그 숫자가 증가하였다(Table 2). 환자의 최종 시력에 미치는 요인을 분석해보면 시력예후는 손상 양상, 손상 범위, 수술 여부, 내원 당시 초진 시력, 각막 열상의 유무, 전방출혈의 유무, 망막박리의 유무, 안내 이물의 유무에 따라 유의하게 차이가 났다(Table 3). 각각의 요인들이 서로 영향을 미치는 상황에서 각 위험요소가 없는 상태를 기준으로 할 때 위험요소가 있을 경우 불가능 시력을 가질 상대적인 위험도를 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 회귀분석 시 독립변수의 개수가 많아 질수록 분석의 정확성이 떨어지며 외상 후 진단명이 여러 개가 존재하는 경우 각 진단명이 시력의 결과를 예측하는 정도를 알아보기 위해 전방출혈, 망막박리, 각막열상, 안내이물의 진단명을 한 그룹으로 하여 분석하였고 나머지 위험인자인 초진시력, 수술여부, 손상 양상, 손상 범위를 별개의 그룹으로 나누어서 시행하였다. 안내 이물을 제외한($p=0.206$) 전방 출혈, 각막열상, 망막박리가

Table 2. Visual outcomes after management in 531 patients with ocular injury

Visual acuity	Initial vision No (%)	Final vision No (%)
LP-	10 (1.9)	12 (2.3)
LP to HM	166 (31.3)	52 (9.8)
0.05-0.1	19 (3.6)	12 (2.3)
0.1-0.4	111 (20.9)	63 (11.9)
≥0.5	225 (42.4)	392 (73.8)
Total	531	531

LP = light perception; HM = hand movement.

Table 3. Univariate analysis of patient characteristics of eight prognostic factors of injured eyes

	Possible vision (n = 441) (%)	Impossible vision (n = 90) (%)	Odds ratio	p-value
Initial visual acuity				
>0.1	308 (58)	8 (1.5)		
<0.1	133 (25)	82 (15.4)	23.73	<0.0001
OTS classification				
NLP	0 (0)	10 (1.9)		
LP-HM	103 (19.4)	63 (11.9)		
0.05-0.1	14 (2.6)	5 (0.9)		<0.0001
0.1-0.4	101 (19)	10 (1.9)		
>0.5	223 (42)	2 (0.4)		
Op				
No	267 (50.3)	25 (4.7)		
Yes	174 (32.8)	65 (12.2)	3.99	<0.0001
Type of injury				
Closed	354 (66.7)	55 (10.4)		
Open	87 (16.4)	35 (6.6)	2.58	<0.0001
Involved struc.				
Ant.	289 (54.4)	18 (3.4)		
Post.	152 (28.6)	72 (13.6)	7.6	<0.0001
Hyphema				
No	278 (52.4)	37 (7.0)		
Yes	163 (30.7)	53 (10.0)	2.44	<0.0001
Cornea laceration				
No	360 (67.8)	60 (11.3)		
Yes	81 (15.3)	30 (5.6)	2.22	0.001
IOFB				
No	427 (80.4)	82 (15.4)		
Yes	14 (2.6)	8 (1.5)	2.97	0.013
RD				
No	421 (79.3)	79 (14.9)		
Yes	20 (3.8)	11 (2.1)	2.93	0.005

OTS = ocular trauma scoring; NLP = no light perception; LP = light perception; HM = hand movement; Op = operation was done; IOFB = intraocular foreign body; RD = retinal detachment.

Table 4. The relative risks for impossible vision among diagnosis. Patients who had hyphema, corneal laceration and retinal detachment were found to have a greater chance of developing impossible vision than nothing

	p-value	Odds ratio (95% CI)
Hyphema	<0.0001	2.53 (1.58-4.07)
Cornea laceration	0.001	2.32 (1.38-3.89)
RD	0.007	3.05 (1.36-6.81)

RD = retinal detachment.

Table 5. The relative risks for impossible vision

	p-value	Odds ratio (95% CI)
<0.1	<0.0001	15.02 (6.86-33.20)
Op*	0.042	1.84 (1.02-3.32)
Post.†	<0.0001	4.94 (2.70-9.03)

*Operation was done; †Involved posterior segment structure.

