



건성안 환자에서 마이봄샘 소실의 위험 요인 분석

Risk Factors of Meibomian Gland Loss in Dry Eye Disease

진연우 · 이종혁 · 김선웅

Yeonwoo Jin, MD, Jong Hyuck Lee, MD, PhD, Sun Woong Kim, MD, PhD

연세대학교 원주의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Yonsei University, Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

Purpose: To determine the risk factors of meibomian gland loss in dry eye disease.

Methods: The medical charts of 229 dry eye disease patients who had a meibography were retrospectively reviewed. They were divided into 4 groups according to the degree of meibomian gland loss. Telangiectasia and irregularity of eyelid margin, Ocular Surface Disease Index (OSDI), non invasive breakup time (NIBUT), lipid layer thickness (LLT) and tear meniscus height (TMH) were compared. Age, gender, history of eyelid tattoo, history of hypertension, diabetes, dyslipidemia, chemotherapy, radiation therapy, hormone therapy and autoimmune diseases were also investigated to analyze the correlation with the severe meibomian gland loss. Severe meibomian gland loss was defined as loss of more than 75% of the conjunctival area, and risk factors were evaluated using logistic regression analysis.

Results: Comparing the four groups divided according to the degree of meibomian gland loss, the group with severe meibomian gland loss was older ($p = 0.001$), had lower LLT ($p < 0.001$), had a higher frequency of eyelid tattoos. The ratio of hyperlipidemia ($p < 0.001$) and chemotherapy ($p < 0.001$) was also high in the group with severe meibomian gland loss. As a result of multiple logistic regression analysis, age, eyelid tattoo, hyperlipidemia, and chemotherapy were variables that had a significant effect on severe meibomian gland loss. ($p < 0.05$)

Conclusions: Age and history of eyelid tattoo, hyperlipidemia, and chemotherapy are significant variables that cause severe meibomian gland loss in dry eye disease patients.

J Korean Ophthalmol Soc 2023;64(12):1152-1157

Keywords: Dropout, Meibomian gland dysfunction, Meibography

건성안은 눈물의 생성 부족, 불안정성, 고삼투압, 안구표면의 염증이나 신경감각 이상과 같은 다양한 원인이 작용하여 시력저하, 불편감 등의 증상을 일으키는 안구표면 질환이다.¹ 건성안은 병인에 따라 크게 수성눈물부족 건성안

과 눈물증발 건성안으로 나뉘는데, 눈물의 가장 바깥층을 구성하며 눈물이 쉽게 증발하지 못하도록 하는 마이봄 분비와 관련된 모든 기능 이상을 마이봄샘기능부전이라고 하며 눈물증발 건성안의 대표적인 원인이다.

마이봄샘 소실은 마이봄샘 촬영술에서 dropout으로 나타나는 마이봄샘의 면적 소실 정도에 따라 등급을 매겨 마이봄샘기능부전의 진단에 활용된다. 마이봄샘 소실은 조직학적으로 마이봄샘 세엽의 위축을 의미하는 소견으로,^{2,3} 마이봄샘 소실 정도는 짧은 눈물막파괴시간, 얇은 눈물지질층과 연관이 있다.³⁻⁵

Machalińska et al⁶은 다중회귀분석에서 마이봄샘 소실의 위험인자로 나이, 폐경 후 호르몬 치료, 항알리지약제 사용

■ Received: 2023. 5. 19. ■ Revised: 2023. 7. 9.

■ Accepted: 2023. 11. 30.

■ Address reprint requests to Sun Woong Kim, MD, PhD
 Department of Ophthalmology, Yonsei University, Wonju
 College of Medicine, #20 Ilsan-ro, Wonju 26426, Korea
 Tel: 82-33-766-8653, Fax: 82-33-742-3245
 E-mail: eyedockim@yonsei.ac.kr

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2023 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.

등을 보고하였고, Yeh and Lin⁷이 젊은 연령을 대상으로 한 단면 연구에서는 유일하게 호르몬 피임제 사용만이 심각한 마이봄샘 소실의 위험인자였다. 국내에서는 아이라인 문신이 마이봄샘 소실 및 마이봄샘기능 이상을 일으킨다고 보고하였고⁸ Chen et al⁹은 두경부암의 치료로 세기조절방사선 치료를 받은 환자군에서 마이봄샘 소실이 심하고, 마이봄의 질이 좋지 않은 것을 통해 두경부암에서의 높은 건성안 유병률이 방사선 조사에 의한 마이봄샘 소실이 원인이 될 수 있다고 하였다.

