

# 양막을 이용한 재발 군날개수술에서 마이토마이신 C의 효과

## Effectiveness of Mitomycin C Combined with Amniotic Membrane Transplantation to Treat Recurrent Pterygia

정영훈 · 고병이

Young Hoon Jung, MD, Byung Yi Ko, MD, PhD

건양대학교 의과대학 안과학교실

*Department of Ophthalmology, Konyang University College of Medicine, Daejeon, Korea*

**Purpose:** We evaluated a combination of intraoperative mitomycin C (MMC) and amniotic membrane transplantation (AMT) for treating recurrent pterygia.

**Methods:** We retrospectively analyzed 40 eyes of 39 patients with recurrent pterygia who underwent AMT from December 2007 to July 2015 and who were followed-up for a minimum of 12 months. In all, 22 eyes received intraoperative MMC (group A) and 18 did not (group B). Recurrence rates and complications were compared between the two groups.

**Results:** Conjunctival recurrence was noted in two and corneal recurrence was noted in four eyes of group A (27.3%); the figures for group B were four and three (38.9%). These recurrence rates were not significantly different ( $p = 0.545$ ). In five cases with preoperative symblepharon, this condition recurred when MMC was not used (two eyes) but not when MMC was used (three eyes). No major complications such as necrotizing scleritis, scleromalacia, or corneal ulcer were observed in either group after surgery.

**Conclusions:** Intraoperative adjunct MMC therapy did not significantly inhibit recurrence after AMT for treating recurrent pterygia but may reduce the recurrence rate of symblepharon.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(3):217-222

**Keywords:** Amniotic membrane transplantation, Mitomycin C, Recurrent pterygium, Symblepharon

군날개는 눈꺼풀틈새 눈알결막에 삼각형 모양으로 섬유혈관 조직이 증식되어 각막을 침범하는 외안부 질환으로 정확한 원인은 아직 알려져 있지 않으나 자외선, 바람, 먼지 등의 환경 자극, 유전적 요인, 면역학적 요인 등과 관련한 윤부장벽 기능실패로 발생한다고 한다.<sup>1-4</sup> 군날개를 수

술로 제거할 때 단순절제만 시행하면 25-45% 정도로 재발이 잘 되므로, 감마선 조사,<sup>5</sup> 마이토마이신 C (Mitomycin C)<sup>6-8</sup> 같은 항대사물질을 사용하는 보조요법이 발달되었고, 군날개 절제술과 더불어 자가결막이식, 자가윤부결막이식, 양막이식 등의 다양한 수술법들이 함께 시행되어 왔다.<sup>9</sup>

재발 군날개는 퇴행성 질환인 원발 군날개의 발생기전과 달리 상피하 결체조직의 섬유세포 증식이 주된 병리기전으로 알려져 있다.<sup>10</sup> 재발한 군날개수술 시에도 단일 술기로는 만족스러운 결과를 얻기 어려워서, 군날개 조직절제와 동반한 0.02% 또는 0.04% 마이토마이신 C 도포 시 재발률이 14.2-66.7%,<sup>11</sup> 자가결막이식 단독 시행 시 9.1%, 양막이식(amniotic membrane transplantation, AMT) 단독

■ Received: 2017. 12. 14. ■ Revised: 2018. 1. 9.

■ Accepted: 2018. 2. 19.

■ Address reprint requests to **Byung Yi Ko, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Konyang University Hospital,  
#158 Gwanjeodong-ro, Seo-gu, Daejeon 35365, Korea  
Tel: 82-42-600-9258, Fax: 82-42-600-9251  
E-mail: kopupil@hanmail.net

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

© 2018 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

시행 시 37.5%,<sup>12</sup> 양막이식과 자가결막이식(conjunctival autograft, CAU) 동반 시행 시 8.3%<sup>13</sup>에서 재발한다고 보고되었다.

지금까지 원발 군날개에서 군날개 제거술과 양막이식술, 수술 중 마이토마이신 C 점촉요법에 관한 임상효과 및 합병증에 관한 보고는 많이 있지만,<sup>14,15</sup> 재발 군날개를 대상으로 시행한 동일 요법의 효과에 대해서는 단지 두 건의 보고가 있으며 결론이 상이하다. 이에 저자들은 재발 군날개 환자에서 군날개 광범위절제술, 양막이식술을 시행하고 수술 중 마이토마이신 C 점촉요법 시행 여부에 따른 재발률 및 합병증 발생에 대해 비교 연구를 함으로써, 재발 군날개수술에서 마이토마이신 C 보조요법의 효용성을 알아보하고자 하였다.

