

= 증례보고 =

라섹 술중 잘못 사용된 고농도 마이토마이신 C에 의한 각막혼탁

김수진¹ · 이민호¹ · 김은희² · 이종수¹

부산대학교 의학전문대학원 안과학교실¹, 부산성모병원²

목적: 라섹 시행 도중 부적절한 농도의 마이토마이신-C에 의한 화학손상으로 생긴 각막혼탁을 장기간 경과 관찰을 통해 각막의 굴절상태 및 지형도 변화와 함께 보고하고자 한다.

증례요약: 라섹 수술시 마이토마이신-C를 사용하여 엑시머레이저를 이용한 각막굴절교정수술을 시행하고, 술 후 1일째부터 화학손상에 의해 각막혼탁이 발생한 25세 여자 환자를 대상으로 1년 이상 경과관찰을 하면서 각막 기질의 혼탁 정도 및 각막지형도에 의한 각막의 형태변화를 관찰하였다. 본원으로 전원된 후 각막상피층은 2주 후에 완전히 치유되었으나, 각막기질의 혼탁은 1년 이상 지속되었다. 라섹 후 시간이 지남에 따라 각막혼탁 및 난시는 점차 감소되었지만 굴절상태는 술 전 상태의 근시로 변화하였다. 최대교정시력은 라섹 후 1년째 우안 20/25, 좌안 20/32에 도달하였으나, 여전히 각막혼탁은 남아 있었다.

결론: 술 중 잘못된 농도의 마이토마이신-C의 사용은 각막 혼탁을 야기할 수 있으며, 정상적인 시력이나 각막 형태를 회복하기 위해서는 장기간이 필요할 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2008;49(9):1525-1531〉

각막굴절교정수술시 각막실질세포의 자멸사를 유도하거나, 상피하 각막실질세포의 증식을 억제하여, 술 후 각막의 혼탁을 줄이는 목적으로 술중에 마이토마이신-C(Mitomycin, MMC)를 0.02% 이하의 저농도로 임상에서 많이 사용한다.¹⁻³ 그러나 고농도의 마이토마이신을 사용하거나 혹은 장시간 접촉시키는 경우 각막조직에 부종이 생기면서 각막혼탁이 발생할 수도 있다.⁴ 라섹의 경우 마이토마이신을 사용하여 시력교정수술을 시행할 경우 술자의 의도와는 무관하게 수술보조자에 의해 수술과정에서 적절한 0.02% 이하의 약제 농도보다 훨씬 높은 농도가 각막조직에 접촉되거나 적용되어 시력의 장애를 초래하는 심한 각막혼탁이 생길 수가 있는데, 이에 관한 시력의 예후 및 경과관찰을 보고한 경우는 거의 없다.

저자들은 라섹 수술과 연관되어 부적절한 마이토마

이신의 농도에 의한 혼탁의 경우에서 시간에 따른 시력 예후 및 경과를 알아보고자, 각막기질의 혼탁 정도 및 각막지형도에 의한 각막의 형태, 난시, 중심각막굴절력, 최대교정시력의 변화, 내피세포의 변화를 각각 관찰하고, 술 후 각막혼탁의 감별점을 살펴보고자 하였다.

증례보고

25세 여자 환자가 근시로 6년간의 콘택트렌즈 착용 후 굴절교정수술을 위해 개원의원을 방문하였다. 타원의 병력지상 이전에 굴절교정수술의 병력은 없었고 당뇨, 결체조직질환이나 아토피 등의 전신질환도 없었다. 세극등 검사상 각막질환이나 백내장 등 특이소견은 관찰되지 않았고 안압은 우안 11 mmHg, 좌안 16 mmHg였으며, 중심각막두께는 우안 535 μ m, 좌안 524 μ m, 동공크기는 양안 모두 4.2 mm였다. 안저검사상 좌안의 5시 방향 적도부근에 위치한 0.5디스크 크기의 1개의 망막열공이 발견되어 레이저광응고술을 시행하였고, 그 외에 다른 이상은 없었다. 조절마비굴절검사상 우안 -3.5D sph -0.5D cyl axis 115°, 좌안 -5.0 D sph -0.5D cyl axis 112° 이었으며 최대교정시력은 양안 모두 20/20이었다.

