

아이라인 문신이 마이봄샘 기능이상 및 안구 표면에 미치는 영향

The Effect of Eyeliner Tattoo on Meibomian Gland Dysfunction and the Ocular Surface

윤지현¹ · 김아영² · 전루민³ · 한경은¹

Jihyun Yoon, MD¹, Ah Young Kim, MD², Roo Min Jun, MD, PhD³, Kyung Eun Han, MD, PhD¹

이화여자대학교 의과대학 이대목동병원 안과학교실 시과학연구센터¹, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 안과학교실²,
이화여자대학교 의과대학 이대서울병원 안과학교실 시과학연구센터³

The Institute of Ophthalmology and Optometry, Department of Ophthalmology, Ewha Womans University Mokdong Hospital, Ewha Womans University College of Medicine¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine², Seoul, Korea

The Institute of Ophthalmology and Optometry, Department of Ophthalmology, Ewha Womans University Seoul Hospital, Ewha Womans University College of Medicine³, Seoul, Korea

Purpose: To determine whether eyeliner tattoo affects the meibomian gland (MG) and ocular surface.

Methods: The medical charts of an eyeliner tattoo group (16 eyes of 8 patients) and a control group (16 eyes of 18 patients) were retrospectively reviewed. The ocular surface disease index questionnaire, ocular surface staining score, tear film break-up time (TBUT), upper eyelid abnormality, meibum expressibility and quality, and MG loss and tear film lipid layer thickness (LLT) which measured with LipiView[®] (TearScience, Morrisville, NC, USA) were compared. In the tattoo group, the correlation between the distance from the MG orifice to the tattoo pigment and other indices were analyzed.

Results: Compared to controls, the tattoo group had a significantly higher ocular surface disease index ($p = 0.002$), shorter TBUT ($p < 0.001$), higher vessel engorgement of the upper lid ($p = 0.016$), poorer meibum expressibility and quality ($p = 0.006$ and $p < 0.001$, respectively), higher MG loss ($p < 0.001$), and thinner LLT ($p = 0.024$). In the tattoo group, the closer the tattoo was to the MG orifice, the more the upper lid vessel was engorged and the more MG loss occurred ($r_s = -0.560$, $p = 0.024$; $r_s = -0.563$, $p = 0.023$, respectively), and a thinner LLT was observed ($r_s = 0.567$, $p = 0.022$).

Conclusions: Eyeliner tattoos may be related to changes in the lid margin, loss of the MG, and thinning of the LLT.

J Korean Ophthalmol Soc 2020;61(2):146-152

Keywords: Dry eye syndrome, Eyeliner tattoo, Meibomian gland, Tear film lipid layer thickness

■ Received: 2019. 9. 2. ■ Revised: 2019. 10. 18.

■ Accepted: 2020. 1. 22.

■ Address reprint requests to **Kyung Eun Han, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Ewha Womans University
Mokdong Hospital, #1071 Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu,
Seoul 07985, Korea
Tel: 82-2-2650-5153, Fax: 82-2-2654-4334
E-mail: hkeoph@gmail.com

* This study was presented as a poster at the 118th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2017.

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (No. NRF-2017R1C1B1011577).

건성안은 크게 수성눈물부족형, 수분증발형, 혹은 복합적인 형태로 나눌 수 있으며, 수분증발형 건성안의 가장 흔한 원인으로는 마이봄샘 기능이상으로 알려져 있다.¹⁻³ 마이봄샘은 왁스, 스테롤, 스테롤에스터, 콜레스테롤에스터, 중성지방, 지방산 등의 극성지질과 인지질, 포스파티딜에탄올아민 등 비극성지질로 이루어진 마이봄(meibum)을 분비하며,^{2,4} 마이봄에 의해 형성된 지질층은 눈물막의 과도한 증발을 막아 눈물막의 안정성을 유지시킨다. 마이봄 분비에 장애가 생기면 눈물층이 불안정하게 되어 건성안 증상을