## 대상과 방법

2007년 12월부터 2015년 7월까지 본원에서 재발 군날개 군날개 광범위 절제술, 양막이식술을 시행받은 환자들 중 수술 후 12개월 이상 경과관찰 했던 환자 39명(40안)을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 본 연구는 헬싱키 선언을 준수하였고 본원 윤리위원회의 승인(2017-08-001)을 받아 진행하였다. 수술 중 마이토마이신 C 보조요법을 시행한 22명 22안(A군)과 마이토마이신 C 보조요법을 시행하지 않은 17명 18안(B군)으로 구분하여 수술 후 재발률과 합병증 발생을 비교하였다. 수술 전 군날개의 분류는 Tan et al<sup>16</sup>이 제안한 Grade T1-T3 분류를 사용하였다. Grade T1 (atrophic)은 세극등현미경 검사상 군날개에서 상공막 혈관을 명확하게 구분할 수 있는 경우, Grade T2 (intermediate)는 군날개에서 상공막 혈관이 부분적으로 가려지는 경우, Grade T3 (fleshy)는 군날개에서 상공막 혈관을 완전히 구별하기 어려운 정도로 두꺼워진 경우로 정의하였고, 이 중 T3로 분류된 재발성 군날개만 대상에 포함시켰다. 수술 전 검구유착은 눈알결막과 눈꺼풀결막 사이의 유착으로 인해 결막원개가 폐쇄된 경우로 정의하여 그 유무를 판단하였다.<sup>17</sup>

한 명의 술자에 의해서 수술현미경하에서 시술되었으며, 0.5% proparacaine hydrochloride (Paracaine®, Hanmi Pharmaceutical, Seoul, Korea) 점안 후 개검기로 눈을 벌리고 안구를 귀쪽 방향으로 보도록 하여 수술부위를 노출시킨 뒤 1:100,000 에피네프린이 섞인 2% lidocaine을 군날개 부위의 결막하에 국소 주사하였다. 9-0 nylon 또는 5-0 black silk로 견인봉합하고 안구를 귀쪽으로 견인하여 수술부위를 노출시킨 후 군날개 상하연을 따라 결막을 절개한 후 군날개의 두부를 각막에서 분리시켰다. 유착된 각

막부위의 군날개 조직은 미세집계와 15번 Bard-Parker blade를 이용하여 벗겨 내었으며, 군날개 조직이 각막표면에 남은 경우에는 다이아몬드 연마기를 이용한 표층각막절제술을 추가로 시행하기도 하였다. 코쪽으로 안구적도 부까지 결막하 섬유혈관조직을 박리하고 공막 및 내직근으로부터 광범위하게 박리한 후 Westcott scissors를 이용하여 절제하였다. 출혈부위는 최소한의 전기소작을 통해 지혈하였다. 마이토마이신 C (Mitomycin-C 10 mg/1 vial, Kyowa Hakko Kirin Co. Ltd., Shizuoka, Japan) 사용군에서는 섬유혈관조직의 박리된 경계부위를 미세집계로 잡고 들어올린 후 0.02% 마이토마이신 C를 적신 sponge를 결막하와 노출된 공막에 3분간 적용 후 생리식염수 용액으로 충분히 세척하였다. 양막이식 시 양막은 Amnisite-cornea® (Cryopreserved, Bioland, Ochang, Korea)를 사용하였다. 양막의 기질쪽 면을 공막과 내직근의 노출 부위에 접하도록 놓은 상태에서, 10-0 nylon을 이용하여 각막윤부 경계에 3개, 내직근막 및 상·하측 가장자리에 3개의 공막고정 봉합을 시행하고, 그 사이에 필요에 따라 적절한 개수의 양막-상공막-결막 단속봉합 또는 연속봉합을 시행하였다.

