

예초기에 의한 안외상 환자의 시대에 따른 임상양상의 변화

Changes in the Clinical Manifestations of Ocular Injuries Induced by Power Lawn Mowers

강연수 · 이준성 · 지영석

Yeon Soo Kang, MD, Jun Sung Lee, MD, PhD, Yong Sok Ji, MD, PhD

전남대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: To investigate changes in the clinical manifestations of ocular injuries induced by power lawn mowers.

Methods: In a retrospective study of 172 patients with ocular injuries induced by power lawn mowers in 2006, 2010, and 2014. Best corrected visual acuity (BCVA) at the time of presentation and 6 months after trauma, age, sex and seasonal distribution were analyzed. We assessed the degree of injury using slit lamp biomicroscopy, fundus examination, and computed tomography and analyzed the prognoses according to open/closed injury and, anterior/posterior segment injury. All patients underwent medical or surgical treatment, and the factors affecting final BCVA were analyzed.

Results: The ratio of closed injuries increased significantly ($p = 0.027$), as did the ratio of corneal erosion ($p = 0.020$), and, the ratio of corneal laceration decreased significantly ($p = 0.014$) over time. In the multivariate analysis, initial BCVA was the only risk factor of poor visual outcome in both open and closed injuries.

Conclusions: The proportion of open globe injury has decreased over time. In contrast, the proportion of simple injuries such as corneal erosion has increased in ocular injuries induced by power lawn mowers. Lower initial visual acuity was the only risk factor of poor visual outcome in both open and closed injuries.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(3):492-498

Keywords: Closed globe injury, Ocular injury, Open globe injury, Power lawn mower, Visual outcome

안외상은 경미한 손상이라도 심각한 시기능의 저하를 유발할 수 있고, 시력손실에 의한 환자의 육체적, 정신적 고통뿐 아니라 이차적인 사회적, 경제적 손실이 초래될 수 있다는 점에서 매우 심각하고도 중요한 문제이다.¹ 안외상의

발생빈도와 양상은 지역적, 시대적, 사회적 특성에 따라 차이가 많다.² 산업활동의 증가 및 여가활동의 증가에 따른 도시 지역 안외상에 대한 논문은 여러 차례 보고된 바 있으나 농촌지역, 특히 예초기에 의한 안외상에 대한 연구는 드물게 발표되었다.³

예초기는 고속으로 회전하는 톱날을 이용하여 논밭의 잡초를 제거하거나 벌초에 사용하는 기계로써, 이 회전 톱날에 부딪혀 날아온 돌, 나뭇가지나 부러진 톱날 파편 등에 의해 외상이 발생한다.⁴ 예초기 사용에 의한 사고 부위 중 가장 빈도가 높은 부위는 눈으로 알려졌다.^{3,5} 최근 기계의 발달로 누구나 손쉽게 사용할 수 있게 됨에 따라 농촌뿐만 아니라 가정에서도 예초기의 사용이 늘어나고 있는 추세이지만 이에 관한 국내 연구는 1990년대 2편에 불과하고,^{4,6}

■ Received: 2015. 10. 22. ■ Revised: 2016. 1. 4.

■ Accepted: 2016. 2. 16.

■ Address reprint requests to Yong Sok Ji, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Hospital, #42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea
Tel: 82-62-220-6744, Fax: 82-62-227-1642
E-mail: redvein@naver.com

* This study was presented as a poster at the 113th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2015.

© 2016 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2000년 이후에는 국내 보고는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 예초기에 의한 안외상 환자의 임상양상을 분석하여 시대에 따른 차이점을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2006년, 2010년, 2014년 각각 1년 동안 예초기에 의한 안외상으로 본원에 내원한 환자들을 대상으로 의무기록 분석을 통한 후향적 연구를 시행하였다. 내원 시 또는 치료 후 시력측정을 하지 않은 경우, 6개월 이상 외래경과관찰을 하지 않은 경우, 안구내용물적출술을 시행 받은 경우는 대상에서 제외하였다. 본 연구는 전남대학교병원의 생명의학 연구윤리심의위원회의 승인을 통과하여 진행되었다(승인 번호: CNUH-2015-151).