있던 경우가 불가능 시력에 유의한 영향을 미쳤으며 각막 열상이 있는 경우는 각막을 침범하지 않은 열상에 비해 불가능 시력을 가질 위험도가 2.3배나 높았으며 망막박리는 망막박리가 없는 경우에 비해 3배, 전방출혈이 있는 경우는 2.5배나 위험도가 높았다(Table 4). 불가능 시력에 영향을 미치는 변수로는 초진 시력이 0.1 이하였던 경우와 후방 구조물을 침범한 경우, 수술한 경우가 있었으며 손상 양상은 ($p=0.463$) 통계적으로 유의하지 않았다.

수술을 한 경우가 수술을 안 한 경우에 비해 약 1.8배 정도 불가능 시력을 가질 확률이 높았으며 후안부를 침범한 경우가 전안부만을 침범한 경우에 비해 4.9배나 시력예후가 좋지 않았다. 초진 시력이 0.1 이하인 군이 다른 군에 비해 최종시력 0.1 이하의 시력을 가질 위험도가 가장 높은 것으로 나타났다(Table 5).

시력예후에 있어 통계적으로 의미있게 나온 8가지의 위험요소를 가지고 위험요소의 개수와 시력예후와의 관계를 Pearson 상관분석을 통해 분석해 본 결과 뚜렷한 음적 선형 관계가 있다는 것을 알 수 있었다($r=-0.468$, $p\leq 0.0001$). 수상 후 수술까지의 시간이 최종 시력에 영향을 미치는지 분석하기 위해 수상 24시간 이내에 수술 한 군과 이후에 수술한 군을 나누어 분석하였으나 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.482$).

고 찰

눈은 몸 전체 면적의 0.1%밖에 차지하지 않지만 경미한 안외상이라고 하더라도 그 기능에 치명적인 결과를 초래하여 영구적인 시력장애를 남기는 경우가 많아 사회적, 경제적으로도 큰 손실을 줄 수 있다. 특히 작업 및 훈련이 많아

외상에 쉽게 노출되어 있는 군대 내에서 안구 손상이 발생할 경우에는 심각한 전투력의 손실을 가져올 뿐만 아니라 군 생활을 지속할 수 없으며 제대 후에도 사회 생활에 영향을 줄 수 있다. 특히 대부분의 젊은 군인들은 기대수명이 다른 사회 그룹에 비해 길기 때문에 예방적인 측면에서 안구 보호 장비 착용 및 안전교육이 더욱더 필요하다고 생각한다. 따라서 안외상을 예방하고 초기에 적절한 치료를 하기 위해서는 군대 내에서 발생하는 안외상의 특징과 주요 원인 등을 파악하고 최종 시력에 영향을 미치는 인자에 대해서 알아볼 필요가 있겠다.

군인을 대상으로 한 안외상에 대한 국내 연구는 Bae and Kim³이 2000년 이전의 환자를 대상으로 실시한 것으로 손상의 가장 큰 원인은 축구공으로 전체의 34.5%나 차지하였다고 보고하였다. 이는 본 연구에서 손상 수단의 30.5%가 공에 의한 안외상이었으며 철제 구조물이 원인이었던 경우가 19.6%나 차지한 것과 비슷하였다. 훈련 중에 발생한 안외상 보다 작업(23.4%) 및 스포츠 활동(38.9%) 중에 발생한 안외상이 상대적으로 많은 많았다. 이는 국내 보고된 전체 안외상 환자들 중 스포츠와 연관된 안외상의 발생빈도가 1.6-8.0%를 차지했다는 다른 연구 결과보다 더 높은 비율을 차지하고 있는 것을 알 수 있다.⁴⁻⁹ 걸프전 당시 안외상 환자의 78%가 폭발물 등의 작은 파편에 의한 것이었으며 이라크 전쟁 당시에도 797명의 안외상 환자에서 안외상의 주요 원인이 폭발성 무기에 의한 것이라는 보고와는 대조적이다.^{10,11} 계절별 분포에서도 겨울철에 상대적으로 발생 비율이 적었던 것도 안외상 원인의 대부분을 차지했던 작업 및 스포츠 활동이 겨울철에 줄었기 때문이라고 생각해 볼 수 있다. 이처럼 다른 집단에 비해 군대라는 특수한 집단에서 스포츠 및 작업에 의한 안구 손상 발생 비율이 높은 이유는 군사 훈련 도중에는 보호장비 및 안전교육이 철저히 이루어지는데 비해 축구와 같은 스포츠 활동 및 작업시에는 안전 교육이 제대로 이루어지지 않고 있으며 고글 등과 같은 보호장비의 미비, 사병들의 안전의식의 부족이 원인이 될 수 있겠다. 또한 축구, 족구 등과 같은 공을 이용한 구기종목 이외 군대 내에서 즐길 수 있는 스포츠가 부족하다는 점도 원인이 될 수 있겠다.