수술 후 항생제 스테로이드 복합 안연고(Maxitrol® ointment, Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, USA)를 점안하고 하루 동안 압박안대를 착용한 후, 다음 날부터 항생제 0.3% ofloxacin solution (Tarivid®, Santen, Osaka, Japan)와 스테로이드 안약 0.1% fluorometholon (Flumetholon® 0.1, Santen, Osaka, Japan)를 하루 네 번씩 한 달간 점안 후 상처치유 반응과 술 후 안압을 관찰하면서 점안 횟수를 3개월에 걸쳐 점차 줄여가면서 사용하였다. 항생제 스테로이드 복합 안연고는 취침 전 1회 2주간 사용하였다. 봉합사는 술 후 6-10일째 각막상피가 재생되고 양막이식편이 안정되었을 때 제거하였다.

재발 여부는 Prabhasawat et al<sup>12</sup>이 제안한 G0-G3 분류를 사용하였다. 세극등현미경 검사상 Grade 0는 재발이 없는 경우, Grade 1은 절제된 군날개 영역에 섬유화를 동반하지 않는 상공막 혈관이 관찰되는 경우, Grade 2는 절제된 군날개 영역에 공막 내에 국한된 섬유혈관 증식이 있는 경우(결막재발), Grade 3는 각막윤부를 가로지르는 섬유혈관증식이 있는 경우(각막재발)로 분류하였고, 저자들은 이 중 Grade 2와 Grade 3를 포함하여 재발로 정의하였다(Fig. 1).<sup>15</sup> 통계학적인 분석은 SPSS 소프트웨어(version 18.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하였다. 대상군 간의 차이는 Mann-Whitney test를 이용하여 통계학적 유의성을 분석하였다.

## 결 과

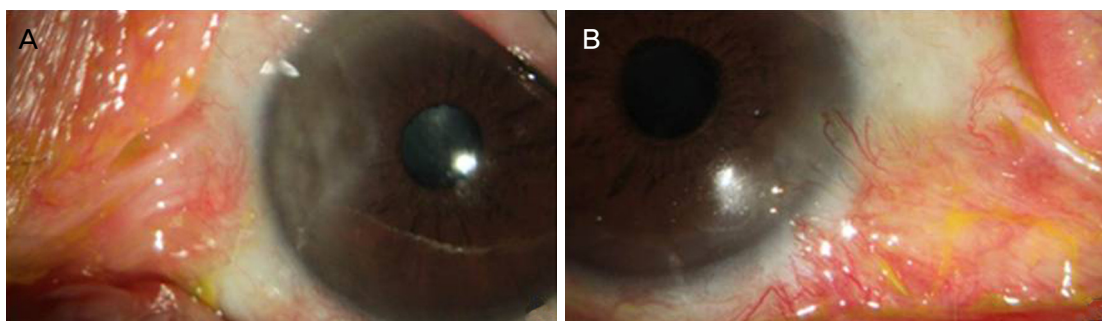
총 대상 환자 39명(40안) 중 양막이식술 시 마이토마이신 C를 사용한 A군은 22명 22안이었고, 마이토마이신 C를 사용하지 않은 B군은 17명 18안이였다. 평균연령은 각각  $57.6 \pm 12.2$ 세(38-85세)와  $57.3 \pm 8.4$ 세(48-74세)였고, 남녀 비는 11:11과 10:7, 평균 추적관찰 기간은  $21.9 \pm 11.9$ 개월(12-48개월)과  $23.4 \pm 13.8$ 개월(12-48개월)로 각 군 간에 연령이나 성별, 평균 추적 관찰기간에 유의한 차이는 없었다(Table 1). 수술 방법에 따른 재발률은 A군 22명 22안 중 6명 6안에서 재발(결막재발 2안, 각막재발 4안)하여 27.3%의 재발률을 보였고, B군 17명 18안 중 7명 7안에서 재발(결막재발 4안, 각막재발 3안)해서 38.9%의 재발률을 보여 재발 군날개수술 시 마이토마이신 C를 사용한 군에서 재발률이 낮은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.545$ , Table 2). 재발 시기는 A군은 평균  $4.7 \pm 1.2$ 개월, B군은 평균  $4.1 \pm 1.3$ 개월로서, 유의

한 차이는 없었다( $p=0.445$ ).

