

## 안구 표면 온도와 군날개의 비측 호발성과의 관계

김재훈 · 정재훈 · 하효신 · 이현일 · 김재찬

중앙대학교 의과대학 안과학교실

**목적** : 안구 표면 온도의 분포 양상과 군날개의 비측 호발성과의 관계를 알아보려고 하였다.

**대상과 방법** : 안구 표면 온도의 분포 양상을 파악하기 위해 비접촉식 온도계를 이용하여 안검 4곳과 구결막 4곳의 표면 온도를 측정하였다. 군날개 환자군과 정상 대조군에서 안구 표면 온도의 분포 양상을 비교하였고 부위별 차이를 살펴보았다.

**결과** : 안검의 표면 온도는 대조군과 환자군 모두 이측 하안검에서 가장 낮았고 비측 상안검에서 가장 높았다. 구결막에서는 대조군과 환자군 모두 비측 결막의 표면 온도가 가장 낮았고 상측 결막의 표면 온도가 가장 높았다. 환자군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 표면 온도 차이가 나는 곳은 비측 구결막과 이측 구결막이었다.

**결론** : 안구 표면 온도의 분포 양상을 볼 때 비측 구결막의 상대적 저온 상태가 군날개의 비측 호발성에 대한 내인성 요인으로 제시될 수 있을 것으로 생각된다.

〈한안지 49(5):732-736, 2008〉

군날개란 눈 사이 구결막에서 발생하여 각막 중심부를 향하여 자라는 날개 모양의 섬유혈관 조직으로 구결막의 모든 방향에서 자라나는 것이 아니라 눈사이 구결막에서만 발생하고, 이중 90% 이상이 비측에서 발생하는데, 이러한 호발 부위의 존재는 자외선, 외상과 같은 외인성 인자뿐 아니라 군날개 조직 발생에 취약성을 제공하는 내인성 인자가 있을 가능성을 시사한다.<sup>1</sup>

중심 체온은 거의 항상 일정하여 극한 외부 환경이나 비정상적인 체내 상태가 아니면 36℃에서 37.5℃ 범위 내에서 유지된다. 이에 반해 피부 온도는 주변 환경 온도에 따라 변동이 심하다.<sup>2</sup> 체온 조절의 중추는 시상하부이며 두 가지 경로의 신호를 받아 체온 조절이 이루어지는데 하나는 피부의 온, 냉 수용체에서 척수를 통해 전달되는 감각신경이고, 다른 하나는 혈액의 온도이다. 주변 환경의 온도가 낮아지면 피부의 냉 온도 감지(cutaneous cold thermoreception)는 직접적인 혈관 수축 반응을 일으켜 열을 보존하려 한다.<sup>3</sup> 상대적 저온 상태가 지속되면 혈액 순환 저하를 통한 허혈을 초래하여 국소적인 저산소 상태를 만들 수 있다.

인체 내 조직이 손상을 받으면, 전신 반응으로 국소 조직에서 이동되어 온 줄기 세포가 상처의 치유와 조직 재생에 이용되게 되는데, 이러한 줄기 세포의 이동은 HIF-1 (hypoxia-inducible factor-1)에 의해 국소적으로 발현이 증가된 SDF-1 (stromal cell-derived factor-1)에 매개될 수 있고, 이 과정은 저산소증(hypoxia)에 의해 촉발된다.<sup>4</sup> 군날개 조직에서도 순환 줄기세포(circulatory stem cell)가 관찰 되는데, 이는 군날개 조직 발생에 골수로부터 이동한 줄기 세포가 관여함을 시사한다.<sup>5</sup>

따라서, 비측 구결막의 국소적인 저온 상태에 의한 혈관 수축에 따른 허혈성 손상이 군날개의 비측 호발성을 유발하는지 살피기 위해 안구 표면 온도의 분포 양상과 군날개의 비측 호발성과의 관계를 알아보려고 하였다.