이렇듯 다양한 원인이 마이봄샘 소실과 연관되어 마이봄샘기능부전을 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있지만 큰 규모의 건성안 환자를 대상으로 다양한 변수들을 포함하여 마이봄샘 소실의 위험인자를 분석한 것에 대해서는 알려진 바가 없다. 이에, 본 연구에서는 심각한 마이봄샘 소실의 위험인자에 대해 알아보고 이 위험인자들과 안구표면 지표들과의 관련성에 대해 분석해 보고자 하였다.

대상과 방법

2020년 1월 1일부터 2021년 1월 1일까지 눈 불편감으로 본원 안과에 내원하여 건성안과 마이봄샘 관련 검사를 시행 받은 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 본 연구는 본원 기관생명윤리위원회의 심의를 획득하였다(승인 번호: CR323026).

세극등현미경검사를 통해 위아래눈꺼풀의 혈관 확장 여부, 눈꺼풀 경계의 패임 여부, 아이라인 문신 여부를 관찰하여 각 항목이 존재하는 경우 1, 존재하지 않는 경우를 0으로 기록하였다.

IDRA (Sbm Sistemi, Inc., Torino, Italy) 장비를 이용하여,

비침습적 눈물파괴시간(noninvasive break up time, NIBUT), 눈물띠높이(tear meniscus height, TMH), 눈물지질층두께(lipid layer thickness, LLT)를 측정하였다. 동일 장비로 하안검에서 마이봄샘 촬영술을 통해 마이봄샘 소실 정도를 측정하였고, Arita et al¹⁰이 제안한 전체 면적 대비 마이봄샘이 소실된 부위의 면적 비율(%)에 따라 grade 0-3 (0: 0-25%, 1: 25-50%, 2: 50-75%, 3: 75% 이상)으로 기록하였다(Fig. 1).

안구표면질환지수(ocular surface disease index) 설문지로 주관적인 안구건조증 증상의 정도를 측정하였으며 이 수치는 0부터 100점까지로 측정되고 점수가 클수록 증상이 심한 것을 나타낸다. 또한 첫 방문 시 일괄적으로 과거력 여부(고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 폐경기 호르몬 대체 치료, 항암 치료, 두경부의 방사선 치료, 쇼그렌증후군, 류마티스관절염)를 조사하여 각 항목이 존재하는 경우 1, 존재하지 않는 경우를 0으로 기록하였다. 또한 수술력을 확인하였으며, 최근 1년 이내에 안구 내 수술, 각막굴절수술 등을 받은 경우는 대상에서 제외하였다.

통계학적 분석은 IBM SPSS ver. 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 사용하였고, 양안 중 임의로 한 눈을 선택하여 분석하였다. 마이봄샘이 소실된 부위의 면적 비율(%)에 따른 정도로 나눈 4개의 군 사이의 나이, 비침습적 눈물파괴시간, 눈물 지질층 두께, 눈물띠높이, 안구표면질환지수의 평균은 one-way analysis of variance를 이용하여 유의확률을 얻었으며, 사후 검정은 Bonferroni test를 사용하였다. 성별, 안검의 혈관확장 여부, 안검 경계의 불규칙성 여부, 하안검의 아이라인 문신의 여부, 과거력의 빈도 차이는 Fisher's exact test를 사용하였다. 마이봄샘 소실 정도와 안구표면 지표인 비침습적 눈물파괴시간, 눈물 지질층 두께, 눈물띠높이, 안구표면질환지수와 상관은 단순