양막이식술과 관련된 화농성 육아종, 양막 탈락, 창상열개 등의 합병증은 발생하지 않았고, 마이토마이신 C를 사용한 군에서 각공막 용해, 공막괴사 등 약제와 관련된 합병증은 발견되지 않았다. 전체 39명 40안 중 2명 2안에서 수술 후 검구유착이 발생하였는데, 모두 수술 전 검구유착이 동반되었던 증례였다.

## 고 찰

군날개는 비교적 간단하게 제거할 수 있지만 수술 후 재발이 흔하고, 재발된 경우 원래 병변보다 결막의 염증성 변화 및 각막으로의 침범이 더욱 심하고 결막하 섬유모세포의 과증식으로 인한 광범위한 반흔형성, 섬유화로 인한 검구유착과 안구운동 제한과 같은 합병증의 빈도가 높다.<sup>18,19</sup> 따라서 군날개의 재발을 억제하고 합병증을 줄이기 위해 자가결막이식술, 양막이식술, 결막소판술, 미세



**Figure 1.** Classification of recurrence. (A) grade 2; fibrovascular tissue growing in the excised area, not invading the cornea (conjunctival recurrence). (B) grade 3; fibrovascular tissue invading the cornea (corneal recurrence).

**Table 1.** Characteristics of patients

	AMT + MMC group	AMT group	<i>p</i> -value*
No. of eyes (patients)	22 (22)	18 (17)	
Age (years)	$57.6 \pm 12.2$	$57.3 \pm 8.4$	0.989
Gender (male:female)	11:11	7:10	0.563
Follow-up (months)	$21.9 \pm 11.9$	$23.4 \pm 13.8$	0.717

Values are presented as mean  $\pm$  SD unless otherwise indicated.

AMT = amniotic membrane transplantation; MMC = mitomycin C.

\*Mann-Whitney *U* test.

**Table 2.** Comparison of recurrence rates according to the surgical method

	AMT + MMC group (22 eyes)	AMT groups (18 eyes)	<i>p</i> -value*
Grade 0 <sup>†</sup>	6 (27.3)	5 (27.8)	0.989
Grade 1 <sup>‡</sup>	10 (45.5)	6 (33.3)	0.381
Grade 2 <sup>§</sup>	4 (18.2)	4 (22.2)	0.840
Grade 3 <sup>  </sup>	2 (9.1)	3 (16.7)	0.527
Total (Grade 2 + Grade 3) recurrence rates	6 (27.3)	7 (38.9)	0.545

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated.

AMT = amniotic membrane transplantation; MMC = mitomycin C.

<sup>†</sup>Mann-Whitney *U* test; <sup>‡</sup>No recurrence; <sup>§</sup>Episcleral vessels without fibrovascular tissue; <sup>§</sup>Conjunctival recurrence; <sup>||</sup>Corneal recurrence.

다공성 삽입물 등의 많은 수술 방법들<sup>20-25</sup>과 방사선 조사, Thio-Tepa, 마이토마이신 C, Bevacizumab 주사 등의 보조적 요법 등이 시도되었다.<sup>9,26</sup>

양막이식술은 양막의 기저막이 상피세포의 이동, 증식, 분화를 촉진하고 기저상피세포의 부착을 용이하게 하며, 각종 성장인자 및 단백질 분해억제효소를 함유하고 있어 각막표면질환에서 발생하는 세포의 괴사를 억제하는 효과를 이용하여 안구표면질환의 치료방법으로 현재 널리 사용하고 있으며, 군날개 제거 후 결손부위가 크거나 녹내장 수술의 필요성이 있는 환자들에게 자가결막이식술보다 선호되고 있다.<sup>13,22-24</sup>

마이토마이신 C는 항대사물질로 DNA, cellular RNA, 단백질 합성을 방해하여 세포의 증식을 억제하는 역할을 하며,<sup>27</sup> 군날개수술 후 재발방지 목적으로 Kunitomo and Mori<sup>6</sup>와 Hayasaka et al<sup>7</sup>에 의해 처음 소개된 후 현재까지 사용되고 있다. 하지만 마이토마이신 C의 사용과 관련하여 각막괴사, 각막상피결손, 각막천공, 이차성 녹내장, 백내장 등의 합병증이 보고되고 있어, 이러한 합병증을 줄이기 위해 안약으로 사용하는 것보다는 수술 중 0.02% 정도의 저농도로 일회 적용하는 요법으로 사용되고 있다.<sup>15,28</sup>

