



한양대학교 구리병원 강민호



## Case 1 - 스마일 수술 후 발생한 미만성층판각막염

### 서론

Small-Incision Lenticule Extraction(SMILE)은 각막 절편을 만들지 않아서 수술적 합병증이 상당히 줄어들어 최근 각광받고 있는 굴절교정수술이다. 하지만 기존의 각막 절편을 만드는 수술 방법과 마찬가지로 미만성층판각막염(Diffuse Lamellar Keratitis, DLK)이 드물지만 발생할 수 있으며 라식 수술의 DLK와는 다른 양상으로 나타나기도 한다.

### 본론

21세 남자가 2일 전 안과의원에서 양안 SMILE 수술을 받았다. 수술 다음 날부터 우안 통증과 양안 각막의 흐림과 세포 침윤으로 감염각막염 의심되어 의뢰되었다. 나안시력은 오른눈 0.02, 왼눈 1.0 였고 안압은 오른눈, 왼눈 각각 13,12 mmHg였다. 자동굴절 검사상 오른눈은 측정되지 않았으며 왼눈은 +0.0/-0.5 X17 이었다.

세극등현미경 검사상 오른눈은 결막 충혈이 관찰되었고 중심부를 포함한 미만성의 다발성의 세포침윤소견이 각막 실질 조각(cornea lenticule)이 제거된 각막 뚜껑(cap)과 각막 바닥 사이의 경계면 사이 공간에서 관찰되었다. 각막상피결손은 관찰되지 않았으며 경도의 전방염

증도 함께 관찰되었다. 왼눈에도 각막 실질 내의 경계면에서 중심부를 포함한 다발성 세포침윤이 관찰되었으나 오른눈보다는 덜했다. (그림1)

Anterior OCT 상 각막 경계면에서 오른눈은 왼눈에 비해 저명하게 reflectivity가 증가한 소견이 관찰되었으며 양 눈 모두 각막 바닥이나 뚜껑으로의 세포침윤은 관찰되지 않았다. (그림2) 수술 전 환자의 굴절 값은 오른눈 -2.0/-

2.25 X 180, 왼눈 -2.5/-1.5 X165 였으며 양 눈 모두 교정시력은 1.0이었다. 수술 전 각막 두께는 556/552 $\mu$ m이었다.

DLK 의 분류에 따르면 오른눈은 stage 3, 왼눈은 stage 2에 해당되고 (표1) 오른눈의 시력이 많이 떨어져서 오른눈은 각막절개 창을 통해 각막 실질 주머니를 평형용액으로 세척과 염색 및 배양검사를 실시하였다. 양눈에 항생제 점안약과 프레드니솔론 점안약을 두 시간마다 점