최종 시력이 0.1 미만인 그룹 중 작업 및 스포츠에 의한 손상이 전체의 57.8%를 차지하였고 손상의 직접적인 원인 중에는 철 구조물이 23.3%, 공이 18.9%로 총 및 탄약의 손상에 비해 높은 비율을 차지하였다. 이는 훈련뿐만 아니라 작업 및 스포츠 활동 중에서도 안전 교육 및 보호안경의 필요성을 부각시켜 준다고 하겠다.

현재까지 안외상의 특징 및 시력 예후에 영향을 미치는 인자에 대해서는 많은 연구가 보고되고 있다. 환자의 최종 시력은 환자의

나이,¹²⁻¹⁴ 수상 기전,^{13,15-22} 초진시력,^{12-15,17-19,23-28} 상대구심성 동공운동장애의 유무,^{15,29} 수상의 크기와 범위,^{15,16,23,24,26,30,31} 수정체의 손상,^{14,15,19,23} 전방출혈,²³ 유리체 출혈,^{15,17,19,22,23} 망막박리,^{17,26} 안내이물의 유무와^{28,30,32} 연관있다고 보고되고 있으며 이를 토대로 한 환자의 시력을 예측할 수 있는 여러 가지 모델이 제시되고 있다. 대표적인 모델이 Kuhn et al¹이 제시한 OTS과 Schmidt et al³³의 CART (classification and regression tree)이다. Man and Steel³⁴은 이 두 가지 시력예후 평가 모델 중 OTS가 시력 예후를 평가하는데 좀 더 높은 정확도를 보임을 보고하였고 국내외의 보고에서도 OTS의 유용성에 대해 보고한바 있다.³⁵⁻³⁹

OTS를 비롯한 대부분의 논문에 따르면 내원 당시의 초진시력이 최종시력을 예측할 수 있는 가장 강력한 인자로 보고하고 있으며 본 연구에서도 초진시력이 0.1 이하인 경우가 0.1 이상인 경우에 비해 나쁜 시력의 위험성이 23배나 높은 것으로 나타났으며 다변량 분석에서도 가장 중요한 예측인자로 나타났다.

다음으로 수상의 위치가 맥락막, 망막, 시신경을 포함한 경우에서 시력의 예후가 나쁜 것으로 나타났다. Schmidt et al³³도 수상의 위치가 각막 가장자리에서 5 mm 후방 이후까지 진행한 경우(Zone 3) 시력 예후가 좋지 않은 것으로 보고하였으며 Bauza et al³⁹도 초진 시력이 무광각이면서 수상 위치가 Zone 3에 위치할 때 최종시력이 무광각 또는 안구 제거술을 시행할 가능성이 높다고 보고하였다. 이는 수상 위치가 각막 가장자리에서 5 mm 후방 이후(Zone 3)에 위치할수록 후방 구조물을 침범할 가능성이 높다고 생각해볼 때 본 연구와 일치하는 결과라고 볼 수 있겠다. 본 연구에서는 수술의 여부 또한 통계학적으로 유의한 예후 인자로 나타났는데 일반적으로 환자의 손상 정도가 심할수록 수술 가능성 및 시력의 예후가 좋지 않을 것이라고 생각해 보면 쉽게 예측할 수 있는 예후 인자였다.

Cho et al⁴⁰은 전방 출혈이 심할수록 다른 동반 구조물의 손상 가능성이 높으며 예후가 좋지 않을 것으로 보고하였으며 이는 본 연구에서 전방 출혈이 시력 예후에 독립적인 예후 인자이며 다변량 분석에서 다른 여러 진단명과 비교해볼 때도 유의한 결과를 보인 것과 일치한다.

안내이물의 유무는 다변량 분석에서는 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 안내이물 환자수가 다른 경우에 비해 너무 적기 때문이라고 생각한다.