본 연구에서 저자들은 과거 한 번 이상 군날개 절제술을 받았던 환자들 중 Tan et al<sup>16</sup>이 제안한 Grade T1-T3 분류 중 T3의 재발 군날개를 대상으로 하였으며, 수술할 때 재발률을 줄이기 위해서는 최대한 많은 결막하 섬유혈관 조직을 제거해야 한다는 Solomon et al<sup>29</sup>의 보고를 따라 모든 대상 안에서 군날개의 광범위 절제술 후, 양막이식술을 시행하였고, 수술 중 보조요법으로 마이토마이신 C를 사용하였다.

원발 군날개 환자들을 대상으로 시행한 기존의 연구들 중, Keklikci et al<sup>30</sup>은 자가결막윤부이식술(23안)은 12.5%, 양막이식술(30안)은 6.66%, 마이토마이신 C를 사용한 경우(32안)는 15.6%의 재발률을 보고하였다. Wong and Law<sup>31</sup>는 자가결막이식술과 마이토마이신 C의 병행요법에 대한 연구에서 1년간 추적관찰 중 자가결막이식술 단독시술(98안) 시에는 18%, 자가결막이식술과 수술 중 마이토마이신 C 점착요법을 병행한 경우(76안)에는 9%의 재발률을 보였다고 보고하였다.

국내 연구 중에서 Lee et al<sup>14</sup>은 원발 군날개 환자에서 평균 13개월의 경과관찰 시 광범위 군날개 절제술 후 자가결막이식술을 단독으로 시행한 군과 마이토마이신 C 점착요법을 병행한 군 모두에서 재발이 관찰되지 않아 재발률 차이가 없었다고 보고하였으며, 이러한 차이가 광범위절제술을 시행하는 수술 방법의 차이에서 기인할 것으로 보았다. 한편 Bae et al<sup>15</sup>은 원발 군날개의 광범위 절

제술과 병행한 양막이식술에서 마이토마이신 C를 사용한 후 6개월 경과관찰 시, 마이토마이신 C를 사용하지 않은 경우는 34.6%, 마이토마이신 C를 사용한 군에서는 15.8%의 재발률을 보여서 마이토마이신 C를 사용한 군에서 군날개의 재발을 유의하게 억제하였고, 특히 결막재발을 효과적으로 억제하여 미용적인 문제로 인한 환자의 불편을 줄일 수 있다고 보고하였다.

재발 군날개를 대상으로 Mutlu et al<sup>20</sup>은 무작위 배정의 전향적 연구를 통해 자가결막이식술 단독 시술(41안) 시 평균  $16.9 \pm 1.9$ 개월의 경과관찰 중 14.6%, 결막피판술 및 마이토마이신 C 점착요법(0.02%, 3분)을 병행한 경우(40안)는 평균  $15.5 \pm 1.5$ 개월의 추적관찰 중 12.5%의 재발률을 보고하여 두 군 간에 재발률에 차이가 없음을 보고하였다.

Ma et al<sup>32</sup>은 무작위 배정의 전향적 연구를 통해 양막이식술 단독 시술 시(48안) 평균  $28.6 \pm 22.7$ 개월의 경과관찰 중 결막재발(12.5%)과 각막재발(12.5%)을 보이고, 양막이식술과 수술 중 마이토마이신 C (0.025%, 3분)를 병행하였을 때(47안) 평균  $27.9 \pm 20.2$ 개월의 동안 결막재발(8.5%)과 각막재발(12.8%)을 보여서 두 군 간에 재발률의 차이가 없었다고 보고한 반면, Salman and Mansour<sup>33</sup>는 무작위 배정 전향적 연구를 통해 2년의 추적관찰 기간 동안 양막이식술(20안)에서 6안(30%), 양막이식술과 마이토마이신 C (0.05%, 3분) 병행요법(20안)에서는 4안(20%)의 재발을 보여서 마이토마이신을 병행한 군에서 재발률이 낮았다고 보고하였다.