라섹은 점안 마취 후 각막원형절제기를 각막에 댄 후

〈접수일 : 2008년 2월 4일, 심사통과일 : 2008년 5월 20일〉

통신저자 : 이 종 수

부산시 서구 아미동 1가

부산대학교병원 안과

Tel: 051-240-7323, Fax: 051-242-7341

E-mail: Jongsool@pusan.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2005년 대한안과학회 제93회 춘계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

20%로 희석한 알코올 용액으로 30초간 점적하여 각막 상피 절편을 제작하여 엑시머레이저를 조사하였다. 각막절삭은 Star S4 excimer laser(VISX, Santa Clara, CA)를 이용하였다. 웨이브프런트 방식을 이용하여 각막기질을 우안 60 μm , 좌안 80 μm 로 절제하였다. 광학부(Optical zone)는 양안 모두 6.3×6.0 mm였고 술 중 간호사가 제조해주는 마이토마이신을 수술용 스폰지에 적셔서 35초 동안 접촉시켰다. 술 후 1일째 양안의 통증, 눈물, 눈곱, 시력저하를 호소하였으며 세극등 검사상 양안 각막상피결손과 홍채 등 안내 구조물 관찰이 어려울 정도의 심한 각막혼탁을 보여, 술 후 10일째 되는 날 본원으로 전원되었다. 전원된 당시 양안에 다소 각막상피층의 결손이 된 상태였고 원형의 중심 각막혼탁이 관찰되었으나, 데세메막의 주름은 보이지 않았으며 전방의 염증세포는 관찰되지 않았다. 세균배양을 시행하였고, 세균성 각막염에 준하여 항생제 점안약을 사용하였다. 안압은 골드만안압계로 측정하였고, 우안 14 mmHg, 좌안 16 mmHg이었다. 나안 및 교정시력의 변화를 측정하였고, 세극등을 통해 각막의 혼탁상태 추이를 관찰하였다. Orbscan II 각막지형도(Orbtek Inc, Salt Lake City, USA)를 이용하여 각막곡률, 굴절력 및 각막지형도의 변화를 관찰하였다. 각막내피세포의 검사는 비접촉형 경면현미경(Konan, SP-8000)을 사용하여 중심부 각막을 촬영한 후 내피세포 밀도(cell density), 세포크기변화율(coefficient of variation), 육각형세포 비율(percentage of hexagonal cells)을 조사하였다.

세균배양 검사는 음성으로 나왔으며, 항생제, 인공누액, 스테로이드 점안약 사용 후 각막상피층의 결손은 내원 후 2주가 지나면서 치유되었으나, 각막기질의 혼탁은 그대로 남아있고 술 후 6개월이 지나면서 점차 호전되기 시작하였다(Fig. 1).

Orbscan IIz 각막지형도를 이용한 중심각막굴절력은 술 후 2개월째 우안 39.75/41.25 \times 48, 좌안 40.25/44.25 \times 4, 술 후 4개월째 우안 40.00/41.12 \times 38, 좌안 38.87/41.75 \times 180였으며, 술 후 6개월째는 우안 40.12/40.75 \times 25, 좌안 39.12/41.12 \times 18, 술 후 1년째는 우안 40.70/40.11 \times 20, 좌안 39.62/41.20 \times 180으로 시간이 지남에 따라 각막난시는 점차 감소하였다(Fig. 2). SimK astigmatism값은 술 전 양안 0이었고, 술 후 6개월째 우안 0.5, 좌안 1.5에서 술 후 1년째 우안 0.4, 좌안 1.4로 술 후 각막난시는 점차 감소하는 양상이었다. 각막중심두께는 술 후 6개월째 우안 430 μm , 좌안 444 μm , 술 후 1년째 우안 462 μm , 좌안 446 μm 으로 감소되었다가 다시 증가되는 양상을 보였다.