각각의 예후 인자는 다른 요인들을 배제하지 않은 상태이므로 각각의 예후 인자만으로 시력을 예측하는 데는 무리가 있다. 본 연구에서 제시한 시력 예후인자 즉 초진시력, 수술 여부, 손상 양상, 손상 범위, 전방 출혈, 각막 열상, 안내이물, 망막박리의 예후인자의 개수와 최종 시력은 뚜렷한

음의 상관관계를 가지므로($r=-0.468$, $p<0.0001$) 시력에 후를 예측할 때 각각의 예후 인자보다는 위험인자의 개수로 판단하는게 더 적합할 것으로 생각한다.

이와 같이 군대 내에서 발생하는 안외상은 시대가 변함에 따라 군 생활 환경의 개선 및 보호 장구의 발달에도 불구하고 다른 사회 그룹에 비해 작업 및 스포츠가 여전히 주요 원인을 차지하고 있으며 이를 예방하기 위해서는 장병 스스로 안외상의 심각성을 인지하고 특히 스포츠 활동 시 스포츠 고글 등의 보호장구의 착용을 생활화할 필요가 있겠다. 또한 나아가 군내에서는 병사들이 보안경 착용을 기피하는 원인을 찾아내어 장병들이 보안경의 착용을 생활화할 수 있는 디자인을 고안할 필요가 있으며 안외상 환자 발생시 시력에 영향을 미치는 예후 인자를 토대로 적절한 진단과 처치가 빠른 시간 내에 이루어질 수 있도록 노력해야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) Kuhn F, Maisiak R, Mann L, et al. The ocular Trauma Score (OTS). *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15:163-5.
- 2) Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15:139-43, v.
- 3) Bae JH, Kim TJ. The prevention of eye injuries in military. *J Korean Mil Med Assoc* 2001;32:48-59.
- 4) Jung JH, Chung TM, Paik HJ, et al. A statistical observation of the ocular injuries (I). *J Korean Ophthalmol Soc* 1972;13:239-44.
- 5) Cho HW, Yoo SH, Ryoo KH. A clinical study of the ocular injuries. *J Korean Ophthalmol Soc* 1982;23:1021-7.
- 6) Oh TS, Ahn Y, Kim KH. Sports-related ocular injuries. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:730-5.
- 7) Lee YO, Kang DS, Lee KH. A clinical study of the ocular injuries. *J Korean Ophthalmol Soc* 1987;28:395-401.
- 8) Jang Y, Oh S, Ji NC. A clinical observation of ocular injuries of inpatients. *J Korean Ophthalmol Soc* 1993;34:257-63.
- 9) Choi JS, Shin KH. Epidemiology of leisure sports-related ocular trauma. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1658-64.
- 10) Mader TH, Aragona JV, Chandler AC, et al. Ocular and ocular adnexal injuries treated by United States military ophthalmologists during operations desert shield and desert storm. *Ophthalmology* 1993;100:1462-7.
- 11) Thach AB, Johnson AJ, Carroll RB, et al. Severe eye injuries in the war in Iraq, 2003-2005. *Ophthalmology* 2008;115:377-82.
- 12) Chiquet C, Zech JC, Gain P, et al. Visual outcome and prognostic factors after magnetic extraction of posterior segment foreign bodies in 40 cases. *Br J Ophthalmol* 1998;82:801-6.
- 13) Esmali B, Elner SG, Schork MA, Elner VM. Visual outcome and ocular survival after penetrating trauma: a clinicopathologic study. *Ophthalmology* 1995;102:393-400.
- 14) 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.