정리하자면, 원발 군날개 제거술에서는 자가결막이식술 또는 양막이식술에 병행한 마이토마이신 C 사용은 군날개의 재발률을 억제할 수 있다는 보고들이 많다.<sup>15,31</sup> 재발 군날개의 경우에는, 자가결막이식술에 병행한 마이토마이신 C는 재발을 억제하지 못하였다고 하나,<sup>25</sup> 양막이식술과 마이토마이신 C 병행요법의 재발억제 효과에 대해서는 상이한 결과를 보고하고 있다.<sup>32,33</sup> 재발 군날개를 대상으로 양막이식술을 시행할 때 마이토마이신 C 사용 여부에 따른 재발률을 비교한 저자들의 연구에서는 Ma et al<sup>32</sup>의 보고와 동일하게 두 군의 재발률이 유의한 차이를 보이지 않았다.

이러한 결과는 마이토마이신 C가 항대사물질로 DNA, cellular RNA, 단백질 합성을 방해함으로써 섬유아세포의 증식을 억제하여 군날개의 재발을 억제한다고 알려져 있는데,<sup>29</sup> 퇴행성 질환인 원발 군날개의 발생기전과 달리 상피하 결체조직의 섬유세포 증식이 주된 병리기전으로 알려진 재발 군날개에서는 저농도의 마이토마이신 C (0.02-0.025%)는 재발억제 효과가 적고, 상대적으로 고농도

(0.05%)에서는 재발을 억제하였을 가능성이 있다고 생각한다.<sup>10</sup> 그러나 Lam et al<sup>11</sup>은 공막노출법으로 군날개를 제거하고 수술 중 0.02% 또는 0.04% 두 가지 농도의 마이토마이신 C를 3분 또는 5분간 적용하여 20-30개월 동안의 합병증 및 재발률을 알아본 연구에서, 0.04% 농도로 5분간 사용한 군에서 표층 공막융해의 합병증을 보고하면서, 0.02% 농도로 5분간 적용하는 것이 합병증 없이 재발률을 낮추는 좋은 방법이라고 하였다. 비록 저자들은 군날개 제거수술 시 공막노출법이 아닌 양막이식술을 사용하였으므로 수술 후 공막이 노출되지 않아서 마이토마이신 C로 인한 공막융해의 가능성이 더 작을 수 있다고 생각하지만, 향후 재발 군날개수술에서는 가능한 합병증을 줄이면서 재발률을 낮출 수 있는 한 방법으로 마이토마이신 C를 0.02% 농도로 5분간 적용하는 것을 고려할 수 있겠다.

군날개 제거 후 결막의 진행성 반흔으로 일어나는 검구유착은 안검내반, 토안 및 눈물층의 안정성을 파괴하는 합병증을 일으키며, 심한 경우 안구운동장애로 인한 복시를 일으킬 수 있다.<sup>17</sup> Yao et al<sup>34</sup>은 수회 재발하여 검구유착과 안구운동장애를 동반한 재발 군날개를 가진 7명 7안을 대상으로 광범위한 군날개 절제술, 수술 중 마이토마이신 C 적용(0.02%, 5분), 양막이식술, 자가 윤부결막이식술을 시행하고 평균  $22.4 \pm 6.1$ 개월의 추적관찰 기간 동안 6안에서는 재발이 없었고, 1안에서는 수술 전보다 경한 정도의 재발을 보고하였다. 비록 본 연구에서는 자가 윤부결막이식술을 병행하지는 않았지만 수술 전 검구유착이 있던 5안 중 마이토마이신을 사용한 3안에서는 모두 술 후 검구유착이 재발되지 않았으나, 사용하지 않은 2안에서는 모두 검구유착이 재발되어 유사한 결과를 보였다.

저자들의 연구는 양막이식술을 이용한 재발 군날개수술 시 보조요법으로 마이토마이신 C의 재발 억제효과 및 합병증을 알아본 국내 첫 보고라는 의미가 있다. 본 연구의 한계점으로는 환자군별 대상자 수가 다른 연구에 비해 상대적으로 적고, 후향적 연구라는 단점이 있다.