연도에 따라 분류한 각 군의 성별, 연령, 계절별 분포를 조사하였다. 모든 대상자에서 내원 시 나안 및 최대교정시력을 측정하였다. 각막 및 공막의 열상 유무에 따라 개방성/폐쇄성 손상으로 나누었고, 각막부터 수정체까지의 전안부 손상 및 유리체, 망막까지의 후안부 손상으로 세분화하여 비교하였다.

세극등을 이용한 전안부검사로 각막열상, 공막열상, 결막열상 및 전방출혈의 유무를 파악하였다. 홍채손상은 홍채가 열상부위에 감돈되거나 홍채결손이 발생한 경우, 외상동공산대가 발생한 경우로 정의하였고, 수정체손상은 수정체전방이 파열되거나 외상백내장이 발생한 경우, 수정체탈구 또는 아탈구가 발생한 경우로 정의하였다. 안와전산화 단층촬영을 통해 안구내이물의 유무를 파악하였고, 안저검사 및 안구초음파검사를 통해 유리체출혈 및 망막손상의 유무를 파악하였다. 망막손상은 망막열공이나 망막박리가 발생한 경우로 정의하였다.

폐쇄성 손상의 경우, 먼저 약물치료를 시행한 후 외상백내장 또는 수정체탈구, 망막박리 등의 합병증이 발생했을 때 수술적 치료를 시행하였고, 개방성 손상의 경우 내원 당

일 안구열상에 대한 수술을 시행하였다. 수술은 11명의 술자에 의해 전신마취 또는 구후마취, 점안마취하에서 시행되었고, 각막열상은 10-0 nylon을, 공막열상은 7-0 polyglactin을, 결막열상은 8-0 polyglactin을 이용하여 열상부위를 봉합하였다. 봉합술과 함께 수정체전방파열이 있어 외상백내장이 심한 경우는 백내장 수술을 함께 시행하였고, 유리체강 내에 안구내이물이 있는 경우는 유리체절제술을 시행하여 안구내이물을 제거하였다. 모든 대상자의 수술 6개월 후 나안 및 최대교정시력을 측정하여 최종 시력에 영향을 주었던 인자들을 분석해 보았다. 이때 최대교정시력이 0.1 미만인 경우를 시력예후가 불량하다고 정의하였다.

통계학적 분석은 SPSS 18.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 연도별로 나눈 군의 나이, 내원 시 및 6개월 후 최대교정시력을 비교하기 위해 One-way analysis of variance (ANOVA)를, 성별 및 계절별 분포, 개방성/폐쇄성 손상의 비율, 전안부/후안부 손상의 비율, 약물치료/수술적 치료의 비율과 안외상으로 인한 임상 양상의 변화를 비교하기 위해 Linear by linear association을 시행하였다. 개방성/폐쇄성 손상, 전안부/후안부 손상, 약물치료/수술적 치료 여부에 따라 내원 시 및 6개월 후 최대교정시력을 비교하기 위해 Independent *t*-test를 시행하였고, 개방성/폐쇄성 손상에서 불량한 시력예후가 발생할 위험인자를 알기 위한 단변량분석 및 다변량분석으로 Logistic regression analysis를 시행하였다. *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

예초기에 의한 안외상 환자의 발생빈도 및 역학

총 172명의 환자들이 대상에 포함되었다. 연도별로 2006년은 49명, 2010년은 57명, 2014년은 66명으로 시간이 지날수록 예초기에 의한 안외상 환자의 수는 증가하였다. 각 군의 평균 연령은 각각 57.31 ± 10.13 세, 55.58 ± 11.70 세, 58.79 ± 12.54 세,

Table 1. Baseline characteristics of patients

	2006 (n = 49)	2010 (n = 57)	2014 (n = 66)	<i>p</i> -value
Age (years)*	57.31 ± 10.13	55.58 ± 11.70	58.79 ± 12.54	0.314
Sex (male/female)†	47/2	54/3	64/2	0.823
Season†				
Spring (n)	6	7	10	
Summer (n)	32	22	34	0.230
Fall (n)	11	28	22	
BCVA at presentation* (log MAR)	1.30 ± 1.21	1.26 ± 1.26	1.18 ± 1.28	0.869
Final BCVA* (log MAR)*	0.53 ± 0.79	0.73 ± 1.06	0.79 ± 1.09	0.389

Values are presented as mean \pm standard deviation unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

*One-way analysis of variance; †Linear by linear association.

