

특발성 망막앞막에서 유리체절제술과 동반된 테논낭하 트리암시놀론 주사의 효과

Effect of Posterior Subtenon Triamcinolone Injection during Vitrectomy for Idiopathic Epiretinal Membrane

김성일¹ · 박성후¹ · 변익수² · 이지은¹

Sung Il Kim, MD¹, Sung Who Park, MD¹, Ik Soo Byon, MD², Ji Eun Lee, MD, PhD¹

부산대학교 의학전문대학원 안과학교실¹, 부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 안과학교실²

Department of Ophthalmology, Pusan National University School of Medicine¹, Busan, Korea

Department of Ophthalmology, Pusan National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine², Yangsan, Korea

Purpose: To evaluate the effect of posterior sub-Tenon triamcinolone acetate injection combined with vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane (ERM).

Methods: This study included 40 eyes of 40 patients who underwent vitrectomy and membrane peeling for idiopathic ERM. Triamcinolone acetate (40 mg) was injected into the posterior sub-Tenon space following vitrectomy in 20 eyes of the injected group. The other 20 eyes that did not receive the injection were selected as the control group to match preoperative visual acuity and central macular thickness with the injected group. Pre- and postoperative best-corrected visual acuity, central macular thickness, intraocular pressure, and complications were compared between the 2 groups.

Results: The average visual acuity in the injected group improved from 0.56 ± 0.23 (log MAR) at baseline to 0.52 ± 0.36 at 1 month, 0.44 ± 0.39 at 3 months, and 0.38 ± 0.41 at 6 months postoperatively. Central macular thickness decreased from 456.2 ± 86.2 to 399.0 ± 60.1 at 1 month, 377.1 ± 71.5 at 3 months, and 353.1 ± 57.4 at 6 months postoperatively. In the control group, average visual acuity improved from 0.56 ± 0.23 at baseline to 0.53 ± 0.25 at 1 month, 0.41 ± 0.20 at 3 months, and 0.37 ± 0.24 at 6 months postoperatively. Central macular thickness decreased from 456.4 ± 74.8 to 394.9 ± 63.5 at 1 month, 377.2 ± 56.8 at 3 months, and 358.0 ± 57.2 at 6 months postoperatively. Significant differences in visual acuity and central macular thickness were not observed between the 2 groups before surgery and during the follow-up period. Intraocular pressure and complications were similar.

Conclusions: Posterior sub-Tenon injection of triamcinolone acetate combined with vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane did not affect postoperative anatomical and functional outcomes.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(8):1236-1241

Key Words: Idiopathic epiretinal membrane, Posterior sub-Tenon triamcinolone, Vitrectomy

■ Received: 2014. 11. 8. ■ Revised: 2015. 1. 26.

■ Accepted: 2015. 7. 1.

■ Address reprint requests to Ji Eun Lee, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Pusan National University
Hospital, #179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: 82-51-240-7326, Fax: 82-51-242-7341
E-mail: jlee@pusan.ac.kr

* This work was supported by clinical research grant from Pusan National University Hospital.

시력 저하와 변형시는 망막앞막을 가진 환자가 호소하는 주된 증상이며 수술적 제거의 적응증이 된다.^{1,2} 기능적 저하의 원인은 유리체와 망막 사이의 공간에서 내경계막의 표면을 따라 증식한 무혈관성의 섬유성 막 자체의 혼탁이나 섬유막의 수축으로 인한 망막의 뒤뜰림과 견인, 망막부종, 혈류 이상 등이다.^{3,4} 망막앞막은 비교적 흔한 망막질환으로 대부분은 특별한 망막질환 없이 발생하는 특발성이며, 일부는 외상, 염증, 망막혈관질환, 망막박리 등에 의해 이차

© 2015 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.

적으로 발생할 수 있다.^{2,5-7}

Machemer⁸에 의한 최초의 보고 이후 유리체절제술과 막 제거술은 망막앞막의 표준치료법이며, 연구에 따라 수술 성공의 기준은 다양하지만 최근 수술 성공률은 90% 이상으로 보고되었다.⁹⁻¹¹ 수술 후 황반두께와 시력은 수개월에 걸쳐 서서히 회복되나 대부분의 경우에서 정상시력을 얻지 못한다. 수술 후 시력은 수술 전의 시력, 이환기간 등이 관련이 있으며,¹²⁻¹⁴ 기계적인 견인이나 혈류변화로 인한 혈액 망막장벽의 파괴 등으로 황반의 신경조직이 비가역적인 손상을 받았기 때문으로 추측된다.¹⁵ 혈액망막장벽의 파괴로 황반부종을 보이는 여러 망막질환에서 스테로이드의 국소 투여는 황반부종을 효과적으로 호전시키므로,¹⁶⁻¹⁹ 유리체절제술과 병행하여 스테로이드를 투여하면 수술 결과를 호전시킬 수 있을 것이라는 가설이 제시되었다. 본 연구자들은 이전 연구에서 특발성 망막앞막 환자를 대상으로 유리체절제술 종료 시 유리체강내로 트리암시놀론을 주사하였으나 시력 및 해부학적 효과를 확인할 수 없었다.²⁰ 이 결과는 유리체절제술 후 유리체강내로 주사한 트리암시놀론의 반감기가 짧아져 효과가 떨어진 것이 원인일 수 있다.²¹