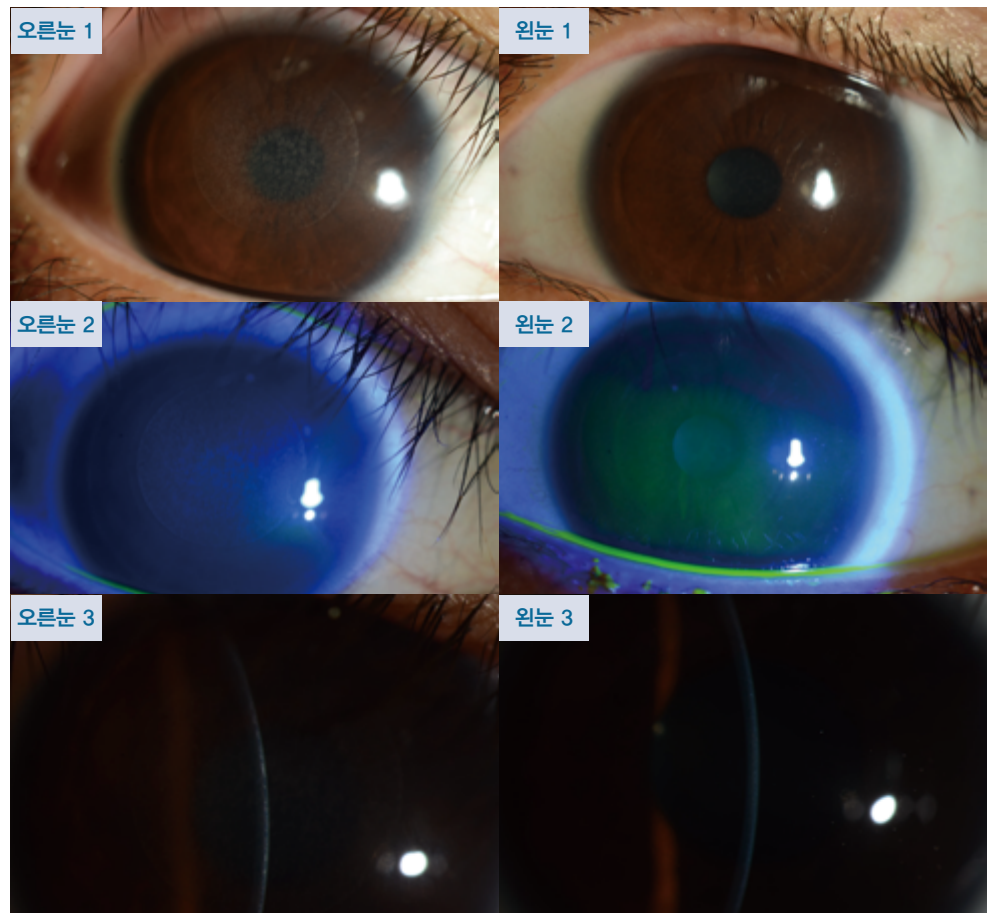


그림 1. 세극등현미경사진 (내원 당일)

표 1. 라식수술 후 미만성층판각막염(Diffuse Lamellar Keratitis)의 분류<sup>1</sup>

Stage	Description
1	The presence of white granular cells in the periphery of the lamellar flap
2	The presence of white granular cells in the center of the flap involving the visual axis, in the flap periphery, or in both.
3	The aggregation of more dense, white, and clumped cells in the central visual axis, with relative clearing in the periphery.
4	The rare result of a severe lamellar keratitis with stromal melting, permanent scarring, and associated visual morbidity.

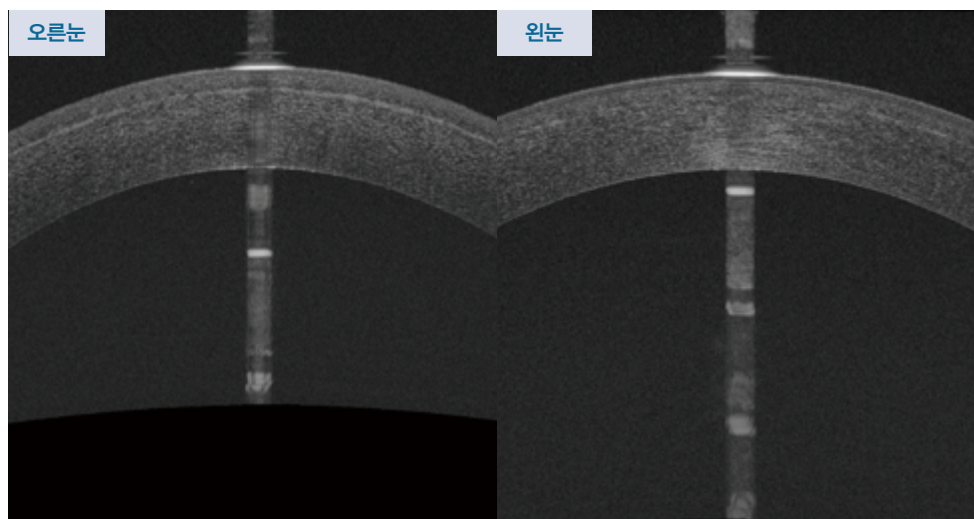


그림 2. 각막의 광간섭단층영상

안하고 다음 날 내원하도록 하였다. 다음 날 양 눈 시력과 굴절 값은 각각 0.3/1.0, -0.75 -1.0 X 17/ +0.0 -0.5 X 15 으로 측정되었고 전방 염증은 소실되었다.