### 대상 및 방법

#### 1. 안구 표면 온도 측정

외안부 질환 및 수술력이 없는 대조군 126명 252안과 군날개 환자 14명 14안을 대상으로 선정하였다. 체열은 비접촉식 적외선 온도계(Raynger<sup>®</sup> ST; Raytek, Germany)(Fig. 1)를 이용하여 비측 상안검, 이측 상안검, 비측 하안검, 이측 하안검과 상측, 하측, 비측,

〈접수일 : 2007년 3월 7일, 심사통과일 : 2007년 11월 27일〉

통신저자 : 김 재 찬

서울 용산구 한강로3가 65-207

중앙대학교 용산병원 안과

Tel: 02-748-9838, Fax: 02-6381-9838

E-mail: jck50ey@kornet.net



Figure 1. Non-contact infra-red thermometer.

이측 구결막의 온도를 측정하였으며 안구 표면으로부터 적외선 온도계와의 거리는 15 cm로 유지하였다. 적외선 온도계의 정확도는 23℃ 이상에서는  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  이내 또는 측정 수치의  $\pm 1\%$  이내이며 재현성은  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  이내 또는 측정 수치의  $\pm 0.5\%$  이내이다. 안검의 온도 측정 시에는 눈을 감은 상태에서, 구결막 온도 측정시에는 눈을 뜬 상태에서 측정하였으며, 구결막의 온도 측정은 각 부분이 각막 윤부에서 2 mm 떨어진 지점에서 측정

하였으며 온도 측정 시 조사되는 레이저 빔이 동공 안으로 조사되지 않도록 주의하였다.

## 2. 통계 분석

통계 분석은 비모수 검정(Mann-Whitney U test, SPSS Ver. 12.0)을 이용하였고 신뢰 구간 95%에서 유의성을 검증하였다.

## 결 과

대조군은 모두 126명 252안으로 남자가 79명 158안, 여자가 47명 94안이었으며 평균 나이는 61.39세 이었다. 환자군은 모두 14명 14안으로 남자가 9명 9안, 여자가 5명 5안, 우안이 8안, 좌안이 6안이었으며 군날개는 모두 비측 구결막에 있었고 평균 나이는 63.29세 이었다(Table 1). 안검 표면의 온도 측정 결과 대조군에서  $31.63 \pm 1.32^{\circ}\text{C}$ 로 이측 하안검에서 온도가 가장 낮았고, 이측 상안검( $32.44 \pm 0.83^{\circ}\text{C}$ ), 비측 하안검( $32.60 \pm 1.22^{\circ}\text{C}$ ), 비측 상안검( $33.13 \pm 0.51^{\circ}\text{C}$ )의 순서이었다. 환자군의 안검 표면에서도 이측 하안검( $31.70 \pm 1.23^{\circ}\text{C}$ )에서 온도가 가장 낮았고, 이측 상안검( $32.49 \pm 0.85^{\circ}\text{C}$ ), 비측 하안검( $32.54 \pm 0.82^{\circ}\text{C}$ ), 비측 상안검( $33.04 \pm 0.52^{\circ}\text{C}$ )의 순서였다. 구결막 표면의 온도 측정 결과 대조군에서  $32.44 \pm 0.98^{\circ}\text{C}$ 로 비측에서 온도가 가장 낮았으며 하측( $32.55 \pm 0.88^{\circ}\text{C}$ ), 이측( $32.72 \pm 0.78^{\circ}\text{C}$ ), 상측( $32.80 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$ )의 순서였다. 환자군에서는  $31.82 \pm 0.86^{\circ}\text{C}$ 로 비측의 온도가 가장 낮