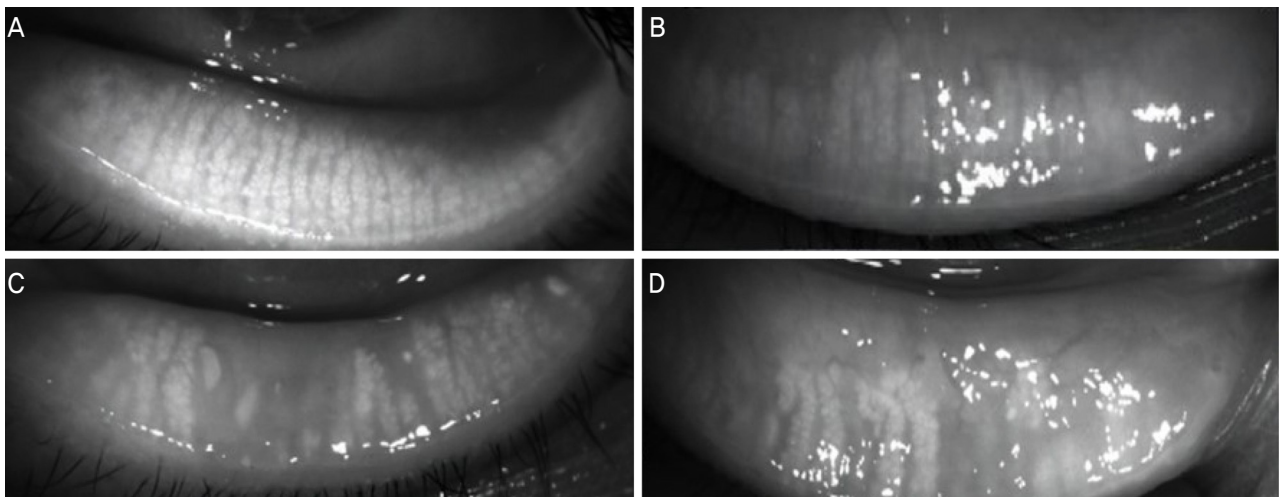


Figure 1. Representative images of grading of meibomian gland loss (A: grade 0, B: grade 1, C: grade 2, D: grade 3).¹⁰

선형회귀분석으로 분석하였으며, 마이봄샘 소실 grade 3를 심한 마이봄샘 소실군으로 정의하여 나이, 성별, 안검의 혈관확장 여부, 안검 경계의 불규칙성 여부, 아이라인 문신의 여부, 과거력의 변수로 각각 단변량 로지스틱 회귀분석 하에 승산비를 구하였으며, 단변량 로지스틱 회귀분석 결과 p -value<0.05로 유의한 변수들을 포함하여 다변량 로지스틱 회귀분석으로 심한 마이봄샘 소실의 위험인자를 검정하였다. 모든 통계적 검정의 유의성은 p <0.05로 정의하였다.

결 과

229명의 대상자에서 마이봄샘 소실 정도에 따라 분류한 결과, grade 0은 54명(23.6%), grade 1은 87명(38.0%), grade 2는 44명(19.2%), grade 3은 44명(19.2%)이 포함되었다. grade 0에서 소실 정도가 심한 grade 3으로 갈수록 각 군의 평균 연령이 높았고 유의한 차이를 보였다(p <0.001) (Table 1). 마이봄샘 소실이 심한 군일수록 안검의 혈관확장 여부와, 안검 경계의 불규칙성 여부의 비율도 유의하게 높았다(p <0.001, p <0.001) (Table 1). 눈물 지질층 두께는

grade 3의 심한 마이봄샘 소실군에서 64.11 ± 14.96 으로 다른 군에 비해 유의하게 낮았고(p <0.001), 비침습적 눈물파괴시간은 5.22 ± 1.18 로 유의하게 짧았다(p =0.010). 아이라인 문신의 비율은 마이봄샘 소실이 심한 군일수록 유의하게 높은 비율을 보였다(p <0.001) (Table 1). 4개의 군에서 조사한 과거력의 비율은 다음과 같다(Table 1).

또한 마이봄샘 소실 정도와 비침습적 눈물파괴시간, 눈물 지질층 두께, 눈물띠높이, 안구표면질환지수의 상관관계를 분석하였을 때 눈물 지질층 두께가 유일하게 유의한 음의 상관관계를 보였다($R=0.058$, $B=-0.015$, p <0.001) (Table 2).

단변량 로지스틱 회귀분석에서는 grade 3에 해당하는 심한 마이봄샘 소실의 유의한 위험인자는 나이(odds ratio [OR]=1.032, p =0.043), 안검의 혈관확장 여부(OR=6.054, p =0.038), 아이라인 문신 여부(OR=11.834, p <0.001), 고지혈증의 과거력(OR=3.260, p =0.005), 항암 치료의 과거력(OR=5.684, p =0.006)으로 확인되었다(Table 3). 이 변수들을 포함한 다중 로지스틱 회귀분석 결과에서 나이, 아이라인 문신, 고지혈증, 항암 치료는 다른 변수를 통제 후에도