최대교정시력은 술 후 1개월째 우안 20/100, 좌안 5/100, 술 후 2개월째 우안 20/80, 좌안 10/100, 술 후 4개월째 우안 20/50, 좌안 20/100이었으며 술 후 6개월째는 우안 20/25, 좌안 10/20이었다. 다행히 술 후 1년째 최대교정시력은 우안 20/25, 좌안 20/32이었으며 굴절이상은 우안 -0.75D sph -1.25D cyl axis 60°, 좌안 -2.5D sph -2.0D cyl axis 170°이었다.

각막내피세포 밀도는 술 전 2,617 cells/mm²에서 술 후 6개월째 2,116 cells/mm²로 23.5% 감소하였고, 세포크기변화율은 술 전 0.36에서 술 후 6개월째 0.42로 14.3% 증가하였으며, 육각형세포 비율은 술 전 53.07% 에서 술 후 6개월째 42.68%로 19.57% 감소하였다.

고 찰

각막굴절교정수술 후 각막혼탁이 발생 가능한 경우는 광용해(photoablation)후 각막혼탁(Post-PRK haze), 미만성 층판 각막염(Diffuse Lamellar Keratitis), 중심 독성 각막병증(Central Toxic Keratopathy), 세균성 각막염(Bacterial Keratitis), 고농도의 마이토마이신의 사용 등을 들 수 있는데, 본 증례는 라섹 수술시 알코올로 각막상피를 제거한 후 부적절한 마이토마이신 농도로 인해 각막조직에 각막혼탁이 생긴 경우로, 술자의 의도와는 무관하게 수술보조자에 의해 수술과정에서 일반적으로 사용하는 농도보다 매우 높은 농도의 마이토마이신을 각막조직에 접촉한 것으로 추측되는 경우이다.

각막굴절교정수술 후 발생하는 각막혼탁의 원인질환에 대해 구체적으로 살펴보면 첫째 광용해후 발생하는 각막혼탁을 들 수 있다. 이는 대부분 경한 정도의 혼탁을 보이며 술 후 1개월내에 발생하여 3개월에서 1년 사이에 혼탁이 가장 심하다고 알려져 있다.⁵ 라섹 절편 상피층의 기저막이 연속성을 잃으면 인테루킨-1, 6, 변형성장인자(Transforming Growth Factor, TGF)- β , 표피성장인자(Epidermal Growth Factor) 등의 사이토카인이 유리되어,^{6,7} 금속단백분해효소(metalloproteinase), 염증세포, 자유라디칼이 상피화 기질 콜라겐의 조직화된 구조를 파괴시키므로 혼탁을 야기하게 된다.⁸ Carones et al⁹은 탈상피화시에 기계적으로 하는 것보다 20% 알코올을 사용하는 것이 상피층의 보호로 인해 각막혼탁의 비율을 낮출 수 있다고 보고하였고, Lin et al¹⁰은 ablation 두께/각막두께의 비가 0.18 이상이거나 연마 깊이(ablation depth)가 100 μm 이상일 때 혼탁의 위험이 커진다고 보고하였다. 이외에도 아토피, 결체조직질환, 자외선 노출이 각