한편 트리암시놀론을 뒤테논낭하로 주사하는 경우 반감기가 유리체절제술 시행 여부에 덜 영향을 받으므로, 유리체절제술이 시행된 눈에서도 지속적인 스테로이드의 효과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.²² 이에 본 연구는 특발성 망막앞막 환자에서 유리체절제술과 함께 트리암시놀론을 뒤테논낭하로 주사하고 해부학적 및 기능적 수술 결과의 향상을 얻을 수 있는지 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2008년 12월부터 2012년 12월까지 본원에서 특발성 망막앞막으로 진단 받은 환자 중 수술 전 최대교정시력이 0.5 이하이고 중심황반두께 400 μm 이상의 황반부종이 있는 환자를 연구대상으로 하였다. 이들 중 수술 후 6개월 이상 경과 관찰이 가능하였던 환자를 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 비특발성 망막앞막이나 시력 또는 황반부종에 영향을 줄 수 있는 기타 안질환을 가진 환자는 제외하였으며, 뒤테논낭하 주사 중 역류되어 누출된 양이 많거나 수술 후 6개월 이내에 시력에 유의한 영향을 주는 백내장 혹은 후발백내장이 발생한 환자도 제외하였다.

2011년 3월부터 2012년 12월까지 수술을 시행 받은 환자들에서 유리체절제술 종료 시점에서 뒤테논낭하 주사가 이루어졌으며 상기 조건에 해당하는 주사군 환자는 주사군 20안 20명이었다. 대조군인 비주사군은 2008년 12월부터 2011년 3월까지 특발성 망막앞막으로 수술 받은 환자들 중

에서 주사군과 수술 전 최대교정시력이 일치하고 중심부 1 mm 중심황반두께 차이가 $\pm 5\%$ 미만인 20안 20명을 무작위로 선정하였다. 두 군에서 뒤테논낭하 주사를 제외한 다른 모든 술기는 동일하게 이루어졌다. 두 군 모두 수정체 상태와 환자의 나이를 고려한 술자의 판단에 의해 백내장 수술 동반 유무를 결정하였다.

수술은 한 명의 술자에 의해 시행되었으며 백내장 수술을 함께 시행한 경우에는 각막절개를 통해 수정체초음파유화술과 인공수정체삽입술을 먼저 시행하고 그 뒤에 유리체절제술을 시행하였다. 23게이지 또는 25게이지 삽입관으로 섬모체평면부 3곳에 공막창을 만들고 중심부 유리체를 절제한 뒤 황반부에 완전한 뒤유리체박리가 없는 경우에는 유리체절제침이나 막쭈시계를 이용하여 뒤유리체박리를 만들었다. 망막앞막을 제거할 때에는 견인을 최소화하기 위해 눈속집계를 이용하여 막의 끝을 잡고 망막과 접선방향으로 중심와를 중심으로 둥글게 제거하였다. 혈관궁 안쪽에 존재하는 막은 최대한 제거하였다. 내경계막을 추가로 제거할 때에는 인도사이아닌그린(Indocyanine green injection, Dongindang pharmaceutical, Shihung, Korea)을 0.05%로 희석하여 내경계막을 염색하고 혈관궁 내부 4유두직경 면적에서 제거하였다. 유리체강내에 잔존한 트리암시놀론에 의한 영향을 배제하기 위해 수술 중 유리체나 망막앞막의 가시화를 위해 트리암시놀론을 사용하지 않았다. 주사군 환자의 경우 유리체절제술을 종료하고 삽입관을 제거한 뒤 상이측 결막과 테논낭을 절개하고 끝이 무딘 굵은 바늘을 이용하여 뒤테논낭으로 40 mg (1.0 mL)의 트리암시놀론(Tamcetone injection, Hanall biopharma Inc., Seoul, Korea)을 주입하였다. 바늘은 충분히 삽입하여 가능한 황반 부위로 트리암시놀론이 주입되도록 하였으며 결막봉합은 시행하지 않았다.