Table 1. Demographics and clinical data of the study group

Characteristic	MG loss grade 0 (n = 54)	MG loss grade 1 (n = 87)	MG loss grade 2 (n = 44)	MG loss grade 3 (n = 44)	p-value
Age (years)	59.65 ± 13.00	68.48 ± 12.13	69.14 ± 9.85	70.20 ± 9.76	0.000*
Sex, female (%)	59.3	48.3	54.5	52.3	0.040†
Telangiectasia (%)	13.2	31.0	60.9	90.7	0.000†
Notching (%)	1.9	12.6	8.7	14.0	0.000†
Tear parameters					
NIBUT	5.55 ± 1.28	4.92 ± 5.48	5.48 ± 1.27	5.22 ± 1.18	0.010*
LLT	77.57 ± 17.25	74.43 ± 15.57	75.27 ± 17.66	64.11 ± 14.96	0.000*
TMH	0.16 ± 0.06	0.18 ± 0.06	0.19 ± 0.09	0.17 ± 0.07	0.217*
OSDI	41.36 ± 23.04	37.38 ± 19.58	43.24 ± 20.70	39.77 ± 22.16	0.462*
Eyeline tattoo (%)	0	2.3	9.1	18.2	0.000†
Past history (%)					
Hypertension	37.0	55.2	75.0	31.8	0.000†
Diabetes mellitus	22.2	28.7	40.9	32.5	0.013†
Dyslipidemia	25.9	26.4	50.0	52.3	0.000†
Hormone replacement therapy	1.9	0.0	0.0	0.0	0.005†
Chemotherapy	1.9	3.4	2.3	13.6	0.001†
Radiation therapy	0.0	1.1	0.0	6.8	0.001†
Sjogren's syndrome	5.6	0.0	0.0	0.0	0.000†
Rheumatoid arthritis	5.6	3.4	4.5	2.3	0.030†

MG = meibomian gland; NIBUT = noninvasive break up time; LLT = lipid layer thickness; TMH = tear meniscus height; OSDI = Ocular Surface Disease Index.

*One-way analysis of variance; †Fisher's exact test.

의미 있는 위험인자로 확인되었다.

고 찰

본 연구는 건성안 환자를 대상으로 마이봄샘 소실 정도에 따라 안검의 혈관확장, 안검의 불규칙성, 비침습적 눈물파괴시간, 눈물 지질층 두께, 눈물띠높이를 비교하고 이들 사이의 상관관계를 분석하였다. 또한 환자의 나이, 성별, 아이라인 문신 여부, 고혈압, 당뇨, 지질혈증, 방사선 치료력, 항암 치료력 등이 포함된 과거력 등이 심각한 마이봄샘 소실의 위험인자인지 알아보았다.

환자의 안구건조증의 증상과 징후와 관련이 있는 안구표면질환지수, 비침습적 눈물파괴시간, 눈물 지질층 두께, 눈물띠높이 중 본 연구에서 유일하게 눈물 지질층 두께만이 마이봄샘 소실과 유의한 음의 상관관계를 보였다. 다른 연구에서도 마이봄샘 소실은 낮은 눈물 지질층 두께와 연관이 있었지만, 낮은 지질층이 오히려 눈물의 생성 증가를 유

도하여 마이봄샘 소실군에서 더 높은 쉬르머검사치 값을 보이거나 눈물막파괴시간 값에서 다른 군과 차이를 보이지 않는다는 결과 등이 있었다.^{11,12} 또한 건성안은 마이봄샘기능부전 이외에도 눈물의 안정성과 눈물을 구성하는 다양한 요소들의 복합적인 상호작용으로 나타나기 때문에, 마이봄샘의 해부학적 소실이 건성안의 여러 증상 및 징후와는 상관관계가 크지 않을 수 있다는 많은 연구들이 있다.^{13,14}

안검연의 혈관확장이나 홍반, 패임, 불규칙성, 개구부 막힘 등의 형태학적 변화를 관찰하는 것은 마이봄샘기능부전을 진단하는 중요한 요소이지만 이러한 형태학적 변화는 나이와 연관이 있다.¹⁵ 본 연구에서도 마이봄샘 소실이 심한 군에서 안검의 혈관확장, 불규칙성의 빈도가 유의하게 높았고, 마이봄샘 소실이 심한 군일수록 평균 나이가 높았다. 회귀분석 결과 나이는 심한 마이봄샘 소실의 유의한 위험인자였다. 노화는 안검연의 형태학적 변화와 더불어 마이봄샘 세엽의 위축을 증가시키고 마이봄을 구성하는 지질 조성의 변화도 일으킨다.^{15,16} 마이봄샘 세엽의 위축을 유도

