국내에서 상품화된 안검 온열 안대의 안검 가열 효과 비교

Comparison of Eyelid Heating Efficacy of Warm Compress Products Commercially Available in Korea

황진영 · 최수연 · 엄영섭 · 김효명 · 송종석

Jin Young Hwang, MD, Soo Youn Choi, MD, Youngsub Eom, MD, PhD, Hyo Myung Kim, MD, PhD,
Jong Suk Song, MD, PhD

고려대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To compare eyelid heating efficacy according to the type and the method of use of eyelid warm compress products commercially available in South Korea.

Methods: For six healthy adults, three types of eyelid warm compresses were worn for 10 minutes and the temperature of the product surface, external upper lid, external lower lid, and internal lower lid were measured every 2 minutes. The average of the measured values was divided into four groups according to the type of product (Moist Heat Eye Compress[®], Megrythm Steam Eye Mask[®], Nurieye-5900[®]-High Temperature Mode [H], Nurieye-5900[®]-Low Temperature Mode [L]) and were compared.

Results: Eyelid temperature showed a significant difference between each group after the first 2 minutes of treatment ($p < 0.000$). In the Moist Heat Eye Compress[®] group, the temperature of the external upper lid was maintained above 38°C until 6 minutes and the remaining groups did not exceed 38°C. The temperature of the inner lower lid was maintained at 37°C or higher for 10 minutes in the Moist Heat Eye Compress[®] use group and exceeded 37°C at 6 minutes in the Megrythm Steam Eye Mask[®] use group. The remaining groups did not exceed 37°C.

Conclusions: For the external eyelid, only the Moist Heat Eye Compress[®] group were heated above 38°C. For the inner lower lid, Moist Heat Eye Compress[®] and Megrythm Steam Eye Mask[®] groups were heated above 37°C, showing a higher heating effect. Further studies are required on the effects of the three warm compress products in patients with Meibomian gland dysfunction. J Korean Ophthalmol Soc 2021;62(1):29-35

Keywords: Meibomian gland dysfunction, Warm compression

마이봄샘 기능 장애(Meibomian gland dysfunction, MGD)

■ Received: 2020. 1. 23. ■ Revised: 2020. 4. 8.

■ Accepted: 2020. 12. 28.

■ Address reprint requests to **Jong Suk Song, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Korea University Guro Hospital,
#148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea
Tel: 82-2-2626-1260, Fax: 82-2-857-8580
E-mail: crisim@korea.ac.kr

* This study was supported in part by Alumni of department of ophthalmology, Korea University College of Medicine.

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

는 마이봄샘 분비관 말단의 폐색과 분비물의 양적, 질적 변화를 주로 동반하는 마이봄샘의 만성적이고 광범위한 이상 상태를 말하며, 이는 눈물층의 변화, 자극감, 염증, 안구표면 질환 등을 초래하여 안구건조증을 유발하게 된다.^{1,2} 현재 사용되고 있는 마이봄샘 기능 장애의 치료법으로는 안검 위생 관리, 온열 압박 치료, 물리적 치료(LipiFlow[®]; J&J, New Brunswick, NJ, USA, and Intense Pulsed Light [IPL] 등), 안약 및 전신 항생제 치료가 있고, 이 외에도 마이봄샘을 표적으로 한 치료법들이 현재 다양하게 개발되고 있다.^{3,4}

마이봄은 마이봄샘에서 분비되는 지질 혼합물로 복잡적

인 구조 및 조성을 가지며 명확한 단일 녹는점을 나타내지는 않지만 정상 마이봄의 경우 녹는점은 30°C 이하로 안구 표면의 온도(35°C)보다 낮다고 알려져 있다.⁵ 하지만, 마이봄샘의 기능에 이상이 생기게 되면 마이봄의 지질 구성이 변화되어 녹는점이 32-45°C로 증가하고 점도가 높아져 마이봄샘을 막고 분비에 장애가 발생하게 된다.³