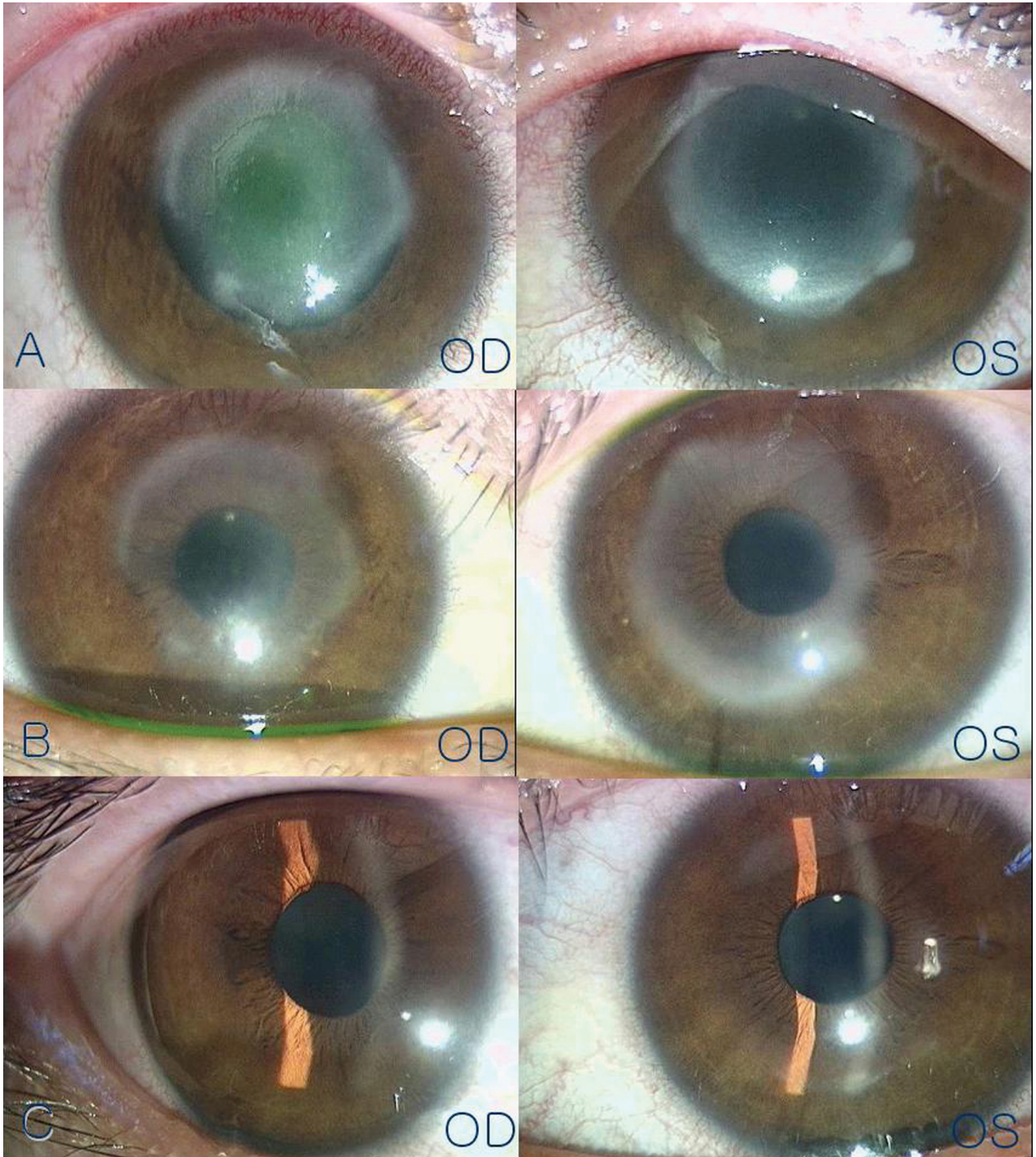


Figure 1. Photographs showing corneal epithelial defect and corneal opacity at 10 days (A), 16 days (B), and 8 months (C) after LASEK. Epithelial defect was healed 2 weeks after LASEK and subepithelial stromal opacity faded and almost disappeared 6 months after surgery (OD=right eye; OS=left eye).

막혼탁의 위험을 증가시킨다고 보고되고 있다.¹¹ 본 증례는 술 후 초기에 각막병변이 발생하였기에 쉽게 배제할 수 있었다.

둘째, 굴절교정수술 후 발생하는 각막혼탁의 다른 원인으로 미만성 증판 각막염이 있다. 라식(laser in

situ keratomileusis) 후 병소가 절편 경계부에 국한되어 발생하고, 반투명하고 국소화 되지 않으며, 술후 1일째 발생하여 1주일 내에 호전된다.¹² 각막띠는 보이지 않고 굴절이상에는 변화를 주지 않으며, 스테로이드 치료에 염증이 조절된다는 특징이 있다. Linebarger