유발할 수 있으며⁵ 마이봄샘의 손실이 클수록 눈물 지질층이 얇아진다고 알려져 있다.^{6,7}

아이라인 문신은 속눈썹 라인을 따라 반영구적으로 색소를 입히는 시술로, 아이라인을 그리는 화장을 대신할 수 있어 미용 및 간편화 목적으로 여성들 사이에서 널리 시행되어 왔다. 하지만, 아이라인 문신은 마이봄샘 기능에 영향을 줄 수 있는데, Kojima et al⁸은 각막굴절수술을 받기 전 아이라인 문신을 시행 받은 환자에서 발생한 영구적인 마이봄샘 손실과 점막피부경계의 변화를 최초로 보고하였고, Lee et al⁹은 정상군에 비해 아이라인 문신군에서 눈물막파괴시간(tear film break-up time)이 짧고, 플루오레신 각막염색정도가 심하고, 마이봄샘 손실이 많으며, 이러한 변화는 문신의 위치가 마이봄샘 개구부에 가까울수록 더 두드러짐을 보고하였다. 이와 같이 아이라인 문신이 마이봄샘의 손실 및 건성안과 관련이 있을 수 있다고 알려져 있으나,^{9,10} 마이봄샘 기능장애에 수반되는 안검연의 변화, 마이봄의 배출 정도 및 성상, 눈물 지질층의 두께 등에 미치는 영향에 대해서는 알려진 바가 없다. 이에, 본 연구에서는 아이라인 문신이 안검연의 변화나 마이봄샘의 기능, 눈물 지질층을 포함한 마이봄샘 기능이상에 미치는 영향에 대해 알아보고 안구표면 지표들과의 관련성에 대해 분석해보고자 하였다.

대상과 방법

2017년 1월 1일부터 2019년 4월 30일까지 눈 불편감으로 이화여자대학교 부속 목동병원 안과에 내원하여 건성안과 마이봄샘 관련 검사를 시행 받은 환자를 아이라인 문신이 있는 군과 아이라인 문신이 없는 정상 대조군으로 분류하여 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 본 연구는 이대목동병원 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의를 획득하였다(승인 번호: 2019-08-021).

세극등현미경을 이용하여 안검연의 상태에 대해 기록하였으며, 위눈꺼풀 경계의 불규칙성 여부, 상안검연 혈관 확장 여부, 마이봄샘 입구의 막힘(plugging), 점막과 피부 경계면의 이동의 여부를 관찰하여 각각의 항목이 존재하는 경우를 1, 존재하지 않는 경우를 0으로 기록하였다. 마이봄의 배출 정도는 상안검판을 손가락으로 압박하여 중앙의 8개의 마이봄샘 배출구 전체에서 배출되면 grade 0, 3-4개에서 배출되면 grade 1, 1-2개에서 배출되면 grade 2, 8개 배출구 전체에서 배출되지 않으면 grade 3으로 기록하였다.¹¹ 또한, 상안검판을 손가락으로 압박하여 배출된 마이봄의 성상이 투명한(clear) 경우를 grade 0, 흐린(cloudy) 경우를 grade 1, 흐리며 입자화(cloudy particulate)되어 있는 경우를 grade 2,

치약 같은(toothpaste-like) 모양으로 배출되는 경우 grade 3으로 기록하였다.¹¹ 쉬르머검사는 점안마취 없이 환자의 양안 아래눈꺼풀 바깥쪽 부분에 Schirmer tear test strips[®] (EagleVision Inc., Memphis, TN, USA) 용지를 접어 걸리도록 하였고 5분 후 쉬르머검사지가 눈물에 의해 젖은 부분의 길이를 mm 단위로 측정하였다. 안구 표면 염색 정도는 환자의 검결막에 생리식염수 한 방울을 떨어뜨려 적신 Fluorescein[®] (Haag-Streit international, Koniz, Switzerland) 검사지를 직접 접촉시키고 코발트블루 조명을 비추어 Oxford scheme에 제시된 단계를 이용하여 0단계에서 5단계까지 구분하였다.¹² 눈물막파괴시간은 플루오레신 검사지를 생리식염수 한 방울을 이용하여 적신 후 아래 눈꺼풀의 검결막 구석에 묻히고, 자연스럽게 몇 번 눈을 깜빡이게 하여 마지막으로 깜빡인 순간부터 코발트 블루 조명으로 푸르게 보이는 눈물막에 균열이 생기는 순간까지의 시간을 초 단위로 측정하였다. 안구표면질환지수(Ocular Surface Disease Index, OSDI) 설문지는 안구건조증 증상 관련 질문 3가지, 시야 관련 질문 6가지, 환경 자극 관련 질문 3가지로 구성되어 있으며, 각 질문마다 0에서 4점으로 응답하여 각 점수의 총합을 답변한 질문 수로 나누어 전체 점수를 측정하였다. 이 수치는 0점에서 100점으로 평가하며 점수가 클수록 증상이 심함을 나타낸다.