58.79 ± 12.54세로 유의한 차이는 없었고, 전체 환자 172명 중 남성이 165명, 여성이 7명으로 남성이 절대 다수를 차지하였다. 계절별 분포는 2006년 봄 6명, 여름 32명, 가을 11명이었고, 2010년 봄 7명, 여름 22명, 가을 28명이었으며, 2014년에는 봄 10명, 여름 34명, 가을 22명으로 대부분 여름과 가을에 집중되어 있었다. 환자들의 거주지는 광주 45명, 전남 114명, 전북 6명, 수도권 7명으로 전남 지역에 거주하는 사람이 많은 비율을 차지하였다. 내원 시 최대교정시력(logMAR)은 각각 1.30 ± 1.21, 1.26 ± 1.26, 1.18 ± 1.28로, 통계적으로 유의한 차이가 없었고($p=0.869$), 6개월 후 최대교정시력(logMAR) 또한 각각 0.53 ± 0.79, 0.73 ± 1.06, 0.79 ± 1.09로 연도별로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.389$, Table 1).

안외상의 양상 및 치료방법, 이에 따른 시력예후

연도별로 개방성 손상의 비율은 각각 53.1%, 31.6%, 30.3%이고, 폐쇄성 손상의 비율은 각각 46.9%, 68.4%, 69.7%로 시간이 지날수록 개방성 손상의 비율이 유의하게 감소하였다($p=0.027$, Table 2). 개방성 손상 및 폐쇄성 손상

에서 내원 시 최대교정시력(logMAR)은 각각 1.82 ± 1.22, 0.90 ± 1.14였고, 6개월 후 최대교정시력은 각각 1.31 ± 1.25, 0.33 ± 0.57로 내원 시 최대교정시력 및 6개월 후 최대교정시력 모두 폐쇄성 손상보다 개방성 손상에서 불량하였다($p<0.01$, Table 3).

전안부 손상의 비율은 각각 65.3%, 77.2%, 78.8%로 시대에 따라 증가하고 후안부 손상의 비율은 각각 34.7%, 22.8%, 21.2%로 감소하였지만 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.232$, Table 4). 전안부 손상 및 후안부 손상에서 내원 시 최대교정시력(logMAR)은 각각 0.89 ± 1.12, 2.26 ± 1.01이었고, 6개월 후 최대교정시력은 각각 0.40 ± 0.72, 1.57 ± 1.18로 내원 시 최대교정시력 및 6개월 후 최대교정시력 모두 전안부 손상보다 후안부 손상에서 불량하였다($p<0.01$, Table 5).

세부 질환별로는 2006년에는 미세전방출혈이 가장 많았고(71.4%), 다음으로는 각막열상(46.9%), 홍채손상(42.9%) 순이었다. 2010년에도 미세전방출혈이 가장 많았고(50.9%), 다음으로 각막미란(43.9%), 홍채손상(26.3%)이었다. 2014년에는 각막미란이 가장 많았고(54.5%), 다음으로 미세전

Table 2. Type of injuries

	No. of injured eyes (%)			<i>p</i> -value*
	2006 (n = 49)	2010 (n = 57)	2014 (n = 66)	
Open injury (n, %)	26 (53.1)	18 (31.6)	20 (30.3)	0.027
Closed injury (n, %)	23 (46.9)	39 (68.4)	46 (69.7)	

*Linear by linear association.

Table 3. Comparison of visual acuity according to type of injuries

	Open injury (n = 64)	Closed injury (n = 108)	<i>p</i> -value*
BCVA at presentation (log MAR)	1.82 ± 1.22	0.90 ± 1.14	<0.01
Final BCVA (log MAR)	1.31 ± 1.25	0.33 ± 0.57	<0.01

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

*Independent-*t* test

Table 4. Location of injuries

	No. of injured eyes (%)			<i>p</i> -value*
	2006 (n = 49)	2010 (n = 57)	2014 (n = 66)	
Anterior segment (n, %)	32 (65.3)	44 (77.2)	52 (78.8)	0.232
Posterior segment (n, %)	17 (34.7)	13 (22.8)	14 (21.2)	

*Linear by linear association.