온열 압박(warm compression)은 폐색된 샘의 분비물을 부드럽게 하고 액화시켜 눈물의 지질층 두께를 증가시키고 눈물층을 안정시켜 눈물의 과도한 증발을 억제해 각막상피를 회복하는 데에 도움을 준다.^{3,4,6} 온열 압박 치료의 장점은 많은 연구에서 밝혀져 있지만, 시간이 걸리고 적정 온도 유지가 어려워 환자 순응도가 낮은 단점이 있다.³ 표준화된 온열 압박 방법이 정립되어 있지는 않으나, 40°C 이상의 온열 안대로 5분 이상 시행해야 하며, 열화상 방지를 위해 안검의 온도가 45°C를 넘지는 말아야 한다고 알려져 있다.^{3,6}

한국에서 온열 압박을 위한 다양한 온열 안대 제품들이 판매되고 있으나, 시판 중인 제품들이 실제 어느 정도의 온도로 안검의 온도를 얼마나 상승시키는지에 대해서 연구된 바가 없다. 본 연구에서는 한국에 판매되고 있는 온열 안대 제품들이 찜질 과정 중 안검의 온도를 어느 정도 올리는지에 대해 평가하고 비교 분석을 시행하였다.

대상과 방법

본 연구는 헬싱키선언(Declaration of Helsinki)을 준수하

였으며, 연구참여자에게 연구에 대해 충분히 설명을 하고 연구 동의서(Informed consent)를 받았다. 또한 고려대학 구로병원 임상연구윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 얻어 진행되었다(IRB 승인 번호: 2020GR0029).

안과적 질환이 없는 건강한 성인 중 시험에 대해 충분한 설명을 듣고 자발적으로 동의서를 작성한 지원자 6명을 대상으로 온열 치료 방법으로 많이 사용되는 제품 3가지의 온열 효과를 평가하였다. 실험에 영향을 줄 수 있는 안과적 이상이나 질환이 있는 경우는 제외하였다. 본원에서 사용하는 온열 안대인 Moist heat eye compress[®] (Bruder Healthcare Company, Alpharetta, GA, USA) 제품과 수면 안대로 판매되는 Megrythm steam eye mask[®] (Kao, Tokyo, Japan), 안구건조증 치료 기기로 식약처 허가를 받은 의료용 진동기 Nurieye-5900[®] (Seodong Medical, Busan, Korea) 세 제품을 평가하였다(Fig. 1). 평가 방법은 각 제품을 무작위 순서로 10분간 착용하며 열화상 카메라(E8[®]; FLIR Systems, Wilsonville, OR, USA)를 이용하여 온열 치료 전(baseline)과 10분의 착용 시간 동안 2분 간격으로 2분, 4분, 6분, 10분이 지난 시점에 제품의 표면 온도와 상, 하안검의 외부와 하측 안검결막의 온도를 측정하였다. 온열 치료 후 20분이 지나면 눈꺼풀 온도가 온열 치료 이전으로 돌아가는 것을 확인하여 다른 제품으로 온열 치료를 하기 전 최소 30분의 간격을 두고 반복 시행하였다.

열화상 카메라 제조사에서 제공하는 열화상 사진 분석 소프트웨어(FLIR Tools[®]; FLIR Systems, Wilsonville, OR,

Figure 1. Photographs of warm compress products. Moist heat eye compress[®] (Bruder Healthcare Company, Alpharetta, GA, USA) (A), Megrythm steam eye mask[®] (Kao, Tokyo, Japan) (B) and Nurieye-5900[®] (Seodong Medical, Busan, Korea) (C).

USA)를 이용하여 열화상 사진상에서 온도를 확인하고자 하는 영역을 설정 후 해당 영역 내에서 가장 높은 온도를 측정하였다(Fig. 2). 이렇게 측정된 수치를 Moist heat eye compress[®] 사용군, Megrythm steam eye mask[®] 사용군, Nurieye-5900[®]-고온 모드(H) 사용군, Nurieye-5900[®]-저온 모드(L) 사용군으로 나눠 평균을 비교하였다.