LipiView II[®] (LipiView[®] Ocular Surface Interferometer, TearScience) 간섭계를 이용하여 15초간 측정을 통해 눈물 지질층 두께의 평균값을 얻었고, 이중 조영 마이봄샘 촬영 영상을 얻었다. LipiView II[®] (LipiView[®] Ocular Surface Interferometer, TearScience) 간섭계는 평균 눈물 지질층을 0-100 nm까지의 수치로 제시하며, 100 nm가 넘는 경우는 100+ nm로 표기되기 때문에 100+ nm으로 표현되는 경우는 정확한 수치를 얻을 수 없어 연구에서 제외하였다. 마이봄샘 영상(meibography)은 Image J (1.52a; <http://rsb.info.nih.gov/ij/>; National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) 프로그램을 이용하여 마이봄샘이 잘 보이는 위눈꺼풀 검결막의 중앙 2/3 부분 전체 면적 대비 마이봄샘이 손실된 부분의 면적의 비를 계산하여 백분율(%)로 나타냈다(Fig. 1). 위눈꺼풀 아이라인 문신이 있는 환자의 경우 마이봄샘 개구로부터 문신 색소가 있는 부분까지의 거리를 세극등현미경을 이용하여 측정하였고 tattoo score (mm)로 표현하였다(Fig. 2).

대조군은 아이라인 문신이 없는 환자 중 안검연의 이상이 없고, 마이봄의 성상과 배출에 이상이 없으며, 5분 동안 시행한 쉬르머검사 결과 5 mm 이상이며 눈물막파괴시간이 5초 이상이며, 각막미란이 없거나 경미한 경우로 정하였다. 최근 1년 이내 안구내 수술이나 라식, 라섹 등 각막굴절수술을 받은 경우, 내원 시 이미 마이봄샘 기능이상이나 건성

안증후군에 대한 치료를 받고 있는 경우, 안구 표면에 영향을 미칠 수 있는 안과 질환 혹은 전신 질환이 있는 환자(알레르기결막염, 쇼그렌증후군, 혈액 투석 등), 콘택트렌즈 사용자, 녹내장 점안액을 사용하는 경우 등 인공눈물을 제외한 안약 사용자는 대상에서 제외하였다.

통계학적 분석은 IBM SPSS ver. 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고, 대조군과 아이라인 문신군에서 상안검연의 비정상 여부에 따른 군 간의 분율 차이는 Fisher's exact test를 이용하여 유의확률을 얻었으며, 마이봄샘 배출 정도, 마이봄의 성상, 쉬르머검사 결과값, 눈물막파괴시간, 안구표면염색점수, 안구표면설문점수, 마이봄샘의 손실 정도, 눈물 지질층의 두께의 비교는 Mann-Whitney *U* test를 사용하였다. 아이라인 문신군 내에서 tattoo score와 각 지표간의 상관관계는 Spearman correlation test로 분석하였다. *p*값의 유의 수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

아이라인 문신군은 16안(8명)이었으며, 대조군은 18안(16명)이 포함되었다. 대상자는 모두 여자였으며, 문신군의 평균 연령은 60.6 ± 7.4 세(44-68세), 대조군은 평균 연령은 59.3 ± 12.6 세(41-77세)였다. 대조군은 모두 안검연에 이상이 없고, 마이봄샘의 배출이나 마이봄 성상에 이상이 없었다. 문신군은 안검연에 이상이 있거나 없었고, 마이봄샘의 배출 정도와 성상은 grade 0에서 3까지로 다양하였다. 상안검 혈관의 확장 정도는 대조군에 비해 문신군에서 유의한 차이를 보였으며($p=0.016$; Table 1), 마이봄의 배출 정도와 성상 또한 유의한 차이를 보였다(각각 $p=0.006$, $p<0.001$; Table 1). 눈물막파괴시간은 문신군에서 2.88 ± 0.89 초, 대조군에서 5.58 ± 2.05 초로 문신군에서 더 짧았고($p<0.001$; Table 1), OSDI 점수는 문신군에서 52.95 ± 21.61 점, 대조