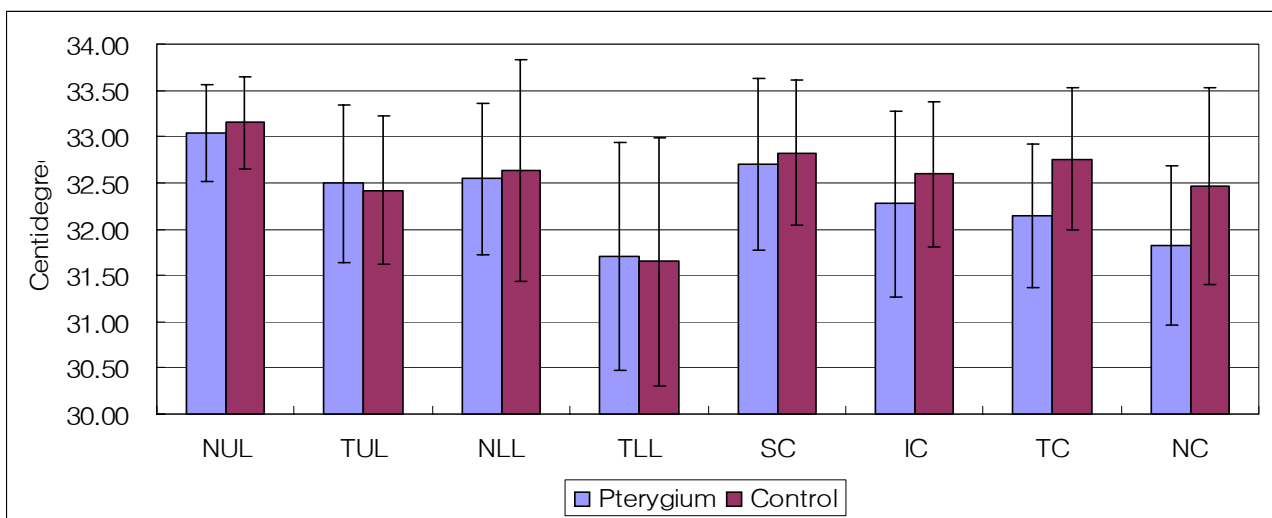


Figure 2. Result of ocular surface temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ); NUL = nasal upper lid; TUL = temporal upper lid; NLL = nasal lower lid; TLL = temporal lower lid; SC = superior bulbar conjunctiva; IC = inferior bulbar conjunctiva; TC = temporal bulbar conjunctiva; NC = nasal bulbar conjunctiva.

**Table 1.** Clinical characteristics of pterygium and control group

	Pterygium group	Control group
N (Eyes)	14 (14)	126 (252)
Mean Age	63.29±11.25	61.39±13.55
Sex (M/F)	9/5 (1/0.56)	79/47 (1/0.59)
Side (OD/OS)	8/6 (1/0.75)	126/126 (1/ 1)

았으며 이측( $32.15 \pm 0.78^{\circ}\text{C}$ ), 하측( $32.27 \pm 1.00^{\circ}\text{C}$ ), 상측( $32.70 \pm 0.93^{\circ}\text{C}$ )의 순이었다(Fig. 2). 대조군과 환자군에서 이측 하안검의 표면 온도가 가장 낮고 비측 상안검 표면 온도가 가장 높았다. 구결막에서는 대조군과 환자군 모두 비측 구결막의 표면 온도가 가장 낮았고 상측 구결막의 표면 온도가 가장 높았다. 비측 구결막과 이측 구결막에서 환자군이 대조군보다 통계적으로 유의한 차이를 보이며( $p < 0.05$ ) 표면 온도가 더 낮았다(Table 2).

## 고 찰

군날개가 나이의 증가와 자외선 노출에 의해 발생이 증가하고 조직학적 소견상 탄력소의 퇴행 변성을 보이는 점 등으로 미루어 퇴행성 질환으로 인식되어 왔다.<sup>1</sup> 그러나 근래에는 군날개 조직에서 상피 증식의 조직학적 소견, p53 억제유전자의 과도 발현, 수술 후 잦은 재발, mitomycin C에 의한 재발을 감소 등이 밝혀짐에 따라 증식성 질환의 측면 또한 강조되고 있다.<sup>6</sup>

군날개의 발생 원인에 있어 군날개가 적도 지방에 가까울수록 호발하고 햇빛이 집중되는 비측에 잘 발생하는 점을 근거로 자외선이 주된 유발 원인으로 생각되어 왔고,<sup>7,8</sup> 이는 자외선이 비측 윤부에 집중되는 Albedo 효과가 증명되고, Kwok and Coroneo<sup>9</sup>의 비측 구결막이 상대적으로 많은 자외선에 노출된다는 연구 결과와 자외선 노출 시간이 긴 특정 직업군에서 군날개 발

생이 증가한다는 보고들에 의해 지지되었다.<sup>10</sup> 그 밖에 혈관성장인자, 인간유두종바이러스, 먼지, 낮은 습도, 만성 염증 및 항체 등이 유발 요인으로 제시되어 왔으나,<sup>11-15</sup> 군날개의 형성과 성장의 병인은 아직 명확히 밝혀져 있지 않으며, 발생 및 재발 기전 또한 아직 정확히 밝혀져 있지 않다.<sup>16</sup> 특히 이러한 연구들은 외부의 환경적인 위험 인자에 대한 분석에 편중되어있고, 군날개 발생에 있어 내적 요인을 고려하지 않고 있다.