모든 통계 분석은 SPSS version 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며 $p < 0.05$ 를 만족하는 경우, 통계적으로 의미 있는 것으로 해석하였다. 정규성 검정 후 정규성을 따를 경우 일원 배치 분산분석, 정규성을 따르지 않을 경우 Friedman test를 이용하여 각 군을 비교하였다.

결 과

피험자의 연령대는 평균 32.3 ± 1.91 세(평균 $\pm$ 표준편차)였고, 남자 2명 여자 4명이었다. 측정 환경의 온도는 평균 $25.25 \pm 1.75^\circ\text{C}$, 습도는 평균 $58.25 \pm 2.05\%$ 였다(Table 1).

제품 표면 온도

온열 치료 전 제품의 표면 온도는 전자레인지에 25초 가열한 Moist heat eye compress[®]의 경우 $63.70 \pm 1.17^\circ\text{C}$ (중위수 $\pm$ 표준오차)였지만 Megrythm steam eye mask[®]의 경우 $29.30 \pm 0.79^\circ\text{C}$, Nurieye-5900[®]-고온 모드(H)는 $28.25 \pm 0.72^\circ\text{C}$, 저온 모드(L)의 경우 $27.55 \pm 0.67^\circ\text{C}$ 로 Moist heat eye compress[®]는 나머지 세 군보다 통계적으로 유의하게 높은 온도를 보였다($p < 0.000$) (Table 2).

온열 치료 시작 후 Moist heat eye compress[®]은 제품 표면 온도가 2분에 $45.15 \pm 0.81^\circ\text{C}$ 로 baseline에서 급격히 저하된 후 서서히 감소하여 6분까지 40°C 이상을 유지하였으나, Megrythm steam eye mask[®]는 2분에 $38.70 \pm 0.64^\circ\text{C}$, 4분에 최고 $39.15 \pm 0.70^\circ\text{C}$ 까지 상승 후 서서히 감소하여 10분에 $37.90 \pm 0.55^\circ\text{C}$ 로 측정되어 10분의 착용 시간 동안

Figure 2. Temperature measurement using thermal image analysis software (FLIR Tools[®]; FLIR Systems, Wilsonville, OR, USA). Clinical photo (A) and correlated thermal image (B) (red triangle: highest temperature).

40°C 이상 상승되지 않았다. Nurieye-5900[®]는 고온 모드에서 2분에 $42.55 \pm 0.63^\circ\text{C}$, 10분에 $46.90 \pm 0.83^\circ\text{C}$ 로 계속 상승하는 양상을 보였고, 저온 모드 또한 고온 모드와 마찬가지로 지속적으로 온도가 올라가는 양상으로, 6분에 $40.25 \pm 0.46^\circ\text{C}$ 로 처음 40°C 를 넘어 10분에는 $42.35 \pm 0.52^\circ\text{C}$ 까지 상승하였다(Fig. 3).

안검 외부 온도

상안검의 경우 온열 치료 시작 전 평균 온도는 Moist heat eye compress[®], Megrythm steam eye mask[®], Nurieye-5900[®]-(H), Nurieye-5900[®]-(L) 사용군이 $35.50 \pm 0.11^\circ\text{C}$, $35.55 \pm 0.22^\circ\text{C}$, $35.65 \pm 0.16^\circ\text{C}$, $35.35 \pm 0.21^\circ\text{C}$ 로 네 군 간 유의한 차이는 없었다($p = 0.325$). 온열 치료 시작 후 Moist heat eye compress[®] 사용군은 2분에 $39.80 \pm 0.24^\circ\text{C}$ 까지 상승된 후 서서히 감소하나 6분에 측정 시 $38.70 \pm 0.30^\circ\text{C}$ 로 온열 치료 6분째까지 안검의 온도가 38°C 이상으로 유지된 것에 비해, Megrythm steam eye mask[®] 사용군은 4분에 $37.20 \pm 0.19^\circ\text{C}$ 로 처음 37°C 를 넘겼으나 10분에 $37.75 \pm 0.16^\circ\text{C}$ 로 측정되어 10분의 착용 시간 동안 38°C 이상으로 가열되지 못했고, Nurieye-5900[®]-(H) 사용군은 8분에 처음 37°C 를 넘겨 10분에 $37.40 \pm 0.15^\circ\text{C}$ 로 측정되었으며, Nurieye-5900[®]-(L) 사용군은 10분까지도 37°C 를 넘기지 못하고 $36.20 \pm 0.17^\circ\text{C}$ 까지 상승하는 데 그쳤다(Fig. 4). 하안검의 경우도 상안검과 유사한 온도 양상을 보였다(Fig. 5).