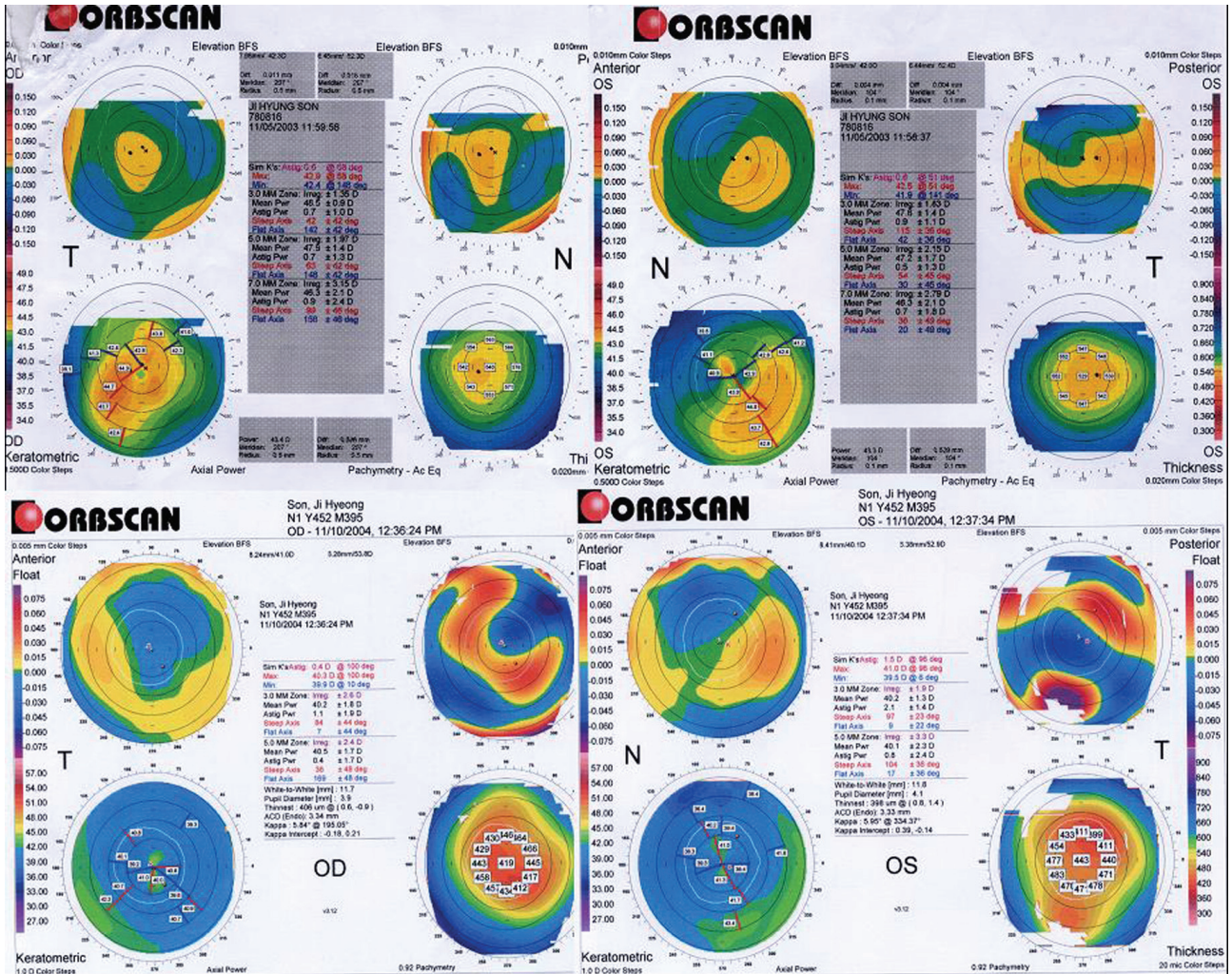


Figure 2. Orbscan showing corneal astigmatism before (upper) and 1 year after (lower) LASEK. At 1 year after LASEK, irregular astigmatism produced by surgery reduced considerably.