Table 2. Correlation between meibomian gland loss and other indices using simple linear regression

Dependent variable	R ²	B	p-value
NIBUT	0.010	-0.024	0.664
LLT	0.058	-0.015	0.000
TMH	0.003	0.771	0.437
OSDI	0.000	0.000	0.950

NIBUT = noninvasive break up time; LLT = lipid layer thickness; TMH = tear meniscus height; OSDI = Ocular Surface Disease Index.

Table 3. Correlation between severe meibomian gland loss and other indices using logistic regression

Variables	Univariate logistic regression		Multivariate logistic regression	
	OR (95.0% CI)	p-value	OR (95.0% CI)	p-value
Age (years)	1.032 (1.001-1.064)	0.043	1.031 (1.003-1.059)	0.029
Sex, female	0.972 (0.503-1.878)	0.933		
Eyeliner tattoo	11.834 (3.088-45.361)	0.000	14.814 (3.076-71.340)	0.001
Telangiectasia	6.054 (1.100-33.253)	0.038	5.137 (1.003-26.325)	0.050
Past history				
Hypertension	1.094 (0.564-2.124)	0.790		
Diabetes mellitus	1.103 (0.543-2.240)	0.786		
Dyslipidemia	3.260 (1.438-7.391)	0.005	3.309 (1.803-6.076)	0.000
Hormone replacement therapy	0.000 (0.000-0.000)	1.000		
Chemotherapy	5.684 (1.649-19.590)	0.006	4.631 (1.163-18.430)	0.030
Radiation therapy	1.235 (0.089-17.133)	0.875		
Sjogren's syndrome	0.000 (0.000-0.000)	0.999		
Rheumatoid arthritis	0.515 (0.063-4.225)	0.536		

OR = odds ratio; CI = confidence interval.

하는 다양한 요인이 있을 것이며, 많은 요소가 노화가 진행되면서 영향이 커질 것이다. 가령, 안드로젠결핍이 마이봄샘기능부전과 관련이 있다는 연구도 노화에 따른 안드로젠 감소의 영향이라고 볼 수 있다.¹⁷ 본 연구의 통계학적 분석에서 나이는 마이봄샘 소실을 유발하는 위험인자이지만 성별에 따른 차이는 보이지 않는 이유도 나이에 따른 영향이 더 크기 때문으로 해석할 수 있다. 또한, 에스트로겐의 영향을 추정할 수 있는 폐경기 호르몬 대체 치료는 연구에 포함된 환자군 중 적은 수의 환자만 포함되어 마이봄샘 소실과의 연관성을 보이기 어려웠을 수도 있다.

아이라인 문신의 경우 문신 시 사용하는 색소가 안검에 만성 염증을 일으키고 문신의 위치가 마이봄샘 개구부와 가까울수록 마이봄샘 손상과 눈물 지질층 두께 감소가 일어난다는 보고가 있었다.^{8,18} 본 연구에서도 마이봄샘 소실 정도에 따라 아이라인 문신의 비율이 높고 심한 마이봄샘 소실의 강력한 위험인자 중 하나로 확인되었다. 본 연구는 일괄적으로 하안검에서만 마이봄샘 활영술을 시행하여 마이봄샘 소실 정도를 평가하였기 때문에 아이라인 문신 또한 하안검에 실시한 경우만 한 것으로 분류하였는데, 실제로는 상안검에 아이라인 문신을 하는 비율이 높기 때문에 상안검을 포함하여 분석을 하였다면 더 유의한 결과를 얻을 수 있었을 것으로 생각된다. 또한 아이라인 문신을 받은 시기와 마이봄샘 소실, 마이봄샘기능부전과의 연관성이 있는지도 추후 연구해 볼 필요가 있다.