하측 안검 결막 온도

온열 치료 시작 전 평균 온도는 Moist heat eye compress[®], Megrythm steam eye mask[®], Nurieye-5900[®]-(H), Nurieye-5900[®]-(L) 사용군이 각각 $36.20 \pm 0.11^\circ\text{C}$, $35.90 \pm 0.30^\circ\text{C}$, $35.50 \pm 0.17^\circ\text{C}$, $35.60 \pm 0.20^\circ\text{C}$ 로 유의한 차이는 없었다($p = 0.063$). Moist heat eye compress[®] 사용군은 온열 치료 시작 후 10분까지 37°C 이상으로 유지되었고, Megrythm steam eye mask[®] 사용군은 6분째에 처음 37°C 이상으로 가열되었으나 두 군 모두 착용 시간 동안 38°C 를 넘지 못하였다. Nurieye-5900[®]-(H)와 Nurieye-5900[®]-(L) 사용군은

Table 1. Demographics of patients who underwent warm compress and the characteristics of experiment environment

Characteristic	Value
Sex (M/F)	2/4
Age (years)	32.3 ± 1.91 (30-34)
Room temperature ($^\circ\text{C}$)	25.25 ± 1.75 (22-27)
Room humidity (%)	58.25 ± 2.05 (54-74)

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation (range) or number. M/F = male/female.

10분의 착용 시간 동안 37°C를 넘지 못하였다(Fig. 6). 모든 시행에서 이상증상을 호소한 경우는 없었고, 안검의 온도는 45°C를 넘지 않았다.

고 찰

마이봄샘 기능 장애는 안구건조증을 유발하는 주요한 원인 중 하나이다.^{2,7} 마이봄샘 기능에 이상이 발생하여 마이봄의 녹는 점이 상승하게 되면 온도가 비교적 낮은 마이봄샘 개구부에서 지질의 응고가 일어나게 되고, 이로 인해 마이봄샘의 폐쇄, 위축이 발생하여, 지질의 분비가 줄어든다고 알려져 있다.⁸ 마이봄샘에서 지질 분비가 감소하게 되면 이는 눈물의 안정성을 감소시켜, 증발성 안구건조증의 원인이 될 수 있다.⁹ 이에 대한 여러 가지 치료 방법 중 온열 압박 치료는 효과가 빠르다는 장점이 있지만 제품화된 방법이 없어 순응도가 낮고, 부적절하게 사용 시 일시적으로 각막상피 구조를 변화시켜 시력저하를 초래하거나 영구적으로 각막변형이나 혹은 각막확장증(keratoectasia)도 초래

된다는 보고가 있다.^{3,4,6} 이를 보완하기 위한 다양한 온열 안대 제품들이 개발되어 현재 판매되고 있다.

Murakami et al⁶이 미국에서 판매 중인 8개 온열 안대 제품을 10분간 사용하며 적외선 온도계로 상안검/하안검의 외부와 하측 안검 결막의 온도를 측정된 실험에서 제품에 따라 다양한 온도 상승 결과를 보여 판매 중인 온열 안대 제품에 따라 안검을 가열하는 효율의 차이가 있음을 시사하였다. 한국의 마이봄샘 기능 장애 환자들은 여러 가지 매체를 통해, 혹은 임상과의 추천에 의해 다양한 온열 안대 제품을 사용하고 있다. 하지만 국내 시판 중인 제품들이 실제로 안검의 온도를 어느 정도로 가열하는지 연구된 바 없다.