일주일 후 염색 및 배양 검사는 음성으로 나왔으며 시력은 0.7/1.0으로 측정되었다. 굴절 값은 +0.0 -0.5 X 48/+0.0 -0.25 X 42이었으며 각막 경계면 사이에 관찰되던 세포침윤은 거의 소실되었다. (그림3)

라식수술 후 감염성 각막염이 생긴 환자는 통증, 눈부심, 불편감, 충혈, 눈곱 등의 증상이 복합적으로 다양하게 나타날 수 있다. 다른 증상 없이 시력만 감소하는 경우도 있다. 임상증상

이 나타나는 시기도 다양하게 나타난다. 수술 당일에서 수개월 후에도 나타날 수 있다. 일반적으로 수술 후 7~10 일 이내에 나타나는 초기의 경우 그람 양성균(Gram positive bacillus)에 의한 감염 가능성이 높으며 10일이 넘는 후기 감염의 경우 진균을 포함한 non-

tuberculous mycobacteria 와 같은 비전형적인 감염인 경우가 많다. Flap interface infiltrate 이 가장 흔한 소견이며 lamellar flap 혹은 아래쪽 각막실질에 생길 수 있다. 감염성 각막염의 경우 전방염증 세포, 각막후면침착물, 각막농양, 각막상피결손이 발생할 수 있다.

**미만성층판각막염 Diffuse Lamellar keratitis(DLK, "Sands of the Sahara")**

비감염성 염증으로 DLK는 라식수술 후 2-4% 정도에서 발생하며 정도의 통증, 충혈, 눈부심이 수술 후 1주 이내에 발생한다. 경미한 grade 1, 2의 경우 감염과 구별이 크게 어렵지 않지만, stage 4의 경우 세포침윤이 뭉치고 각막실질 괴사가 생기므로 감염성 각막염 가능성을 항상 염두에 두어야 한다.

SMILE 수술 후에도 DLK가 발생할 수

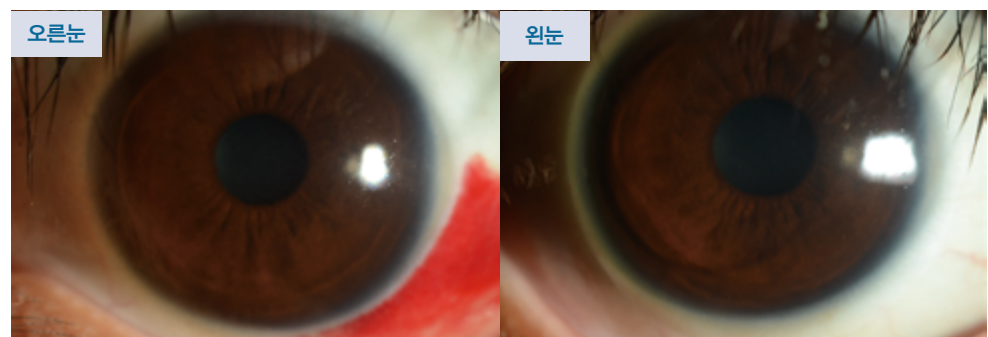


그림 3. 세극등 현미경 사진(1주일 후)

있다. SMILE 수술 후 발생률은 보고에 따라 0.45%((전체 4,000안), 1.6%(전체 1,112안), 2.17%(전체 6,373안) 으로 보고되었으며 대부분 stage 1, 2에 해당하였다. Stage 1, 2에 해당하는 환자들은 1~2 주 이내에 fluorometholone 0.1% 점안 후 소실되었다. Stage 3 이상인 경우는 전체 DLK 환자 중 2.18%, 5.6%였으며 stage 4인 경우는 아직 보고된 것이 없다. SMILE 수술 후 발행한 DLK는 라식 수술과 연관된 DLK와 다르게 경계가 구별되는 여러 개의 국소적 염증세포 침윤 형태(Multifocal sterile inflammatory spot)로 보고된 바가 있었으며 전형적인 DLK와 같은 방법으로 성공적으로 치료하였으나 경계면 세척을 보다 낮은 단계에서 시행하는 것을 추천하였다.