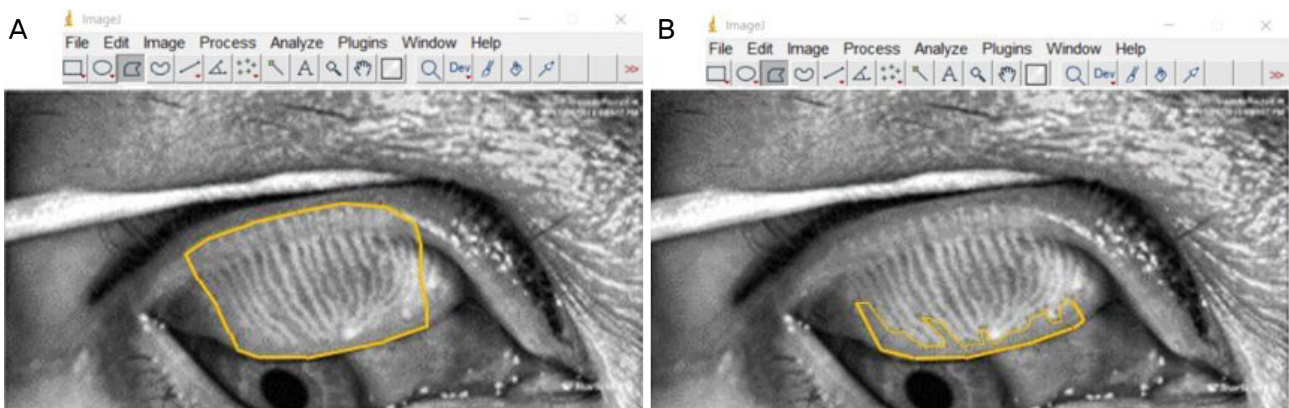


Figure 1. The area of the central two-thirds on upper tarsal conjunctiva, in which meibomian glands were best visible, was selected through drag and drop with mouse (A). Then, the area of meibomian gland dropout area within the aforementioned area was selected in the same manner (B). The ratio of the two area was calculated.

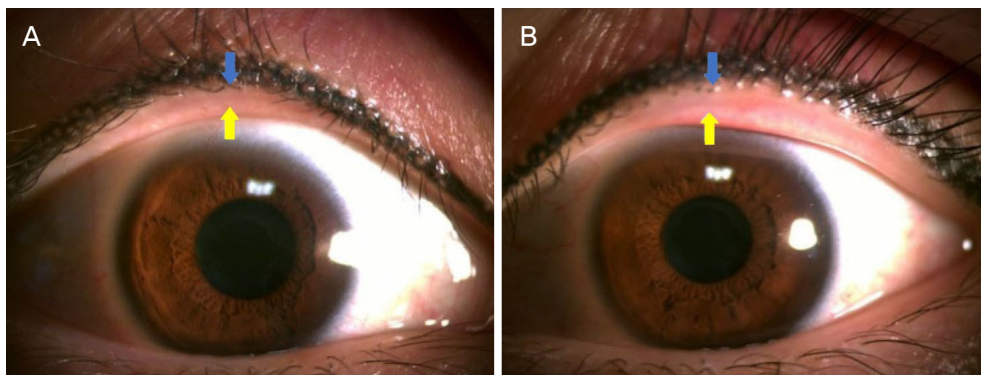


Figure 2. Distance between the tattoo pigment and the meibomian gland orifice was scored and was recorded as the tattoo score (mm). In each right (A) and left eye (B), the blue arrows on the top indicates tattoo pigment, and the yellow arrows at the bottom indicates meibomian gland orifice. In this case, the distance or tattoo score was measured as 1.0 mm in each eye.

군에서 26.59 ± 20.25 점으로 문신군에서 더 높았다($p=0.002$; Table 1). 마이봄샘 손실 비율은 문신군에서 $28.08 \pm 8.30\%$, 대조군에서 $12.24 \pm 8.97\%$ 로 문신군에서 더 높았으며($p<0.001$; Table 1), 눈물 지질층 두께는 문신군에서 64.94 ± 16.09 nm, 대조군에서 77.83 ± 11.60 nm로 문신군에서 더 낮았다($p=0.024$; Table 1).

아이라인 문신 군에서 평균 위눈꺼풀의 tattoo score는 1.47 ± 0.32 mm (1.0-2.0 mm)였다(Table 1). 상안검연의 혈관 확장 정도는 tattoo score와 유의한 음의 상관 관계가 있었다($r_s=-0.560$, $p=0.024$; Table 2). 마이봄샘의 손실 정도는 tattoo score와 유의한 음의 상관 관계가 있었으며($r_s=-0.563$, $p=0.023$; Table 2, Fig. 3A), 눈물 지질층의 두께는 tattoo score와 유의한 양의 상관 관계가 있었다($r_s=0.567$, $p=0.022$; Table 2, Fig. 3B).

고 찰

본 연구는 아이라인 문신군과 대조군에서 안검의 형태 이상, 마이봄샘 기능 이상, 안구 표면 염색 정도, 마이봄샘 손실 정도 및 눈물 지질층 두께를 비교하고, 아이라인 문신 군 내에서 마이봄샘 개구부로부터 문신까지의 거리와 여러

지표와의 상관 관계를 분석하였다. 대조군보다 아이라인 문신군에서 안검연의 혈관 확장 정도가 심하였으며, 마이

Table 2. Correlation between upper eyeliner tattoo score and other indices

Variable (n = 16)	r_s^*	p-value
Lid margin irregularity	NA [†]	NA [†]
Vascular engorgement	-0.560	0.024 [‡]
MG orifice plugging	0.127	0.639
MCJ displacement	-0.255	0.341
MG expressibility	-0.380	0.146
Meibum quality (n = 14)	-0.455	0.102
Schirmer test (mm)	-0.221	0.411
TBUT (secodns)	-0.220	0.413
Fluorescein staining (Oxford score)	0.436	0.091
OSDI score	0.273	0.390
MG loss (%)	-0.563	0.023 [‡]
Lipid layer thickness (nm)	0.567	0.022 [‡]

NA = not able; MG = meibomian gland; MCJ = mucocutaneous junction; TBUT = tear film break-up time; OSDI = ocular surface disease index.