본 연구에서는 국내에서 많이 사용되고 있는 온열 치료 방법 중 Moist heat eye compress[®], Megrythm steam eye mask[®], Nurieye-5900[®] 3가지 제품을 10분간 착용하며 열화상 카메라를 이용하여 2분 간격으로 제품 표면 및 안검의 온도를 측정하여, 제품의 종류 및 사용 방법에 따른 안검 가열 효과를 비교해 보았다. Moist heat eye compress[®]는

Table 2. Temperature of products surface and eyelids according to measurement time

		Temperature (°C)				p-value*
		Moist heat eye compress [®]	Megrythm steam eye mask [®]	Nurieye-5900 [®] - H	Nurieye-5900 [®] - L	
Product Surface	Baseline	63.70 ± 1.17	29.30 ± 0.79	28.25 ± 0.72	27.55 ± 0.67	0.000
	2 min	45.15 ± 0.81	38.70 ± 0.64	42.55 ± 0.63	37.00 ± 0.47	0.000
	4 min	42.40 ± 0.58	39.15 ± 0.70	43.55 ± 0.49	38.95 ± 0.40	0.001
	6 min	40.05 ± 0.55	38.95 ± 0.76	45.45 ± 0.62	40.25 ± 0.46	0.006
	8 min	38.15 ± 0.42	38.30 ± 0.69	45.60 ± 0.86	41.00 ± 0.49	0.005
	10 min	37.30 ± 0.34	37.90 ± 0.55	46.90 ± 0.83	42.35 ± 0.52	0.000
External upper lid	Baseline	35.50 ± 0.11	35.55 ± 0.22	35.65 ± 0.16	35.35 ± 0.21	0.325
	2 min	39.80 ± 0.24	36.90 ± 0.27	35.85 ± 0.16	35.05 ± 0.15	0.000
	4 min	38.95 ± 0.28	37.20 ± 0.19	36.30 ± 0.28	35.30 ± 0.18	0.000
	6 min	38.70 ± 0.30	37.60 ± 0.19	36.90 ± 0.14	35.50 ± 0.21	0.000
	8 min	37.90 ± 0.15	37.60 ± 0.13	37.10 ± 0.18	35.90 ± 0.15	0.000
	10 min	37.75 ± 0.16	37.75 ± 0.16	37.40 ± 0.15	36.20 ± 0.17	0.005
External lower lid	Baseline	35.45 ± 0.18	35.55 ± 0.28	35.10 ± 0.19	34.90 ± 0.16	0.861
	2 min	39.55 ± 0.17	36.70 ± 0.29	35.55 ± 0.24	34.50 ± 0.23	0.000
	4 min	39.15 ± 0.28	37.10 ± 0.20	36.10 ± 0.33	34.80 ± 0.28	0.000
	6 min	38.65 ± 0.33	37.40 ± 0.22	36.85 ± 0.19	35.35 ± 0.29	0.000
	8 min	37.85 ± 0.15	37.50 ± 0.15	37.20 ± 0.15	35.65 ± 0.20	0.001
	10 min	37.65 ± 0.20	37.50 ± 0.18	37.45 ± 0.14	36.10 ± 0.18	0.008
Inner lower lid	Baseline	36.20 ± 0.11	35.90 ± 0.30	35.50 ± 0.17	35.60 ± 0.20	0.063
	2 min	37.20 ± 0.07	36.65 ± 0.28	35.75 ± 0.21	35.40 ± 0.35	0.000
	4 min	37.50 ± 0.11	36.75 ± 0.26	35.85 ± 0.23	35.50 ± 0.25	0.000
	6 min	37.65 ± 0.17	37.25 ± 0.22	36.25 ± 0.18	35.55 ± 0.23	0.001
	8 min	37.35 ± 0.10	37.30 ± 0.17	36.25 ± 0.11	35.90 ± 0.22	0.000
	10 min	37.15 ± 0.13	37.20 ± 0.15	36.45 ± 0.09	36.05 ± 0.26	0.002

Values are presented as median ± standard error.

Min = minutes.

*Friedman test.