Table 5. Comparison of visual acuity according to location of injuries

	Anterior segment (n = 128)	Posterior segment (n = 44)	<i>p</i> -value*
BCVA at presentation (log MAR)	0.89 ± 1.12	2.26 ± 1.01	<0.01
Final BCVA (log MAR)	0.40 ± 0.72	1.57 ± 1.18	<0.01

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

*Independent-*t* test.

방출혈(51.5%), 수정체손상(27.3%) 순이었다. 각막미란의 비율은 각각 32.7%, 43.9%, 54.5%로 시간이 지날수록 유의하게 증가하였고($p=0.020$), 각막열상의 비율은 각각 46.9%, 19.3%, 24.2%로 유의하게 감소하였다($p=0.014$). 미세전방출혈의 비율 또한 각각 71.4%, 50.9%, 51.5%로 유의하게 감소하였다($p=0.043$). 안구내이물의 비율은 각각 26.5%, 15.8%, 15.2%로 감소하였고($p=0.150$), 망막손상의 비율 또한 각각 10.2%, 8.8%, 6.1%로 감소하였지만($p=0.496$) 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 6).

약물치료의 비율은 연도별로 각각 36.7%, 49.1%, 53.5%로 증가하고 수술적 치료의 비율은 각각 63.3%, 50.9%, 51.5%로 감소하였지만 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.255$, Table 7). 약물치료 및 수술적 치료에서 내원 시 최대교정시력(logMAR)은 각각 0.77 ± 1.06 , 1.66 ± 1.26 이었고, 6개월 후 최대교정시력은 각각 0.31 ± 0.55 , 1.04 ± 1.17 로 내원 시 최대교정시력 및 6개월 후 최대교정시력 모두 약물치료를 받은 군보다 수술적 치료를 받은 군에서 불

량하였다($p<0.01$, Table 8). 전체 환자들의 내원 시 최대교정시력(logMAR)은 1.24 ± 1.25 , 6개월 후 최대교정시력은 0.70 ± 1.00 으로 치료 후 최대교정시력은 유의하게 향상되었다($p<0.01$)

최종시력 예후인자

개방성 손상과 폐쇄성 손상에서 각각 최종시력에 영향을 주는 예후인자에 대해 분석하였다. 개방성 손상 64명을 대상으로 6개월 후 최대교정시력의 예후인자를 분석한 결과 단변량분석의 경우 내원 시 시력이 나쁠수록($p=0.008$; odds ratio [OR], 2.152; 95% confidence interval [CI], 1.592-2.908), 안구내이물($p=0.002$; OR, 5.622; 95% CI, 1.922-16.450), 외상백내장($p=0.001$; OR, 6.612; 95% CI, 2.213-19.760), 유리체출혈($p=0.004$; OR, 4.948; 95% CI, 1.688-14.501)이 있을 때 시력이 불량하였고, 다변량분석에서는 내원 시 시력이 나쁠수록($p=0.045$; OR, 1.685; 95% CI, 1.112-2.865) 시력예후가 불량할 확률이 유의하게 증가하였다(Table 9).

Table 6. Ocular diseases induced by injury

	No. of injured eyes (%)			p-value*
	2006	2010	2014	
Corneal erosion	16 (32.7)	25 (43.9)	36 (54.5)	0.020
Corneal laceration	23 (46.9)	11 (19.3)	16 (24.2)	0.014
Corneoscleral laceration	2 (4.1)	2 (3.5)	2 (3.0)	0.805
Scleral laceration	0 (0)	2 (3.5)	2 (3.0)	0.379
Conjunctival laceration	3 (6.1)	9 (15.8)	6 (9.1)	0.762
Microscopic hyphema	35 (71.4)	29 (50.9)	34 (51.5)	0.043
Gross hyphema	11 (22.4)	14 (24.6)	16 (24.2)	0.913
Intracorneal foreign body	9 (18.4)	4 (7.0)	7 (10.6)	0.307
Intraocular foreign body	13 (26.5)	9 (15.8)	10 (15.2)	0.150
Iris injury	21 (42.9)	15 (26.3)	17 (25.8)	0.068
Lens injury	20 (40.8)	14 (24.6)	18 (27.3)	0.154
Vitreous hemorrhage	12 (24.5)	11 (19.3)	14 (21.2)	0.734
Retinal injury	5 (10.2)	5 (8.8)	4 (6.1)	0.496

*Linear by linear association.