* r_s = Spearman correlation coefficient; [†]NA = Spearman correlation test is not able since the lid margin of all subjects is normal in tattoo group; [‡] $p < 0.05$, which were considered statistically significant.

Table 1. Demographics and clinical data of the study subjects

Characteristic	Tattoo group (n = 16)	Control group (n = 18)	p-value
Age (years)	60.63 ± 7.37	59.33 ± 12.61	1.000
Sex (female, %)	100	100	-
Upper eyelid margin abnormality (%)			
Lid margin irregularity	0.00	0.00	NA [*]
Vascular engorgement	31.20	0.00	0.016 [†]
MG orifice plugging	12.50	0.00	0.214 [†]
MCJ displacement	12.50	0.00	0.214 [†]
Meibum expressibility and quality			
MG expressibility	0.63 ± 0.96	0 ± 0	0.006 [‡]
Meibum quality	$1.50 \pm 0.94^{\S}$	0 ± 0	<0.001 [‡]
Cornea surface indices			
Schirmer test (mm)	8.97 ± 4.31	8.50 ± 4.34	0.751 [‡]
TBUT (seconds)	2.88 ± 0.89	5.58 ± 2.05	<0.001 [‡]
Fluorescein staining (Oxford score) (0-5)	0.63 ± 0.72	0.28 ± 0.57	0.128 [‡]
OSDI score	52.95 ± 21.61	26.59 ± 20.25	0.002 [‡]
Inferometer measurements			
MG loss (%)	28.08 ± 8.30	12.24 ± 8.97	<0.001 [‡]
Lipid layer thickness (nm)	64.94 ± 16.09	77.83 ± 11.60	0.024 [‡]
Tattoo score (mm)	1.47 ± 0.32		

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

NA = not available; MG = meibomian gland; MCJ = mucocutaneous junction; TBUT = tear film break-up time; OSDI = ocular surface disease index.

*Fisher's exact test is not able since the lid margin of all subjects is normal in both groups; [†]Fisher's exact test was used. $p < 0.05$ were considered statistically significant; [‡]Mann-Whitney U test was used. $p < 0.05$ were considered statistically significant; [§]for meibum quality, the number of the subjects of tattoo group was 14, not 16, because of omitted record.

봄샘 배출의 장애가 있었고, 마이봄의 성상은 더욱 불투명 하였으며, 마이봄샘의 손실이 더 많았고, 눈물 지질층 두께 가 더 얇았다. 또한, 아이라인 문신군에서 대조군에서보다 눈물막파괴시간이 유의하게 더 짧았으며, 주관적인 불편감 의 지표인 OSDI 점수가 문신군에서 더 높았다. 아이라인 문신군 내에서는 문신이 마이봄샘 개구부로부터 가까울수 록 마이봄샘의 손실이 더 컸으며, 문신이 마이봄샘 개구부 로부터 가까울수록 눈물 지질층의 두께가 더 얇았다.

Lee et al⁹은 10명 10안의 아이라인 문신군과 30명 30안 의 정상대조군의 여러 지표를 비교하였을 때, 문신군에서 눈물막파괴시간이 더 짧고, 각막염색정도가 더 심했으며, 그 정도는 문신이 마이봄샘 개구부에 가까울수록 심했다고