et al¹³은 미만성 증편 각막염을 1단계부터 4단계까지 분류하기도 하였는데, 이 중 4단계에 해당하면서, 경도의 미만성 증편 각막염과 임상적으로 뚜렷하게 구분되는 경우를 Sonmez and Moloney¹²이 따로 분리하여 중심성 독성 각막병증이라고 보고하였다. 미만성 증편 각막염과 달리 비염증성 중심 각막흔탁, 기질 소실, 원시성 변화와 시력 저하, 점진적인 호전을 특징으로 하고, 술 후 3일에서 9일째 발생하여 치료를 하지 않아도 수개월내에 호전되며 라섹후에도 발생할 수 있다는 차이가 있다.¹² 본 환자는 라섹은 시행하지 않았으며, 술 후 1일째 발생하여 6개월 이상 지속되었다는 점과, 원시성 변화를 보이지 않았다는 점에서 앞서 말한 미만성 증편 각막염 및 중심성 독성 각막병증과는 양상이 다르다. 셋째, 세균성 각막염 또한 각막굴절교정수술 후 각막흔탁의 원인이 될 수 있다. 라섹 후 세균성 각막염은 0.02%의 빈도로 매우 드물지만,¹⁴ 시력에 치명적인 결

과를 가져올 수 있으므로 주의를 요한다. 흔한 원인균으로는 마이코박테리아, 노카르디아 등의 그람양성구균과, 아스페르질루스와 같은 곰팡이균이 보고되고 있다.¹⁵ 라섹 후에도 세균성 각막염이 보고되고 있는데, 각막상피의 방어벽이 파괴되고 술 후 콘택트 렌즈의 사용이 위험요인으로 생각된다.¹⁶ 술 후 3일 이내에 발생하여 심한 염증이 전방에까지 나타날 수 있으며 수주 내에 회복된다. 본 증례의 경우 각막흔탁이 침윤 양상을 보이지 않았고, 배양 결과도 나오지 않는 등 임상 양상이 감염과는 거리가 있었다.

본 증례에서 각막흔탁이 생길 수 있는 원인으로 알코올과 마이토마이신 농도를 생각할 수 있는데, 알코올은 술자가 미리 증류수에 20%로 희석하여 사용하였고, 알코올로 인한 각막흔탁이라면 매우 심한 통증이 특징인데 본 증례의 환자와는 임상양상이 거리가 멀다. 라섹을 시행한 양안에 모두 발생한 것이나 술 후 다음날부

터 각막혼탁 병변이 나타난 점 등을 미루어 볼 때, 경험 없는 수술보조자의 불명확한 마이토마이신 농도 조절 및 관리 등을 직접적인 원인으로 생각할 수 있다. 마이토마이신은 원래 전신적으로 사용되는 항암제로 안과 영역에서는 녹내장 수술, 익상편 절제술, 결막 및 각막 상피내 신생물 치료에 사용되고 있지만, 반면에 이차성 녹내장, 각막부종, 각막천공, 홍채염 등을 야기할 수 있으면서 심지어는 각막내피세포의 세포자멸사도 초래한다. Chang⁴은 마이토마이신을 처리한 토끼 각막에서 술 후 초기 용량의존성 각막부종, 각막투명도의 감소, 재상피화의 지연, 내피세포형태 변화 및 수의 감소, 내피세포의 세포자멸사의 증가와 각막에 마이토마이신을 처리한 경우 내피손상과 각막부종으로 혼탁이 발생할 수 있음을 보고하였다. 이러한 마이토마이신 고농도에 따른 독성작용에 알코올의 작용이 첨가됨으로 각막조직 특히 기질부위에 보다 심한 염증반응이 초래되어 각막 혼탁이 생긴 것으로 저자들은 생각한다. Kim et al¹⁷은 토끼의 각막섬유모세포를 배양하여 20% 알코올과 마이토마이신을 동시에 처리한 결과 알코올만 처리한 군에 비해 유의하게 크로마틴(chromatin) 응축, 핵 분절의 감소 및 세포막의 축소와 같은 세포자멸사의 특징적인 조직학적 소견을 보여 세포의 생명력을 상실하였음을 보고하여 심각한 증상의 발생을 뒷받침해 주고 있다.