- 15) de Juan E, Sternberg P, Michels RG. Penetrating ocular injuries: types of injuries and visual results. *Ophthalmology* 1983;90:1318-22.
- 16) Gilbert CM, Soong HK, Hirst LW. A two-year prospective study of penetrating ocular trauma at the Wilmer Ophthalmological Institute. *Ann Ophthalmol* 1987;19:104-6.
- 17) Groessl S, Nanda SK, Mieler WF. Assault-related penetrating ocular injury. *Am J Ophthalmol* 1993;116:26-33.
- 18) 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.
- 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) Dalma-Weiszhauz J, Quiroz-Mercado H, Morales-Canton V, et al. Vitrectomy for ocular trauma: a question of timing? *Eur J Ophthalmol* 1996;6:460-3.
- 21) Miyake Y, Ando F. Surgical results of vitrectomy in ocular trauma. *Retina* 1983;3:265-8.
- 22) Sternberg P Jr, de Juan E Jr, Michels RG. Penetrating ocular injuries in young patients: initial injuries and visual results. *Retina* 1984;4:5-8.
- 23) Barr CC. Prognostic factors in corneoscleral lacerations. *Arch Ophthalmol* 1983;101:919-24.
- 24) Edmund J. The prognosis of perforating eye injuries. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1968;46:1165-74.
- 25) Williams DF, Mieler WF, Abrams GW, Lewis H. Results and prognostic factors in penetrating ocular injuries with retained intraocular foreign bodies. *Ophthalmology* 1988;95:911-6.
- 26) Hutton WL, Fuller DG. Factors influencing final visual results in severely injured eyes. *Am J Ophthalmol* 1984;97:715-22.
- 27) Russell SR, Olsen KR, Folk JC. Predictors of scleral rupture and the role of vitrectomy in severe blunt ocular trauma. *Am J Ophthalmol* 1988;105:253-7.
- 28) Punnonen E, Laatikainen L. Prognosis of perforating eye injuries with intraocular foreign bodies. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1989; 67:483-91.
- 29) Rahman I, Maino A, Devadason D, Leatherbarrow B. Open globe injuries: factors predictive of poor outcome. *Eye* 2006;20:1336-41.
- 30) Snell AC Jr. Perforating ocular injuries. *Am J Ophthalmol* 1945; 28:263-81.
- 31) Johnston S. Perforating eye injuries: a five year survey. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1971;91:895-921.
- 32) Cinotti AA, Maltzman BA. Prognosis and treatment of perforating ocular injuries. The John Luhr memorial lecture. *Ophthalmic Surg* 1975;6:54-61.
- 33) 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.
- 34) Man CYW, 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* 2010;24:84-9.
- 35) 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.
- 36) Han SB, Yu HG. Visual outcome after open globe injury and its predictive factors in Korea. *J Trauma* 2010;69:E66-72.
- 37) Mao CJ, Yan H. Clinical characteristics of mechanical ocular injury and application of ocular trauma score. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2012;48:432-5.
- 38) Unver YB, Kapran Z, Acar N, Altan T. Ocular trauma score in open-globe injuries. *J Trauma* 2009;66:1030-2.
- 39) Bauza AM, Emami P, Soni N, et al. A 10-year review of assault-related open-globe injuries at an urban hospital. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251:653-9.
- 40) Cho J, Jun BK, Lee YJ, Uhm KB. Factors associated with the poor final visual outcome after traumatic hyphema. *Korean J Ophthalmol* 1998;12:122-9.

=ABSTRACT=

The Statistical Observation of Ocular Injury in the Military

Kwan Hoon Lee, MD¹, Won Hyuk Lee, MD², Jae Hoon Jeong, MD², Young Min Park, MD³

Department of Ophthalmology, Dankook University College of Medicine¹, Cheonan, Korea

Department of Ophthalmology, Armed Forces Capital Hospital², Seongnam, Korea

*Department of Ophthalmology, School of Medicine, Pusan National University & Medical Research Institute,
Pusan National University Hospital³, Busan, Korea*

Purpose: We investigated the clinical characteristics of ocular trauma in the military for prevention and treatment application.

Methods: We retrospectively surveyed epidemiologic characteristics by investigating the medical records of 790 patients who were hospitalized in the Armed Forces Capital Hospital from January 1, 2001 to December 31, 2010 and investigated the prognostic factors that influenced visual outcome.

Results: Among the 790 patients with ocular trauma, 22.9% of the patients had an open injury and 77.1% had a closed injury. The most common cause of injury was sports-related ocular trauma (39%) and fatigue duty-related trauma (23.4%). The following 8 risk factors were considered poor prognostic factors: open injury, involved posterior segment, operation, initial visual acuity of 0.1 or less, corneal laceration, hyphema, RD, and intraocular foreign body. There was a significant correlation between the probability of poor visual outcome and the number of risk factors (correlation coefficient = -0.468, $p < 0.0001$).

Conclusions: In the present study, the cause, characteristics and prognostic factor of military personnel's ocular injury were determined. The results can be useful in the prevention and management of ocular injury in the military.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(9):1416-1422

Key Words: Military unit, Ocular injury, Visual acuity

Address reprint requests to **Young Min Park, MD**
Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital
#179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: 82-51-240-7326, Fax: 82-51-242-7341, E-mail: Loveis293@naver.com