보고하였다. 본 연구에서는 문신군에서 눈물막파괴시간이 더 짧았으나 tattoo score와 상관관계는 보이지 않았고, 각 막염색정도는 두 군에서 차이가 없었다. 본 연구의 대상자 의 평균 연령은 문신군 60.63세, 대조군 59.33세로 Lee et al⁹의 연구의 평균 연령(문신군 53.3세, 대조군 52.4세)보다 높아, 연령에 따른 눈물막파괴시간 단축으로 인해 문신군 내에서 tattoo score와 유의한 상관관계를 보이지 못하고, 군 간 각막염색정도의 차이를 보이지 못했을 가능성이 있 다. 또한, 본 연구에서는 문신이 위눈꺼풀에 있는 대상자만 있었으므로, 아래눈꺼풀에 문신이 있는 대상자가 포함되어 있었던 Lee et al⁹의 연구(정확한 숫자는 명시되지 않았음) 보다 각막염색정도의 군 간 차이가 크지 않았을 가능성도 존재한다. 혹은 적은 샘플 수의 후향적 연구의 한계로 해석 될 수 있다. 눈물막파괴시간이 아이라인 문신군에서 대조 군에 비해 더 짧은 것은, 마이봄샘 손상으로 눈물 지질층 두께가 얇아지고 눈물층이 불안정해져 수분증발형 건성안 의 원인이 되는 것을 보여준다.^{2,3,6} 또한, 본 연구에서도 Lee et al⁹의 연구에서와 같이 마이봄샘 손실은 문신군에서 더 심하였고, 문신이 마이봄샘 개구부로부터 가까울 때 손실 이 더 심한 상관관계를 보였다. 그 밖에도 추가적으로 본 연구에서는 문신군에서 대조군에서보다 마이봄샘 배출이 잘 되지 않고 불투명하며 OSDI 점수가 높은 것을 확인하였 다. 쉬르머검사 결과는 두 군 간에서 차이가 없었다. 마이 봄샘 배출 정도나 투명도, 쉬르머검사 결과, OSDI 점수는 이전의 연구에서는 확인되지 않았던 지표이다. 안검연의 변화, 마이봄샘의 변화, 눈물층의 불안정성 등으로 인해 문 신군의 OSDI 점수가 대조군보다 유의하게 높았을 것으로 생각된다. 반면, 눈물 생성 정도를 확인한 쉬르머검사 결과 값이 차이가 없었던 것은, 마이봄샘 기능장애에서 정상인 경우와 비교하여 눈물 생성에는 차이가 없다는 이전 연구 와 일치하는 결과였다.^{6,13}

마이봄샘은 위, 아래 눈꺼풀판에 수직 방향으로 위치하 는 피부기름샘으로¹⁴ 마이봄샘의 개구부는 점막피부경계의 바로 앞이자 회색선(Grey line)보다 뒤쪽에 위치한다.^{2,15} 회 색선은 리올란근의 끝부분이 안검연과 맞닿는 부분이며¹⁶ 속눈썹은 회색선보다 바깥쪽에 위치한다. 아이라인 문신이 마이봄샘 기능에 영향을 미치는 기전은 시술 바늘로 인한 직접적인 손상과 색소나 물질에 의한 염증 반응으로 인한 손상으로 나누어서 생각해 볼 수 있다.¹⁷ 일반적으로는 속 눈썹 라인에 근접하여 시술하여 마이봄샘에 직접적인 손상을 일으키지 않으나, 경우에 따라 문신을 시행하는 위치가 안쪽으로 위치하여 마이봄샘 개구부에 문신을 함으로써 마이봄샘이 직접적으로 손상을 받거나 회색선 쪽을 향하여 리올란근이 손상을 받을 수 있다. 반면, 색소의 독성으로

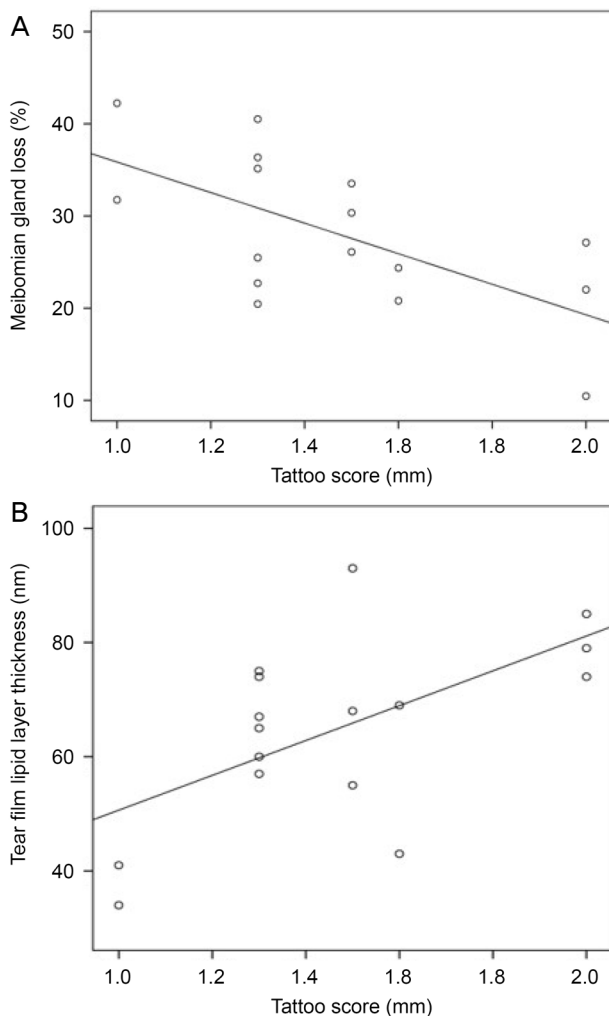


Figure 3. Meibomian gland (MG) loss of eyeliner tattoo group and tear film lipid layer thickness (LLT) of eyeliner tattoo group. (A) MG loss was significantly correlated with the tattoo score ($r_s = -0.563$, $p = 0.023$; Spearman correlation test). (B) LLT was significantly correlated with the tattoo score ($r_s = 0.567$, $p = 0.022$; Spearman correlation test).