Table 7. Treatment methods

	No. of injured eyes (%)			p-value*
	2006 (n = 49)	2010 (n = 57)	2014 (n = 66)	
Medication (n, %)	18 (36.7)	28 (49.1)	34 (53.5)	0.255
Operation (n, %)	31 (63.3)	29 (50.9)	32 (51.5)	

*Linear by linear association.

Table 8. Comparison of visual acuity according to treatment methods

	Medication (n = 80)	Operation (n = 92)	p-value*
BCVA at presentation (log MAR)	0.77 ± 1.06	1.66 ± 1.26	<0.01
Final BCVA (log MAR)	0.31 ± 0.55	1.04 ± 1.17	<0.01

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

*Independent-t test.

Table 9. Univariate and multivariate analyses of risk factors of poor visual outcome in open injury

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	p-value*	OR (95% CI)	p-value*
BCVA at presentation (log MAR)	1.814 (1.166-2.822)	0.008	1.685 (1.112-2.865)	0.045
Corneal laceration	1.333 (0.404-4.404)	0.637		
Corneoscleral laceration	2.296 (0.390-13.536)	0.358		
Scleral laceration	1.069 (0.141-8.093)	0.949		
Microscopic hyphema	1.050 (0.369-2.984)	0.927		
Gross hyphema	1.270 (0.434-3.718)	0.663		
Intracorneal foreign body	0.124 (0.014-1.074)	0.058		
Intraocular foreign body	5.622 (1.922-16.450)	0.002	2.609 (0.587-11.595)	0.208
Iris defect	1.111 (0.409-3.015)	0.836		
Traumatic cataract	6.612 (2.213-19.760)	0.001	2.845 (0.727-11.123)	0.133
Capsular tear	2.500 (0.883-7.078)	0.084		
Lens dislocation	1.067 (0.064-17.828)	0.964		
Vitreous hemorrhage	4.948 (1.688-14.501)	0.004	2.250 (0.612-8.279)	0.222
Retinal break	2.400 (0.544-10.586)	0.248		
Retinal detachment	3.429 (0.337-34.864)	0.298		

OR = odds ratio; CI = confidence interval; BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

*Logistic regression analysis.

Table 10. Univariate and multivariate analyses of risk factors of poor visual outcome in closed injury

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	p-value*	OR (95% CI)	p-value*
BCVA at presentation (log MAR)	1.930 (1.193-3.123)	0.007	1.346 (1.717-2.526)	0.035
Corneal erosion	0.371 (0.110-1.255)	0.111		
Conjunctival laceration	3.192 (0.840-12.131)	0.088		
Microscopic hyphema	0.657 (0.195-2.216)	0.498		
Gross hyphema	3.319 (0.940-11.721)	0.062		
Iridodialysis	7.500 (1.747-32.205)	0.007	2.681 (0.435-16.542)	0.288
Traumatic cataract	1.364 (0.150-12.401)	0.783		
Phacodonesis	1.364 (0.150-12.401)	0.783		
Lens dislocation	10.333 (1.813-58.898)	0.009	3.331 (0.413-26.847)	0.259
Vitreous hemorrhage	7.500 (1.747-32.205)	0.007	3.284 (0.533-20.240)	0.200
Retinal break	8.636 (0.504-148.000)	0.137		

OR = odds ratio; CI = confidence interval; BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

*Logistic regression analysis.

폐쇄성 손상 108명을 대상으로 6개월 후 최대교정시력의 예후인자를 분석한 결과 단변량분석의 경우 내원 시 시력이 나쁠수록($p=0.007$; OR, 1.930; 95% CI, 1.193-3.123), 홍채해리($p=0.007$; OR, 7.500; 95% CI, 1.747-32.205), 수정체탈구($p=0.009$; OR, 10.333; 95% CI, 1.813-58.898), 유리체출혈($p=0.007$; OR, 7.500; 95% CI, 1.747-32.205)이 있을 때가, 다변량분석에서는 내원 시 시력이 나쁠수록($p=0.035$; OR, 1.346; 95% CI, 1.717-2.526) 시력예후가 불량할 확률이 유의하게 증가하였다(Table 10).