상기 증례의 경우 알코올의 간접적인 영향과 더불어 고농도의 마이토마이신에 의한 술중에 생긴 각막하병증으로 생각된다. Talamo et al¹⁸이 처음으로 가토를 이용하여 엑시머레이저 후 마이토마이신을 적용한 군에서 각막혼탁이 적었음을 보고한 이후로, 저농도(0.01~0.02%)의 마이토마이신을 라섹 수술 시 사용할 경우 각막혼탁의 합병증은 발생하지 않는 것으로 널리 알려져 있다.¹⁻³ 본 증례에서는 마이토마이신을 사용한 후 술 후 1일부터 각막혼탁이 발생하여, 마이토마이신 약제에 따른 각막조직의 독성으로 인해 각막혼탁이 발생한 것으로 추정된다.

엑시머레이저를 이용한 근시교정수술은 각막내피세포의 손상을 야기하지 않는다고 알려져 있으나 각막의 심층부까지 엑시머레이저로 연마하거나 많은 수의 레이저 조사를 하는 경우에는 각막내피세포의 손상을 초래할 수 있다고 보고되고 있다.¹⁹ Lee et al²⁰은 가토를 대상으로 한 실험에서 굴절교정수술 중 2분간 0.02% 마이토마이신을 접촉시킨 뒤 각막내피세포의 밀도감소를 보고하였다. 본 증례에서도 수술전과 비교하여 1년 경과 관찰시 세포밀도, 세포크기변화율 및 육각형세포의 비율 모두 현저히 감소하였다.

엑시머레이저 후 각막기질세포의 활성화로 인해 비

정상적인 콜라겐과 세포외 기질이 과도하게 합성이 되면 각막두께가 증가하고 근시의 퇴행이 발생한다.²¹ Gambato et al²²은 엑시머레이저 시행 중 마이토마이신 적용군에서 대조군에 비하여 동일초점생체현미경(confocal microscope) 검사상 활성화된 각막기질세포나 세포외 기질이 의미있게 감소하였다고 보고하였다. 그러나 본 증례의 경우 술 후 1년째 근시의 퇴행이 뚜렷하였고, 각막두께도 6개월째에 비하여 증가하였는데, 이는 각막상처치유과정에서 각막기질세포의 과도한 작용으로 각막기질이 두께가 증가한 것으로 볼 수 있다. 중심각막굴절력과 각막난시의 경우 술 후 점차 감소하다가 6개월째와 1년째에는 큰 차이를 보이지 않아, 6개월이 지나면서 각막상태가 안정화되는 것을 알 수 있었다.

라섹 수술시 마이토마이신과 연관하여 생긴 심한 각막혼탁의 경우 각막윤부의 손상이 없더라도 6개월이 지나면서 각막난시와 기질혼탁은 많이 호전되지만, 1년까지도 각막혼탁으로 인하여 정상시력으로 회복되지 않음을 알 수 있었다. 술 중 잘못된 농도의 MMC의 사용은 술 후 각막혼탁을 야기할 수 있으며, 각막혼탁의 발생 시 정상 각막으로의 회복 및 시력의 회복에는 장기간의 시간이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Xu H, Liu S, Xia X, et al. Mitomycin C reduces haze formation in rabbits after excimer laser photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2001;17:342-9.
- 2) Majmudar PA, Forstot SL, Dennis RF, et al. Topical mitomycin-C for subepithelial fibrosis after refractive corneal surgery. *Ophthalmology* 2000;107:89-94.
- 3) Carones F, Vigo L, Scandola E, et al. Evaluation of the prophylactic use of mitomycin-C to inhibit haze formation after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:2088-95.
- 4) Chang SW. Early corneal edema following topical application of mitomycin-C. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1742-50.
- 5) Quazi MA, Johnson TW, Pepose JS. Development of late-onset subepithelial corneal haze after laser-assisted subepithelial keratectomy with prophylactic intraoperative mitomycin-C. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1573-8.
- 6) Wilson SE, Mohan RR, Hong JW, et al. The wound healing response after laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy; elusive control of biological variability an effect of custom laser vision correction. *Arch Ophthalmol* 2001;119:889-896.
- 7) Kaji Y, Soya K, Amano S, et al. Relation between corneal haze and transforming growth factor- β 1 after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract*