결론적으로 재발 군날개의 치료로 군날개 부위의 광범위 절제술과 양막이식술을 시행할 때 보조요법으로 수술 중 0.02% 마이토마이신 C를 3분간 사용하는 것은 안전하지만 군날개의 재발을 유의하게 억제하지 못하였다. 하지만 수술 전에 검구유착이 동반되어 있는 증례에서는 수술 후 검구유착의 재발을 억제하기 위해 수술 중 마이토마이신 C를 사용해 볼 수 있으리라 생각된다. 향후 재발 군날개수술 시 마이토마이신 C를 더 오랜 시간 동안 적용하는 임상연구와 더불어 더 많은 수의 증례를 대상으로 무작위 배정의 전향적인 연구가 필요하리라 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Dushku N, John MK, Schultz GS, Reid TW. Pterygia pathogenesis: corneal invasion by matrix metalloproteinase expressing altered limbal epithelial basal cells. *Arch Ophthalmol* 2001;119:695-706.
- 2) Pinkerton OD, Hokama Y, Shigemura LA. Immunologic basis for the pathogenesis of pterygium. *Am J Ophthalmol* 1984;98:225-8.
- 3) Lee SH, Jeong HJ. Immune reactions in pterygium. *J Korean Ophthalmol Soc* 1987;28:927-33.
- 4) Detorakis ET, Spandidos DA. Pathogenetic mechanisms and treatment options for ophthalmic pterygium: trends and perspectives (Review). *Int J Mol Med* 2009;23:439-47.
- 5) Baharassa F, Datta R. Postoperative beta radiation treatment of pterygium. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1983;9:679-84.
- 6) Kunitomo N, Mori S. Studies on the pterygium. Report IV. A treatment of the pterygium by mitomycin C instillation. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1963;67:601-7.
- 7) Hayasaka S, Noda S, Yamamoto Y, Setogawa T. Postoperative instillation of low dose mitomycin C in the treatment of primary pterygium. *Am J Ophthalmol* 1988;106:715-8.
- 8) Frucht-Pery J, Sigano CS, Ilisar M. Intraoperative application of topical mitomycin C for pterygium surgery. *Ophthalmology* 1996;103:674-7.
- 9) Hirst LW. The treatment of pterygium. *Surv Ophthalmol* 2003;48:145-80.
- 10) Min JB, Choi YS, Kim JY. Immunohistochemical study of PCNA(Proliferating cell nuclear antigen) in pterygium. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:70-4.
- 11) Lam DS, Wong AK, Fan DS, et al. Intraoperative mitomycin C to prevent recurrence of pterygium after excision: a 30-month follow-up study. *Ophthalmology* 1998;105:901-4; discussion 904-5.
- 12) Prabhasawat P, Barton K, Burkett G, Tseng SC. Comparison of conjunctival autografts, amniotic membrane grafts, and primary closure for pterygium excision. *Ophthalmology* 1997;104:974-85.
- 13) Shimazaki J, Kosaka K, Shimmura S, Tsubota K. Amniotic membrane transplantation with conjunctival autograft for recurrent pterygium. *Ophthalmology* 2003;110:119-24.
- 14) Lee BH, Lee JW, Park YJ, Lee KW. Clinical research on effectiveness of mitomycin C on primary pterygium with limbal-conjunctival autograft. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:996-1004.
- 15) Bae SG, Kim JK, Lee JK, Park DJ. The effective of mitomycin C on pterygium surgery with amniotic membrane transplantation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:200-7.
- 16) Tan DT, Chee SP, Dear KB, Lim AS. Effect of pterygium morphology on pterygium recurrence in a controlled trial comparing conjunctival autografting with bare sclera excision. *Arch Ophthalmol* 1997;115:1235-40.
- 17) Solomon A, Espana EM, Tseng SCG. Amniotic membrane transplantation for reconstruction of the conjunctival fornices. *Ophthalmology* 2003;110:93-100.
- 18) Bradley JC, Yang W, Bradley RH, et al. The science of pterygia. *Br J Ophthalmol* 2010;94:815-20.
- 19) Ehrlich D. The management of pterygium. *Ophthalmic Surg* 1977;8:23-30.
- 20) Mutlu FM, Sobaci G, Tatar T, Yildirim E. A comparative study of recurrent pterygium surgery: limbal conjunctival autograft transplantation versus mitomycin C with conjunctival flap. *Ophthalmology*