과거력 중 심한 마이봄샘 소실의 위험인자로 확인된 것은 이상지질혈증과 항암 치료의 과거력이었다. 혈장 지질 조성의 변화가 지질 합성 기관의 형태와 기능 변화를 일으킨다는 것은 이미 피부와 같은 다른 기관에서 알려져 있고, 마이봄샘에서도 고중성지방혈증, 고콜레스테롤, 저밀도지질단백 증가 등이 마이봄샘기능부전의 발생과 관련이 있음이 밝혀졌다.^{19,20} 이상지질혈증이 마이봄샘 소실에 미치는 영향에 대해서는 알려진 바가 많지 않고, 본 연구에서 유의한 위험인자로 확인되기는 하였지만, 이상지질혈증 환자에서 마이봄샘 소실이 일어나는 것이 혈장 지질 조성의 변화가 원인인지 이상지질혈증으로 인해 복용하는 약제가 원인이 되는지는 추가 연구가 필요하다고 생각된다. 항암 치료의 경우 약물 독성의 한 형태로 마이봄샘의 재생 및 증식에 영향을 주어 마이봄샘 소실이 나타났을 가능성이 있다. 항암 치료가 마이봄샘 소실이나²¹ 비루관 눈물 배출계의 장애를 일으켜²² 마이봄샘기능부전을 일으킬 수 있다는 이전 연구도 보고된 바 있으며, 향후 항암 약제로 마이봄샘에 미치는 영향을 추가적으로 분석할 필요가 있을 것으로 생각된다. 두경부의 방사선 치료 또한 직접적으로 마이봄샘을 파괴한다는 연구 결과가 있었는데,⁹ 본 연구에서는 코 쪽에

국소적인 방사선 치료를 받은 환자에서 동측 안검에 뚜렷한 마이봄샘 소실이 관찰되는 환자가 있었으나, 두경부에 방사선 치료를 받은 환자가 매우 적게 포함되어 있어 로지스틱 회귀분석에서는 유의한 위험인자로 나타나지 않은 것으로 생각된다.

본 연구에서는 큰 규모의 건조증 환자를 대상으로 심한 마이봄샘 소실을 일으킬 수 있다고 알려진 요인들을 포함하여 위험인자를 분석하였다는 것에 의의가 있다. 그러나 후향적 연구였다는 점과 하안검에서만 연구가 이루어졌다는 한계가 있다. 추후에는 이 점을 보완하고 또한 환자가 복용하고 있는 약제 등을 자세히 조사하면 마이봄샘 소실을 일으키는 다양한 병인을 이해하는 데 도움이 될 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Craig JP, Nelson JD, Azar DT, et al. TFOS DEWS II report executive summary. *Ocul Surf* 2017;15:802-12.
- 2) Alsuhaibani AH, Carter KD, Abramoff MD, Nerad JA. Utility of meibography in the evaluation of meibomian glands morphology in normal and diseased eyelids. *Saudi J Ophthalmol* 2011;25:61-6.
- 3) Ban Y, Shimazaki-Den S, Tsubota K, Shimazaki J. Morphological evaluation of meibomian glands using noncontact infrared meibography. *Ocul Surf* 2013;11:47-53.
- 4) Eom Y, Lee JS, Kang SY, et al. Correlation between quantitative measurements of tear film lipid layer thickness and meibomian gland loss in patients with obstructive meibomian gland dysfunction and normal controls. *Am J Ophthalmol* 2013;155:1104-10.e2.
- 5) Finis D, Pischel N, Schrader S, Geerling G. Evaluation of lipid layer thickness measurement of the tear film as a diagnostic tool for meibomian gland dysfunction. *Cornea* 2013;32:1549-53.
- 6) Machalińska A, Zakrzewska A, Safranow K, et al. Risk factors and symptoms of meibomian gland loss in a healthy population. *J Ophthalmol* 2016;2016:7526120.
- 7) Yeh TN, Lin MC. Risk factors for severe meibomian gland atrophy in a young adult population: a cross-sectional study. *PLoS One* 2017;12:e0185603.
- 8) Yoon J, Kim AY, Jun RM, Han KE. The effect of eyeliner tattoo on meibomian gland dysfunction and the ocular surface. *J Korean Ophthalmol Soc* 2020;61:146-52.
- 9) Chen X, Badian RA, Hynne H, et al. Alterations in meibomian glands in patients treated with intensity-modulated radiotherapy for head and neck cancer. *Sci Rep* 2021;11:22419.
- 10) Arita R, Itoh K, Maeda S, et al. Proposed diagnostic criteria for obstructive meibomian gland dysfunction. *Ophthalmology* 2009;116:2058-63.e1.
- 11) Arita R, Morishige N, Koh S, et al. Increased tear fluid production as a compensatory response to meibomian gland loss: a multicenter cross-sectional study. *Ophthalmology* 2015;122:925-33.
- 12) Kim WJ, Ahn YJ, Kim MH, et al. Lipid layer thickness decrease due to meibomian gland dysfunction leads to tear film instability and reflex tear secretion. *Ann Med* 2022;54:893-9.
- 13) Pult H, Riede-Pult BH, Nichols JJ. Relation between upper and