안구 표면 온도 측정 결과 군날개 환자군의 비측 구결막 온도와 이측 구결막의 온도가 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 점은 군날개가 상측이나 하측에 비해 이측과 비측에 호발하는 점에 대한 내인성 요인으로 생각해볼 수 있다. 군날개가 이측과 비측 중 특히 비측에 호발하는 점에 대해서는 이번 안구 표면 온도 측정 결과만으로 직접적인 설명은 어렵지만 군날개의 풍부한 혈관으로 인해 비측 구결막의 온도가 상승하였을 것임에도 불구하고 비측 구결막의 온도가 가장 낮았다는 점에 비추어볼 때, 비측 구결막의 상대적인 저온 상태를 군날개의 비측 호발성에 대한 내인성 요인으로 생각해볼 수 있다. 그리고 안구 표면 온도를 독립적인 내인성 인자로 고려하기 위해서는 전안부에서 눈물의 흐름과 체류 시간, 전안부 자체의 해부학적 구조 등에 대한 고찰도 동반되어야 할 것이다. 눈물 띠(meniscus) 내의 눈물 흐름이 지속되면 증발에 의한 해당 부위의 온도 저하가 있을 수 있고, 대부분의 경우 상측과 하측 구결막은 눈꺼풀에 덮여 있으므로 상대적으로 높은 온도를 보일 수 있기 때문이다. 이 실험에서도 환자군 대조군 모두 상측 구결막의 온도가 가장 높게 측정된 점도 이와 관련 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로 환자군의 수가 대조군에 비해 부족했다는 점은 있지만 구결막의 상대적 저온 상태가 군날개 호발 부위의 내인성 요인일 수 있다는 가능성을 제시할 수 있었으며 이러한 구결막의 상대적 저온 상태가 혈액순환 저하를 통한 허혈 상태를 초래한다는 가설

**Table 2.** Ocular surface temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) and difference between the pterygium and control groups

	Pterygium group (Mean±SD)*	Control group (Mean±SD)*	P value <sup>†</sup>
Nasal Upper Lid	33.04±0.52	33.13±0.51	0.52
Temporal Upper Lid	32.49±0.85	32.44±0.83	0.95
Nasal Lower Lid	32.54±0.82	32.60±1.22	0.44
Temporal Lower Lid	31.70±1.23	31.63±1.32	0.73
Superior Bulbar Conjunctiva	32.70±0.93	32.80±0.75	0.61
Inferior Bulbar Conjunctiva	32.27±1.00	32.55±0.88	0.29
Temporal Bulbar Conjunctiva	32.15±0.78	32.72±0.78	0.01
Nasal Bulbar Conjunctiva	31.82±0.86	32.44±0.98	0.01

\* Standard deviation; <sup>†</sup> Mann-Whitney U test.

은 결막에서 온도와 산소 분압이 정량적 상관관계가 있다는 연구 결과에 의해 뒷받침될 수 있다.<sup>17</sup> 그러나 저온 상태는 허혈 상태에 대한 간접 근거이므로 향후 결막에서 산소 분압 측정과 같은 비측의 저산소 상태를 증명하는 실험이 필요할 것으로 생각된다. 또한 안구 표면 온도는 중심 온도가 아닌 피부 온도이므로 항상성이 부족하고 주위 환경의 영향을 크게 받는다는 점에서 허혈 변화를 초래하는 상대적인 온도 저하의 정도와 기간에 대한 연구도 더 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