- 1999;106:817-21.
- 21) Frucht-Pery J, Raiskup F, Ilisar M, et al. Conjunctival autografting combined with low-dose mitomycin C for preventing of primary pterygium recurrence. *Am J Ophthalmol* 2006;141:1044-50.
- 22) Sonnenberg A, Calafat J, Janssen H, et al. Integrin alpha 6/beta 4 complex is located in hemidesmosomes, suggesting a major role in epidermal cell-basement membrane adhesion. *J Cell Biol* 1991;113:907-17.
- 23) Streuli CH, Bailey N, Bissel MJ. Control of mammary epithelial differentiation: basement membrane induces tissue-specific gene expression in the absence of cell-cell interaction and morphological polarity. *J Cell Biol* 1991;115:1383-95.
- 24) Na BK, Hwang JH, Kim JC, et al. Analysis of human amniotic membrane components as proteinase inhibitors for development of therapeutic agent for recalcitrant keratitis. *Placenta* 1999;20:453-66.
- 25) Kim KW, Kim JC. The clinical effect of micro-multiporous expanded polytetrafluoroethylene insertion for recurrent pterygium. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:416-26.
- 26) Ozgurhan EB, Agca A, Kara N, et al. Topical application of bevacizumab as an adjunct to recurrent pterygium surgery. *Cornea* 2013;32:835-8.
- 27) Verweij J, Pinedo HM. Mitomycin C: mechanism of action, usefulness and limitations. *Anticancer Drugs* 1990;1:5-13.
- 28) Rubinfeld RS, Pfister RR, Stein RM, et al. Serious complications of topical mitomycin-C after pterygium surgery. *Ophthalmology* 1992;99:1647-54.
- 29) Solomon A, Pires RT, Tseng SC. Amniotic membrane transplantation after extensive removal of primary and recurrent pterygia. *Ophthalmology* 2001;108:449-60.
- 30) Keklikci U, Celik Y, Cakmak SS, et al. Conjunctival-limbal autograft, amniotic membrane transplantation, and intraoperative mitomycin C for primary pterygium. *Ann Ophthalmol (Skokie)* 2007 Winter;39:296-301.
- 31) Wong VA, Law FC. Use of mitomycin C with conjunctival autograft in pterygium surgery in Asian-Canadians. *Ophthalmology* 1999;106:1512-5.
- 32) Ma DH, See LC, Hwang YS, Wang SF. Comparison of amniotic membrane graft alone or combined with intraoperative mitomycin C to prevent recurrence after excision of recurrent pterygia. *Cornea* 2005;24:141-50.
- 33) Salman AG, Mansour DE. The recurrence of pterygium after different modalities of surgical treatment. *Saudi Journal of Ophthalmol* 2011;25:411-5.
- 34) Yao YF, Qiu WY, Zhang YM, Tseng SC. Mitomycin C, amniotic membrane transplantation and limbal conjunctival autograft for treating multirecurrent pterygia with symblepharon and motility restriction. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244:232-6.

## = 국문초록 =

# 양막을 이용한 재발 군날개수술에서 마이토마이신 C의 효과

**목적:** 재발 군날개수술에서 양막이식술을 시행한 경우, 수술 중 마이토마이신 C 사용의 효과를 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 2007년 12월부터 2015년 7월 사이에 양막을 이용하여 수술받고, 술 후 12개월 이상 추적관찰이 가능했던 재발 군날개 환자 39명(40안)을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 마이토마이신 C를 사용한 A군 22안, 사용하지 않은 B군 18안 간에 재발률과 합병증을 비교하였다.

**결과:** 평균 22.6개월의 경과관찰 기간 동안 A군에서는 22안 중 결막재발 2안, 각막재발이 4안(27.3%), B군은 18안 중 결막재발 4안, 각막재발이 3안(38.9%)으로, 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.545$ ). 수술 전에 검구유착이 있던 증례 5안 중에서 마이토마이신을 사용하지 않은 경우(2안)에는 수술 후 유착이 재발되었으나, 사용한 경우(3안)는 유착이 재발되지 않았다. 두 군 모두 괴사성 공막염, 공막연화증, 각막궤양 등의 심각한 수술 후 합병증은 관찰되지 않았다.

**결론:** 양막이식술을 이용한 재발 군날개수술 시 마이토마이신 C를 술 중 보조요법으로 사용하면, 수술 후 군날개 재발을 유의하게 억제하지 못하였으나, 검구유착의 재발은 억제할 수도 있으리라 사료된다.

(대한안과학회지 2018;59(3):217-222)