- lower lids' meibomian gland morphology, tear film, and dry eye. *Optom Vis Sci* 2012;89:E310-5.
- 14) Ramos-Betancourt N, González-Dibildox LA, Robles-Gutiérrez CR, et al. Correlation between infrared meibography and ocular surface disease signs and symptoms. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56:2510.
- 15) Hykin P, Bron A. Age-related morphological changes in lid margin and meibomian gland anatomy. *Cornea* 1992;11:334-42.
- 16) Sullivan BD, Evans JE, Dana MR, Sullivan DA. Influence of aging on the polar and neutral lipid profiles in human meibomian gland secretions. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1286-92.
- 17) Sullivan DA, Sullivan BD, Evans JE, et al. Androgen deficiency, meibomian gland dysfunction, and evaporative dry eye. *Ann N Y Acad Sci* 2002;966:211-22.
- 18) Goldman A, Wollina U. Severe unexpected adverse effects after permanent eye makeup and their management by Q-switched Nd:YAG laser. *Clin Interv Aging* 2014;9:1305-9.
- 19) Bukhari AA. Associations between the grade of meibomian gland dysfunction and dyslipidemia. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2013;29:101-3.
- 20) Braich PS, Howard MK, Singh JS. Dyslipidemia and its association with meibomian gland dysfunction. *Int Ophthalmol* 2016;36:469-76.
- 21) Ohtomo K, Arita R, Shirakawa R, et al. Quantitative analysis of changes to meibomian gland morphology due to S-1 chemotherapy. *Transl Vis Sci Technol* 2018;7:37.
- 22) Eom Y, Baek S, Kim HM, Song JS. Meibomian gland dysfunction in patients with chemotherapy-induced lacrimal drainage obstruction. *Cornea* 2017;36:572-7.

= 국문초록 =

건성안 환자에서 마이봄샘 소실의 위험 요인 분석

목적: 건성안 환자에서 심한 마이봄샘 소실의 위험 요인을 분석하고자 하였다.

대상과 방법: 2020년부터 2021년까지 건성안으로 치료받은 환자 중 마이봄샘 촬영술을 시행한 229명의 환자를 대상으로 마이봄샘 소실 정도에 따라 4개의 군으로 나누어 안검연의 혈관확장, 불규칙성, 안구표면질환지수, 비침습적 눈물막파괴시간, 눈물막 지질층 두께, 눈물띠높이를 비교하였다. 대상군의 나이, 성별, 아이라인 문신 여부, 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 항암 치료, 두경부의 방사선 치료, 폐경기 호르몬 대체 치료, 자가면역 질환 등의 과거력을 조사하여 심한 마이봄샘 소실 정도와의 상관관계를 분석하였다. 결막 면적의 75% 이상 마이봄샘이 소실된 경우 심한 마이봄샘 소실로 정의하고 로지스틱 회귀분석을 이용하여 위험 요인을 평가하였다.

결과: 마이봄샘 소실 정도에 따라 나눈 4개의 군에서 마이봄샘 소실 정도가 심한 군에서 나이가 더 많고($p=0.001$) 눈물 지질층 두께가 낮았으며($p<0.001$) 아이라인 문신 빈도가 높았다($p<0.001$). 고지혈증($p<0.001$)과 항암 치료력($p=0.001$)의 비율도 마이봄샘 소실이 심한 군에서 높았다. 다중 로지스틱 회귀분석 결과 나이, 아이라인 문신, 고지혈증, 항암 치료의 과거력은 심한 마이봄샘 소실과 유의한 영향을 주는 변수였다($p<0.05$).

결론: 건성안 환자에서 나이, 아이라인 문신, 고지혈증, 항암 치료의 과거력은 심한 마이봄샘 소실을 유발하는 유의한 변수이다. (대한안과학회지 2023;64(12):1152-1157)

진연우 / Yeonwoo Jin

연세대학교 원주의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Yonsei University, Wonju College of Medicine