인한 만성 염증 반응이 일어나 마이봄샘에 영향을 줄 수 있다. 문신 색소의 한 성분인 carbonanoparticle은 자유기를 생성하여 염증 반응의 매개를 한다는 보고가 이를 뒷받침한다.^{18,19} 또한, 문신 시술 후 12개월 후 조직검사 결과 문신 색소가 진피와 눈물레근에서 관찰되었으며 주로 대식세포의 세포 내에 존재하고, 주위에는 비만세포가 관찰된 점도 만성 염증 반응의 증거가 될 수 있다.^{20,21} 색소 물질은 마이봄샘의 관 내로 들어가 폐쇄를 일으키고 마이봄의 배출을 방해하기도 할 수 있다.⁹ 뿐만 아니라, 만성 염증 반응으로 인해 눈꺼풀판 경계와 결막낭에 위치하는 부눈물샘(minor lacrimal gland)의 손상을 일으켜 눈물층 불안정성에 기여할 가능성도 있다.^{9,15}

이와 같은 여러 기전에 의해 본 연구의 대상이 된 아이라인 문신이 있는 대상자에서 마이봄샘의 직접적인 손상 및 만성 염증 반응으로 인한 마이봄샘의 추가적인 손상이 일어났을 가능성이 있다. 아이라인 문신이 있는 군에서 대조군에서보다 마이봄샘 손실 정도가 더 컸으며, 그 정도는 문신의 위치가 마이봄샘 개구부에 가까울수록 큰 상관 관계를 보였다. 또한, 대조군에 비해 아이라인 문신이 있는 군에서 눈물 지질층 두께가 유의하게 얇았으며, 문신의 위치가 마이봄샘 개구부에 가까울수록 더 얇았다.

본 연구에서 마이봄샘 기능이상에서 특징적이며 주요한 변화인 안검연의 혈관 확장이^{3,22} 아이라인 문신군에서 대조군보다 두드러지게 나타났으며, 이러한 혈관 변화는 문신이 마이봄샘 개구부에 가까울수록 더욱 심하였다. 본 연구에서 문신이 마이봄샘 개구부 위에 있던 환자는 포함되지 않았으므로, 문신에 의한 마이봄샘 손상의 주된 기전은 직접적인 손상보다는 만성 염증 반응에 의한 것으로 생각된다.

아이라인 문신군에서는 대조군에 비해 마이봄샘의 배출이 더 잘 되지 않았고, 마이봄샘의 성상이 더욱 불투명하고 입자화되어 있는 것으로 나타났다. 문신 시 마이봄샘 개구부나 리올란근의 손상으로 배출이 더 잘되지 못할 가능성이 있으며, 문신 색소로 인한 만성 염증 반응이 마이봄 지질 성분의 변화를 초래했을 가능성이 있다.

본 연구는 LipiView II® (LipiView® Ocular Surface Interferometer, TearScience) 간섭계를 이용하여 아이라인 문신군에서 안검의 변화 및 마이봄샘 기능이상의 정도, 눈물 지질층 두께의 유의한 변화를 측정하고 대조군과 비교 분석한 최초의 보고라는 점에서 의의가 있다. 반면, 후향적 연구라는 점, 아래눈꺼풀은 평가에서 제외되었다는 점 등의 한계가 있다. 추후에는 아이라인 문신의 마이봄샘에 미치는 영향에 대한 전향적 연구 및 문신에 의한 마이봄샘 변화에 대한 조직병리학적 연구가 뒷받침되면 병인을 이해