DLK의 원인은 세균세포벽의 내독소가 wet autoclave reservoir에 축적되어 위험성이 증가할 수 있으며 상피결손은 국소적인 DLK와 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 후기 DLK는 안구내 염증, 안구 외상이나 뚜렷한 원인 없이 발생할 수 있다. 그 밖에 다른 원인으로 이야기되는 것으로 세척용액, 수술장갑의 Talc, 마이봄샘 분비물, 미세각막절개도의 오일, 수술기구의 녹, iodine skin cleaner, carbonylmethylcellulose 인공눈물 등이 있지만 증명된 바는 없다.

DLK의 병리기전 중 가장 일반적인 것은 각막상피손상으로 인해 각막상피세포에서 interleukin (IL)-1alpha, IL-1beta, and tumor necrosis factor (TNF) 이 각막실질으로 유출되어 이들 chemokines에 의해 각막윤부혈관으로부터 염증세포를 끌어들이는 것과 chemokines이 각막실질세포와 각막섬

유아세포의 수용체에 결합하여 무수히 많은 chemokines 의 생산을 증가시켜서 이들 역시 골수에서유래된 단핵구, 대식세포, 과립성백혈구, 림프구 등을 역시 끌어들이게 되는 것이다. 또한, 경계면에 발생한 혈액이나 세균의 내독소, 펩토 초레이저에 의한 과도한 각막실질세포의 괴사가 DLK를 유발할 수 있다. 침윤된 세포는 각막의 어느 층판 구조에 유입될 수 있으나 온전한 콜라겐층판구조와 각막실질세포가 장벽역할을 하게 되어 세포의 이동을 제한하게 되므로 경계면에 염증세포가 많아지게 된다. 따라서 DLK의 주요 치료는 점안 스테로이드가 되며 심한 경우 절편을 들고 세척하고 전신적인 스테로이드 치료가 필요할 수 있다.

### 결론

SMILE 수술 후에도 라식 수술과 같은 DLK가 발생할 수 있으며 각막 뚜껑과 각막 바닥의 세포침윤이 뚜렷하지 않을 경우 DLK 가능성을 염두에 두고 치료한다. 본 증례에서와 같이 우안 통증과 전방의 염증세포가 관찰되어 초기 세균성 감염을 배제할 수 없는 경우 염색 및 배양 검사를 실시하고 경계면 세척 후 항생제 및 점안 스테로이드 치료를 하는 것이 바람직하다. 또한, SMILE 수술 후 비전형적인 국소적인 다발성 세포침윤이 동반되는 경우 전통적인 DLK 보다 낮은 단계에서 세척을 고려하는 것이 필요할 수 있다. *eyefit*<sup>®</sup>

### References

1. Linebarger EJ, Hardten DR, Lindstrom RL. Diffuse lamellar keratitis: diagnosis and management. J Cataract Refract Surg 2000;26:1072-1077.
2. Reinstein DZ, Stuart AJ, Vida RS, Archer TJ, Carp GI. Incidence and Outcomes of Sterile Multifocal Inflammatory Keratitis and Diffuse Lamellar Keratitis After SMILE. J Refract Surg 2018;34:751-759.
3. Zhao J, He L, Yao P, et al. Diffuse lamellar keratitis after small-incision lenticule extraction. J Cataract Refract Surg 2015;41:400-407.
4. Wang Y, Ma J, Zhang L, et al. Postoperative Corneal Complications in Small Incision Lenticule Extraction: Long-Term Study. J Refract Surg 2019;35:146-152.
5. Stuart A, Reinstein DZ, Vida RS, Archer TJ, Carp G. Atypical presentation of diffuse lamellar keratitis after small-incision lenticule extraction: Sterile multifocal inflammatory keratitis. J Cataract Refract Surg 2018;44:774-779.
6. Wilson SE, de Oliveira RC. Pathophysiology and Treatment of Diffuse Lamellar Keratitis. J Refract Surg 2020;36:124-130.