밴드 형태로 끈을 조절하여 안검에 밀착시키는 형태로, 안검에 접촉하는 부분이 동심원 형태로 가열되었으며 착용 시 안검이 전체적으로 가열되는 양상을 보였고, Megrythm steam eye mask[®]는 귀에 거는 수면 안대 형태로, 그냥 착용하면 코 부분이 들뜨게 되어 비측 안검이 가열되지 않아 이를 눌러 주어야 안검이 전체적으로 가열되는 양상을 보였다. Nurieye-5900[®] 경우 고온 모드(H)와 저온 모드(L) 두 가지 모드가 있어 각각에 대해 측정을 하였고, 열원이 양쪽 이측에 위치하여 온열 모드로만 사용할 때는 안검 이측만

가열되고, 온열 모드와 공기 마사지 모드를 함께 사용해야 비측 안검까지 열이 전달되어, 이번 연구에서는 온열 모드와 공기 마사지 모드를 함께 적용하였다. 따라서, 각 제품을 사용할 때 전체 안검에 효과적으로 온열 효과가 전달되기 위해서는 본 연구 방법대로 환자에게 교육하는 것이 필요하겠다.

상안검의 외부 온도의 경우 Moist heat eye compress[®] 사용군의 경우 최고 $39.80 \pm 0.24^{\circ}\text{C}$ 까지 상승되었고 6분까지도 38°C 이상으로 유지되었다. Megrythm steam eye mask[®]

Figure 3. The median values of product surface temperature. Temperature measurements at intervals of 2 minutes for all subjects ($n = 6$) with all compress methods ($n = 4$).

Figure 4. The median values of external upper lid temperature. Temperature measurements at intervals of 2 minutes for all subjects ($n = 6$) with all compress methods ($n = 4$).

Figure 5. The median values of external lower lid temperature. Temperature measurements at intervals of 2 minutes for all subjects ($n = 6$) with all compress methods ($n = 4$).

Figure 6. The median values of internal lower lid temperature. Temperature measurements at intervals of 2 minutes for all subjects ($n = 6$) with all compress methods ($n = 4$).

사용군은 4분에 37°C를 넘어 서서히 증가되었으나, 10분에 37.75 ± 0.16°C까지 상승하는 데 그쳤고, Nurieye-5900®-H, Nurieye-5900®-L 사용군 또한 각각 최대 37.40 ± 0.15°C, 36.20 ± 0.17°C까지 상승하는 데 그쳤다. 하안검의 외부 온도 또한 상안검과 유사한 양상을 보였다. 하측 안검 결막의 경우 Moist heat eye compress® 사용군이 6분까지 나머지 세 군에 비해 유의하게 온도가 높았으나 4군 모두 10분의 착용 시간 동안 38°C 이상으로 가열하지는 못하였다.

Nurieye-5900®는 안구건조증 환자에서 ocular surface disease index (OSDI)와 눈물막파괴시간(tear breakup time, TBUT), 각막형광염색을 호전시킨다는 연구 결과가 있었으나, Megrythm steam eye mask® 제품 표면의 온도가 Nurieye-5900®-H보다는 낮았고, Nurieye-5900®-L과 비슷하거나 낮았던 것과는 달리 외부 안검의 온도는 Nurieye-5900®-H 및 L 사용군보다 Megrythm steam eye mask® 제품이 더 높은 온도를 보여 Nurieye-5900®의 안검 가열 성능은 본 연구에서 시행한 3가지 온열 안대 제품 중 가장 저조한 것으로 나타났다.¹⁰

본 연구는 표본수가 6명으로 적었고, 각각의 온열 안대가 안검의 온도를 어느 정도로 올리는지에 대해서만 초점을 맞추어 실제적으로 마이봄샘 기능장애를 어느 정도 개선시켰는지 직접적으로 평가할 수 없었으며, 온도 측정의 과정에서 약간의 열 손실이 발생하여 실제 연속해서 사용할 때에 비해 온도가 다소 낮게 측정되었을 가능성이 있다는 제한점이 있어, 이를 보완하여 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 본 연구를 통해 세 가지 온열 안대 제품을 비교한 결과 Moist heat eye compress® 사용군만 유일하게 안검 외부 온도를 38°C 이상으로 가열하였고, Moist heat eye compress®, Megrythm steam eye mask® 사용군은 하측 안