- Surg 2001;27:1840-6.
- 8) Cobett MC, Prydal JI, Verma S, et al. An in vivo investigation of the structures responsible for corneal haze after photorefractive keratectomy and their effect on visual function. *Ophthalmology* 1996;103:1366-80.
- 9) Carones F, Fiore T, Brancato R. Mechanical vs alcohol epithelial removal during photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 1999;15:556-62.
- 10) Lin N, Yee SB, Mitra S, et al. Prediction of corneal haze using an ablation depth/corneal thickness ratio after alser epithelial keratomileusis. *J Refract Surg* 2004;20:797-802.
- 11) Autrata R, Rehurek J. Laser-assisted subepithelial keratectomy and photorefractive keratectomy for the correction of hyperopia: results of a 2-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2105-14.
- 12) Sonmez B, Maloney AR. Central toxic keratopathy: Description of a syndrome in laser refractive surgery. *Am J Ophthalmol* 2007;143:420-7.
- 13) Linebarger EJ, Hardten DR, Lindstrom RL. Diffuse lamellar keratitis: diagnosis and management. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1072-7.
- 14) Alio JL, Perez-Santonja JJ, Tervo T, et al. Postoperative inflammation, microbial complication, and wound healing following laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2000;16:523-38.
- 15) Pushker N, Dada T, Sony P, et al. Microbial keratitis after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2002;18:280-6.
- 16) Laplace O, Bourcier T, Chaumeil C, et al. Early bacterial keratitis after laser-assisted subepithelial keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2638-40.
- 17) Kim TI, Tchah H, Cho EH, Kook MS. Evaluation for Safety of cultured Corneal Fibroblasts with Cotreatment of Alcohol and Mitomycin C. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:86-92.
- 18) Talamo JH, Gollamudi S, Green WR, et al. Modulation of corneal wound healing after excimer laser keratomileusis using topical mitomycin C and steroids. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1141-6.
- 19) Kim KS, Back SH. Endothelial cell change after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:2728-34.
- 20) Lee JH, An JH, Yu HM, Lee DH. Effect of mitomycin C on rabbit corneal wound healing after excimer laser photorefractive keratectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:2876-84.
- 21) Moller-Pederson TM, Cavanagh HD, Petroll WM, Jester JV. Stromal wound healing explains refractive instability and haze development after photorefractive keratectomy: a 1-year confocal microscopic study. *Ophthalmology* 2000;107:1235-45.
- 22) Gambato C, Ghirlando A, Moretto E, et al. Mitomycin C modulation of corneal wound healing after photorefractive keratectomy in highly myopic eyes. *Ophthalmology* 2005;12:208-18.

=ABSTRACT=

Corneal Opacity Caused by LASEK with Improper High-concentrated Mitomycin-C

Su Jin Kim, M.D.¹, Min Ho Lee, M.D.¹, Eun Hee Kim, M.D.², Jong Soo Lee, M.D., Ph.D.¹

*Department of ophthalmology, College of Medicine, Pusan National University¹, Pusan, Korea
Pusan St. Mary's Medical Center², Pusan, Korea*

Purpose: To report a case of corneal opacity with postoperative changes of topographic features and visual acuity after laser subepithelial keratomileusis (LASEK) treated with an improper concentration of mitomycin-C.

Case summary: A 25-year-old female patient who experienced corneal opacity after LASEK treated with mitomycin-C was evaluated for changes in corneal opacity by photography, central corneal power by Orb scan IIz, and best corrected visual acuity (BCVA) over the period of 1 year. The corneal epithelial defect was completely healed 2 weeks after the LASEK operation. Subepithelial and stromal opacity decreased over time, but her cornea did not return to normal. BCVA was 20/25 in the right eye and 20/20 in the left eye at postoperative 1 year, but stromal opacity remained.

Conclusions: An improper concentration of mitomycin-C during LASEK could result in corneal opacity. Long time is needed to recover visual acuity and a normal corneal structure.

J Korean Ophthalmol Soc 2008;49(9):1525-1531

Key Words: Corneal opacity, LASEK, Mitomycin-C

Address reprint requests to **Jong Soo Lee, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital

#1-10 Ami-dong, Seo-gu, Pusan 602-739 Korea

Tel: 82-51-240-7323, Fax: 82-51-242-7341, E-mail: Jongsool@pusan.ac.kr