고 찰

예초기는 풀을 깎는 기계로 최소한의 인력으로 넓은 범위를 짧은 시간 내에 처리할 수 있는 장점이 있어 최근 몇 년

사이에 농촌뿐만 아니라 가정에서의 개인적인 사용도 증가하고 있다. 우리나라에서 사용되고 있는 예초기는 두 종류로 금속톱날의 고속회전력을 이용한 것(power lawn mower)과 나일론 끈의 고속회전력을 이용한 것(nylon line lawn trimmer)이다.⁶ 고속회전 금속톱날을 이용한 예초기는 회전톱날이 1분에 2,000-4,000회 정도로 고속회전하므로 돌발적으로 단단한 물체에 회전톱날이 충돌하게 되면 조각난톱날 또는 물체가 매우 빠른 속도로 날아가게 된다. 이러한 물체는 150 cm 이상 날아갈 수 있어 예초기를 사용하고 있는 사람뿐만 아니라 옆에 있던 사람들까지 외상을 입힐 수 있다.⁷ 이런 위험성 때문에 회전톱날이 아닌 나일론 줄을 고속으로 회전시켜 절단기능을 가지게 한 예초기(nylon line lawn trimmer)가 있으나 이는 절단능력이 떨어져 많은 사람들이 금속톱날을 이용한 예초기를 더 선호하고, 나일론

줄도 단단한 물체에 충격을 반복할 경우에는 끝이 절단되어 그 조각에 의해서도 안외상이 유발될 수 있다.⁸

서구에서는 일찍이 예초기의 위험성에 대한 여러 연구가 이루어졌다.^{5,7-11} 하지만 국내에서는 Kee et al⁶과 Kwak et al⁴ 등이 1990년대 중반에 보고했던 연구 이외에는 예초기에 대한 연구가 전무한 실정이다. 예초기에 의한 안외상은 이물의 종류, 속도 및 강도에 따라 단순히 눈의 표면에 국한된 외상에서부터 눈의 심부까지 파고드는 심한 형태의 외상까지도 가능하다. 이는 경제적인 손실뿐 아니라 환자와 가족들이 겪는 심리적인 타격이 크고, 직업을 영위하기 힘들게 될 경우 사회에도 큰 손실을 가져오게 된다.² 또한 이러한 안외상은 시대가 변화함에 따라 그 종류나 양상이 달라지므로 안외상을 초기에 적절히 대응하고 치료하기 위해서는 최근 경향 및 추세를 반영하는 안외상에 대한 분석이 필요하다.¹

본 연구에서 성별분포는 172명 중 165명(96%)이 남성으로 Kee et al⁶ (100%)과 Kwak et al⁴ (100%)의 연구와 비슷했고 산업재해에 의한 안외상에 대해 분석한 Lee et al¹ (95.65%)의 연구와도 비슷한 비율을 보였다. 계절적 분포를 보면 Kim et al¹², Chung and Choi¹³는 한국의 계절적 특성상 성묘하는 사람들이 많은 추석 전후로 안외상 환자가 증가한다고 보고한 반면, Han and Shyn¹⁴은 여름에 28.5%, 겨울에 20.4%로 활동량이 많은 여름에 많고 비교적 활동량이 적은 겨울에는 안외상의 빈도수가 감소한다고 보고하였다. 본 연구에서는 봄이 13.4%, 여름이 51.2%, 가을이 35.4%로 여름이 가장 많았으며 세 군 모두 겨울에는 예초기에 의한 안외상 환자가 없었다. 이는 이전의 연구들과 마찬가지로 활동량이 많은 여름 및 추석 전후로 예초기에 의한 안외상 환자가 증가하는 것으로 생각된다.

안외상의 양상으로는 시간이 지날수록 개방성 손상의 비율이 감소하고 폐쇄성 손상의 비율이 유의하게 증가하였다. 또한 전안부 손상과 약물치료의 비율이 증가하고, 후안부 손상과 수술적 치료의 비율이 감소하기는 했지만 통계적으로 유의하지는 않았다. 위의 변화를 보면 시간이 지날수록 상대적으로 그 정도가 심한 개방성 손상 및 후안부 손상의 비율은 감소하였고, 개방성 손상 중에서도 각막표면에 국한된 각막미란은 증가한 반면 각막열상 및 미세전방출혈은 유의하게 감소하였다. 또한 심각한 후안부 손상인 안구내 이물 및 망막손상도 감소하는 추세를 보였다. 이는 톱날의 재질 변화 및 보호덮개 등의 예초기 안전장치의 개선과 사용자의 안전의식 향상으로 인해, 전안부에 국한된 비교적 가벼운 안구손상의 비율이 높아진 것으로 생각된다.