하는 데에 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf* 2017;15:276-83.
- 2) Foulks GN, Bron AJ. Meibomian gland dysfunction: a clinical scheme for description, diagnosis, classification, and grading. *Ocul Surf* 2003;1:107-26.
- 3) Nelson JD, Shimazaki J, Benitez-del-Castillo JM, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the definition and classification subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:1930-7.
- 4) Wojtowicz JC, Butovich IA, McCulley JP. Historical brief on composition of human meibum lipids. *Ocul Surf* 2009;7:145-53.
- 5) Kim EC. Diagnosis and treatment of dry eye syndrome. *J Korean Med Assoc* 2018;61:352-64.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) Kojima T, Dogru M, Matsumoto Y, et al. Tear film and ocular surface abnormalities after eyelid tattooing. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2005;21:69-71.
- 9) Lee YB, Kim JJ, Hyon JY, et al. Eyelid tattooing induces meibomian gland loss and tear film instability. *Cornea* 2015;34:750-5.
- 10) Gomes JAP, Azar DT, Baudouin C, et al. TFOS DEWS II iatrogenic report. *Ocul Surf* 2017;15:511-38.
- 11) Tomlinson A, Bron AJ, Korb DR, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the diagnosis subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:2006-49.
- 12) Bron AJ, Evans VE, Smith JA. Grading of corneal and conjunctival staining in the context of other dry eye tests. *Cornea* 2003;22:640-50.
- 13) Arita R, Itoh K, Maeda S, et al. Proposed diagnostic criteria for obstructive meibomian gland dysfunction. *Ophthalmology* 2009;116:2058-63.e1.
- 14) Kim HM, Eom Y, Song JS. The relationship between morphology and function of the meibomian glands. *Eye Contact Lens* 2018;44:1-5.
- 15) Takahashi Y, Watanabe A, Matsuda H, et al. Anatomy of secretory glands in the eyelid and conjunctiva: a photographic review. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2013;29:215-9.
- 16) Shams PN, Ortiz-Pérez S, Joshi N. Clinical anatomy of the periocular region. *Facial Plast Surg* 2013;29:255-63.
- 17) Morrison C, Zuckerman S. My tattoos caused my dry eye? A new way to look at diagnosis and treatment for patients with tattoo eyeliner. *Can J Optom* 2016;78:6-15.
- 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) Liao JC, Proia AD, Ely PH, Woodward JA. Late-onset melanopenic hypomelanosis as a complication of cosmetic eyeliner tattoo. *J Am Acad Dermatol* 2013;69:e144-6.

- 20) Wolfley DE, Flynn KJ, Cartwright J, Tschen JA. Eyelid pigment implantation: early and late histopathology. *Plast Reconstr Surg* 1988;82:770-4.
- 21) Tse DT, Folberg R, Moore K. Clinicopathologic correlate of a fresh eyelid pigment implantation. *Arch Ophthalmol* 1985;103:1515-7.
- 22) Bron AJ, Benjamin L, Snibson GR. Meibomian gland disease. Classification and grading of lid changes. *Eye (Lond)* 1991;5(Pt 4):395-411.

= 국문초록 =

아이라인 문신이 마이봄샘 기능이상 및 안구 표면에 미치는 영향

목적: 아이라인 문신이 마이봄샘 기능이상 및 안구 표면에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

대상과 방법: 아이라인 문신군 16안(8명)과 대조군 18안(16명)의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 안구표면질환지수를 이용한 설문 조사, 안구표면 염색정도, 눈물막파괴시간, 상안검연의 이상 여부, 마이봄의 배출 및 성상, LipiView® (TearScience, Morrisville, NC, USA)로 측정된 마이봄샘의 손실 정도 및 눈물 지질층 두께를 비교하였다. 또한, 마이봄샘 개구부로부터 문신까지의 거리와 지표들 간의 상관관계를 분석하였다.

결과: 아이라인 문신군의 경우 대조군에 비해 안구표면질환지수가 더 높았으며($p=0.002$), 눈물막파괴시간은 더 짧았다($p<0.001$). 아이라인 문신군에서 상안검연의 혈관 확장이 있는 경우가 유의하게 많았으며($p=0.016$), 마이봄은 배출이 덜 되고 더 불투명하였다($p=0.006$, $p<0.001$). 마이봄샘 손실 비율은 문신군에서 더 높았으며($p<0.001$), 눈물 지질층 두께는 문신군에서 더 낮았다($p=0.024$). 아이라인 문신이 마이봄샘 개구부에 가까울수록 상안검연의 혈관 확장 및 마이봄샘의 손실 정도는 심하였고($r_s=-0.560$, $p=0.024$; $r_s=-0.563$, $p=0.023$), 눈물 지질층의 두께는 얇았다($r_s=0.567$, $p=0.022$).

결론: 아이라인 문신은 안검연의 변화, 마이봄샘의 손실의 증가 및 눈물 지질층의 얇아짐과 관련이 있을 수 있다.

〈대한안과학회지 2020;61(2):146-152〉

윤지현 / Jihyun Yoon

이화여자대학교 의과대학 이대목동병원 안과학교실 시과학연구센터
The Institute of Ophthalmology and Optometry,
Department of Ophthalmology, Ewha Womans University Mokdong
Hospital, Ewha Womans University College of Medicine