검 결막의 온도를 37°C 이상으로 가열하였으나 모든 제품이 38°C 이상으로 가열하지 못하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 Moist heat eye compress®의 경우 다른 제품들과 달리 제품 표면의 온도가 60°C 이상으로 상승되어 열화상 등에 대한 주의가 필요함을 알 수 있었다. 향후 온열 안대 사용시 이러한 제품 간의 차이를 알고 마이봄샘 기능 부전 치료 및 환자 교육에 활용하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Bron AJ, de Paiva CS, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II pathophysiology report. *Ocul Surf* 2017;15:438-510.
- 2) Nichols KK, Foulks GN, Bron AJ, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: executive summary. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:1922-9.
- 3) Jones L, Downie LE, Korb D, et al. TFOS DEWS II management and therapy report. *Ocul Surf* 2017;15:575-628.
- 4) Nam SW, Lim DH, Hyun J, Chung TY. Effects and prognostic factors of automated thermodynamic system treatment for meibomian gland dysfunction. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:724-33.
- 5) Willcox MDP, Argüeso P, Georgiev GA, et al. TFOS DEWS II Tear Film Report. *Ocul Surf* 2017;15:366-403.
- 6) Murakami DK, Blackie CA, Korb DR. All warm compresses are not equally efficacious. *Optom Vis Sci* 2015;92:e327-33.
- 7) Finis D, König C, Hayajneh J, et al. Six-month effects of a thermodynamic treatment for MGD and implications of meibomian gland atrophy. *Cornea* 2014;33:1265-70.
- 8) Benito A, Pérez GM, Mirabet S, et al. Objective optical assessment of tear-film quality dynamics in normal and mildly symptomatic dry eyes. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:1481-7.
- 9) Matsumoto Y, Dogru M, Goto E, et al. Efficacy of a new warm moist air device on tear functions of patients with simple meibomian gland dysfunction. *Cornea* 2006;25:644-50.
- 10) Lee JE, Kim NM, Yang JW, et al. A randomised controlled trial comparing a thermal massager with artificial teardrops for the treatment of dry eye. *Br J Ophthalmol* 2014;98:46-51.

= 국문초록 =

국내에서 상품화된 안검 온열 안대의 안검 가열 효과 비교

목적: 국내에서 상품화된 온열 안대 제품의 종류 및 사용 방법에 따른 안검 가열의 효율을 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 건강한 성인 6명을 대상으로 세 가지 종류의 온열 안대를 10분간 착용하며 2분 간격으로 제품의 표면 온도, 상, 하안검의 외부와 하측 안검 결막의 온도를 측정하였다. 사용한 제품에 따라 Moist heat eye compress[®] 사용군, Megrythm steam eye mask[®] 사용군, Nurieye-5900[®]-고온 모드(H) 사용군, Nurieye-5900[®]-저온 모드(L) 사용군' 4개의 군으로 나눠 측정된 수치의 평균을 비교하였다.

결과: 안검의 온도는 온열 치료 첫 2분 이후 각 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.000$). 안검 외부 온도는 Moist heat eye compress[®] 사용군에서 6분까지 38°C 이상으로 유지되었고, 나머지 군은 38°C를 넘지 못하였다. 안검 결막 온도는 Moist heat eye compress[®] 사용군의 경우 10분 동안 37°C 이상으로 유지되었고, Megrythm steam eye mask[®] 사용군은 6분에 처음 37°C를 넘겼으며, 나머지 군은 37°C를 넘지 못하였다.

결론: 외부 안검의 경우 Moist heat eye compress[®]만 38°C 이상으로 가열하였고, 하측 안검결막의 경우 Moist heat eye compress[®], Megrythm steam eye mask[®]만 37°C 이상 가열하여 더 높은 온열 효과를 보였다. 마이봄샘기능장애 환자를 대상으로 세 가지 온열 치료의 효과에 대해서는 추가적인 연구가 필요하겠다.

〈대한안과학회지 2021;62(1):29-35〉

황진영 / Jin Young Hwang

고려대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Korea University College of Medicine