최종시력은 폐쇄성 손상보다 개방성 손상에서, 전안부 손상보다 후안부 손상에서 더 불량하였다. 이는 더 심한 안외상을 입을수록 최종시력 또한 더 불량한 것으로 생각된

다. 약물치료를 받은 군보다 수술적 치료를 받은 군에서 최종시력이 더 불량하였으나 더 심한 안외상을 입을수록 수술적 치료를 받았던 비율이 증가하므로 단순히 시력으로만 두 군의 치료효과를 비교할 수는 없을 것으로 생각된다.

내원 시 최대교정시력과 6개월 후 최대교정시력을 비교했을 때, 치료 후 시력은 유의하게 향상되었고, 이는 Song et al² 및 Lee et al¹의 연구에서도 마찬가지였다. 예초기에 의한 안외상 환자에서 의료기관에 의해 적절한 치료가 시행되었을 때, 치료 후 시력은 전반적으로 호전되는 양상을 보이는 것으로 생각된다.

Ahn et al¹⁵은 개방성 손상의 최종시력에 영향을 주는 요인으로 나이, 초진시력, 열상의 길이, 유리체출혈, 이차수술의 시행 여부를 보고하였고, Pieramici et al¹⁶은 개방성 손상을 초기시력, 동공반사, 각막과 공막 침범 여부에 따라 분류하여 최종시력에 대한 예후를 예측할 수 있다고 하였다. Lee et al¹은 개방성 손상에서 손상의 종류와 초진시력, 초진 시부터 최초 수술까지의 소요시간이 최종시력의 예후와 관련 있는 요인임을 보고하였고, Song et al²은 초기시력과 최종시력이 뚜렷한 양의 상관관계를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서도 개방성 손상뿐만 아니라 폐쇄성 손상에서도 내원 시 시력, 즉 초기시력이 나쁠수록 최종시력이 유의하게 불량하였다. 이는 예초기에 의한 안외상에서 치료 후 시력이 향상될 가능성은 높아지지만, 무엇보다도 중요한 것은 예초기에 의한 안외상 자체를 줄이는 데 노력해야 한다는 것을 의미한다. 이를 위해서는 예초기 톱날 보호덮개를 반드시 부착하고, 안전보호구나 보호안경 등의 보호장비를 착용해야 한다. 또한 예초기 톱날의 부착 상태 및 노후 정도를 철저히 점검하는 것이 필요할 것이다.

본 연구의 제한점은 환자들이 기존에 가지고 있던 전신적인 질환 및 안과적인 질환을 고려하지 않아 안외상 후 발생한 질환의 비율이나 시력평가 등에서 오류가 발생하였을 가능성이 있다는 점이다. 또한 안구내이물의 종류나 특성에 대한 분석이 이루어지지 않아 이에 따른 손상의 정도나 시력예후를 평가하지 못하였고, 수술적 치료를 받은 경우 여러 명의 술자에 의해 진행되었으며 여러 차례 수술을 시행 받은 경우를 따로 분석하지는 않았다. 추후 이러한 점을 보완한 연구를 통해 예초기에 의한 안외상 환자에 대한 좀 더 폭넓은 분석이 필요할 것이다.