- 1) Austin P, Jakobiec FA, Iwamoto T. Elastodysplasia and elastodystrophy as the pathologic bases of ocular pterygia and pinguecula. *Ophthalmology* 1983;90:96-109.
- 2) Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology, 10th ed. Vol. 1. Pennsylvania: W.B. Saunders, 2000;822-6.
- 3) Dennis L. Kasper. Harrison's principles of internal medicine, 16th ed. Vol. 1. New York: McGraw-hill, 2005;121-2.
- 4) Ceradini DJ, Kulkarni AR, Callaghan MJ, et al. Progenitor cell trafficking is regulated by hypoxic gradients through HIF-1 induction of SDF-1. *Nat Med* 2004;10:858-64.
- 5) Ye J, Song YS, Kang SH, et al. Involvement of bone marrow-derived stem and progenitor cells in the pathogenesis of pterygium. *Eye* 2004;18:839-43.
- 6) Shimmura S, Ishioka M, Hanada K, et al. Telomerase activity and p53 expression in pterygia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:1364-9.
- 7) Cameron ME. Ultra-violet radiation: Pterygium Throughout the World. 1st ed. Vol. 1. Springfield: Charles C Thomas, 1965;41-54.
- 8) Coroneo MT. Albedo concentration in the anterior eye: a phenomenon that locates some solar diseases. *Ophthalmic Surg* 1990;20:60-6.
- 9) Kwok LS, Coroneo MT. A model for pterygium formation. *Cornea* 1994;13:219-24.
- 10) Khoo J, Saw SM, Banerjee K, et al. Outdoor work and the risk of pterygia: a case-control study. *Int ophthalmology* 1998;22:293-8.
- 11) Wong WW. A hypothesis on the pathogenesis of pterygiums. *Ann Ophthalmol* 1978;10:303-9.
- 12) Dimitry T. The dust factor in the production of pterygium. *Am J Ophthalmol* 1937;20:40-5.
- 13) Varinli S, Varinli I, Koksai Erkisi M, Doran F. Human papillomavirus in pterygium. *Cent Afr J Med* 1994;40:24-6.
- 14) Pinkerton OD, Hokama Y, Shigemura La. Immunologic basis for the pathogenesis of the pterygium. *Am J Ophthalmol* 1984;98:225-8.
- 15) Tseng SC, Lee SB, Li DQ. Limbal stem cell deficiency in the pathogenesis of pterygium, 1st ed. Vol. 1. Netherlands: Kugler Publications, 2000:41-56.
- 16) Youngson RM. Recurrence of pterygium after excision. *Br J Ophthalmol* 1972;56:120-5.
- 17) Fink S, Abraham E, Ehrlich H. Postoperative monitoring of conjunctival oxygen tension and temperature. *Int J Clin Monit Comput* 1998;5:37-43.

=ABSTRACT=

## Relationship Between the Ocular Surface Temperature and the Nasal Predominance in Pterygium

Jae Hoon Kim, M.D., Jae Hoon Jeong, M.D., Hyo Shin Ha, M.D.,  
Hyeon Il Lee, M.D., Jae Chan Kim, M.D., Ph.D

*Department of Ophthalmology, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose:** To study the relationship between the distribution of the ocular surface temperature and the nasal predominance in pterygium.

**Methods:** In order to identify the distribution of the ocular surface, the surface temperature was measured at four points on the eyelids and on the bulbar conjunctiva with a non-contact thermometer. The ocular surface temperature in the pterygium patient group was compared with that in a normal control group. The temperature difference at each point on the ocular surface was also examined.

**Results:** In both of the patient and the normal groups, the surface temperature on the eyelid was at its lowest on the temporal lower eyelid, and highest on the nasal upper eyelid. On the bulbar conjunctiva, the surface temperature of the nasal conjunctiva was at its lowest, and at its highest on the upper conjunctiva. The most distinctive temperature difference between the patient and control groups was shown on the nasal and temporal bulbar conjunctivas, and statistically significant ( $p<0.05$ ).

**Conclusions:** Considering the temperature distribution over the ocular surface, we propose that an intrinsic factor that causes the nasal predominance of pterygium could be the comparatively low local temperature of the nasal bulbar conjunctiva.

J Korean Ophthalmol Soc 49(5):732-736, 2008

**Key Words:** Nasal predominance, Ocular surface temperature, Pterygium

---

Address reprint requests to **Jae Chan Kim, M.D., Ph.D**

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Chung-Ang University Yongsan Hospital

#65-207 Hangangro 3-Ga, Yongsan-gu, Seoul 140-757, Korea

Tel: 82-2-748-9838, Fax: 82-2-6381-9838, E-mail: jck50ey@kornet.net