결론적으로, 최근 예초기의 사용 증가로 인해 이로 인한 안외상의 빈도도 증가하고 있지만 시간이 지날수록 시력에 후가 불량한 개방성 손상, 특히 각막열상의 비율은 감소하였고 각막미란의 비율은 증가하는 추세를 보였다. 하지만 초기시력이 나쁠수록 최종시력예후 또한 불량하여, 예초기에 의한 안외상 자체를 줄이는 데 더욱 노력해야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) Lee JE, Kim SY, Lee SU, Lee SJ. Epidemiological profiles of industrial ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 2013;54:136-42.
- 2) Song MH, Kim JW, Chung SK. The statistical observation of ocular injury. J Korean Ophthalmol Soc 2009;50:580-7.
- 3) Song NH, Koh JW. A statistical observation of corneal laceration and factors influencing visual prognosis. J Korean Ophthalmol Soc 2012;53:1564-70.
- 4) Kwak DH, Park JM, Song JK. Clinical analysis of ocular injuries induced by power lawn mowers. J Korean Ophthalmol Soc 1996;37:1309-14.
- 5) Leinert J, Griffin R, Blackburn J, McGwin G Jr. The epidemiology of lawn trimmer injuries in the United States: 2000-2009. J Safety Res 2012;43:137-9.
- 6) Kee HS, Kim SJ, Seo MS. Intraocular foreign bodies by power lawn mowers. J Korean Ophthalmol Soc 1995;36:1827-32.
- 7) Barsky D. Eye injuries due to power lawn mowers. Arch Ophthalmol 1960;64:385-7.
- 8) Lubniewski A, Olk RJ, Grand MG. Ocular dangers in the garden. A new menace--nylon line lawn trimmers. Ophthalmology 1988;95:906-10.
- 9) Fenton RH. Power lawn mowers as a source of ocular injuries. Am J Ophthalmol 1965;59:312-4.
- 10) John G, Witherspoon CD, Feist RM, Morris R. Ocular lawnmower injuries. Ophthalmology 1988;95:1367-70.
- 11) Whittaker KW, Baldwin HC, Ikram K, Luff AJ. Attitudes towards protective eye-wear: ocular trauma from lawn mowers. Injury 1999;30:144-5.
- 12) Kim JH, Yang SJ, Kim DS, et al. Fourteen-year review of open globe injuries in an urban Korean population. J Trauma 2007;62:746-9.
- 13) Chung SM, Choi JY. A clinical study of penetrating ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:491-8.
- 14) Han YS, Shyn KH. A statistical observation of the ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:117-24.
- 15) Ahn JW, Moon SH, Lee DH, Lee CY. Factors influencing final visual acuity after penetrating ocular injuries. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:2451-8.
- 16) Pieramici DJ, Au Eong KG, Sternberg P Jr, Marsh MJ. The prognostic significance of a system for classifying mechanical injuries of the eye (globe) in open-globe injuries. J Trauma 2003;54:750-4.

= 국문초록 =

예초기에 의한 안외상 환자의 시대에 따른 임상양상의 변화

목적: 예초기에 의한 안외상 환자의 시대에 따른 임상양상의 변화를 알아보려고 하였다.

대상과 방법: 2006년, 2010년, 2014년 예초기에 의한 안외상으로 본원에 내원한 환자 172명을 대상으로 하였다. 각 군의 성별, 연령, 계절별 분포를 조사하였고, 모든 환자에서 내원 시 나안 및 최대교정시력을 측정하였다. 세극등현미경검사 및 안저검사, 안와전산화단층촬영검사를 통해 손상 정도를 평가하고, 이를 개방성/폐쇄성 손상과 전안부/후안부 손상으로 세분화하여 비교하였다. 모든 환자는 약물치료 또는 수술적 치료를 시행 받았고, 6개월 후 나안 및 최대교정시력을 측정하여 최종시력에 영향을 주었던 인자들을 분석해 보았다.

결과: 시대에 따른 예초기에 의한 손상은 개방성 손상에 비해 폐쇄성 손상의 비율이 유의하게 증가하는 추세를 보였고($p=0.027$), 그중 각막미란의 비율은 증가하였고($p=0.020$), 각막열상의 비율은 유의하게 감소하였다($p=0.014$). 개방성 손상 및 폐쇄성 손상에서 최종시력에 영향을 주는 인자를 알기 위해 시행한 다변량분석에서는 내원 시 시력이 유의한 의미를 가지는 불량한 시력예후의 위험인자였다.

결론: 예초기에 의한 안외상 환자에서 시간이 지날수록 시력예후가 불량한 개방성 손상의 비율은 감소한 반면 각막미란의 비율은 증가하는 추세를 보였다. 또한 내원 시 시력이 나쁠수록 최종시력예후 또한 불량하여, 예초기에 의한 안외상 자체를 줄이는 데 노력해야 할 것이다.

〈대한안과학회지 2016;57(3):492-498〉