수술 전과 수술 후 1, 3, 6개월의 최대교정시력, 중심황반두께, 망막 및 백내장 상태, 안압, 합병증 발생 유무를 조사하였다. 최대교정시력은 Snellen 시력표를 이용하여 측정하였으며, 통계적 분석을 위해 logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR) 시력으로 변환하였다. 중심황반두께 측정은 빛간섭단층촬영장치(OCT, Cirrus-HD, Carl Zeiss, CA, USA)를 사용하였다.

통계학적 분석은 SPSS 18.0 Kr (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 주사군과 비주사군 사이 범주형 변수의 비교는 Fisher's exact test를 시행하였고 연속형 변수의 비교는 Mann-Whitney U-test를 시행하였다. 각 군에서 수술 전후 변화는 Wilcoxon signed rank test를 시행하였다. p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

주사군과 비주사군에서 나이, 성별, 이환기간, 수정체 상태, 수술 전 평균 시력과 중심망막두께, 안압 등의 유의한 차이는 보이지 않았으며 수술 중 백내장 수술 및 내경계막 제거술의 동반 유무도 두 군 간에 차이는 없었다(Table 1).

주사군의 평균 최대교정시력(logMAR)은 수술 전 0.56 ± 0.23 에서 수술 후 1개월에 0.52 ± 0.36 , 3개월에 0.44 ± 0.39 , 6개월에 0.38 ± 0.41 로 향상되었다(각각 $p=0.54$, 0.10 , 0.02). 중심황반두께는 수술 전 $456.2 \pm 86.2 \mu\text{m}$ 에서 수술 후 1개월에 $399.0 \pm 60.1 \mu\text{m}$, 3개월에 $377.1 \pm 71.5 \mu\text{m}$, 6개월에 $353.1 \pm 57.4 \mu\text{m}$ 로 감소하였다(각각 $p=0.01$, <0.01 , <0.01). 비주사군의 최대교정시력(logMAR)은 수술 전 0.56 ± 0.23 에서 수술 후 1개월에 0.53 ± 0.25 , 3개월에 0.41 ± 0.20 , 6개월에 0.37 ± 0.24 로 향상되었다(각각 $p=0.80$, 0.03 , 0.02). 중심황반두께는 수술 전 $456.4 \pm 74.8 \mu\text{m}$ 에서 수술 후 1개월에 $394.9 \pm 63.5 \mu\text{m}$, 3개월에 $377.2 \pm 56.8 \mu\text{m}$, 6

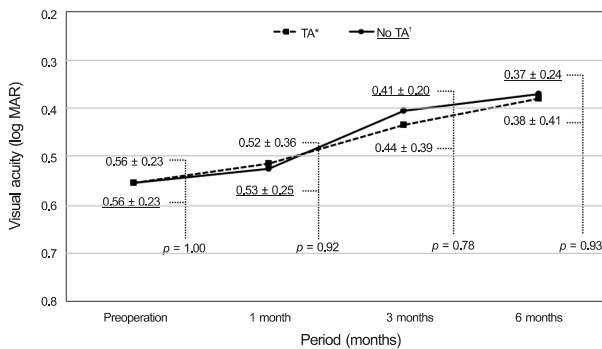


Figure 1. Preoperative and postoperative best-corrected visual acuity after surgical removal of the epiretinal membrane with and without posterior sub-tenon triamcinolone acetate injection. TA = triamcinolone acetate. *Posterior sub-tenon triamcinolone acetate was injected during vitrectomy; †Posterior sub-tenon triamcinolone acetate was not injected during vitrectomy.

Table 1. Baseline characteristics

Parameters	Injected group	Non-injected group	p-value
Sex (male:female)	9:11	6:14	0.51
Laterality (right:left)	9:11	12:8	0.53
Age (years)	64.0 ± 12.7	65.5 ± 7.7	0.62
Symptom duration (months)	4.5 ± 6.1	5.0 ± 4.6	0.81
Lens state (phakia:pseudophakia)	19:1	20:0	1.00
Combined cataract surgery	17	18	1.00
Lens save surgery	2	2	
ILM peeling (yes:no)	15:5	16:4	1.00
BCVA (log MAR)	0.56 ± 0.23	0.56 ± 0.23	1.00
CSMT (μm)	456.2 ± 86.2	456.4 ± 74.8	0.98

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

ILM = internal limiting membrane; BCVA = best corrected visual acuity, log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; CSMT = central subfield macular thickness.

개월에 $358.0 \pm 57.2 \mu\text{m}$ 로 감소하였다(각각 $p<0.01$, <0.01 , <0.01). 수술 후 1, 3, 6개월에 두 군 간의 최대 교정시력은 통계적 차이를 보이지 않았으며(각각 $p=0.92$, 0.78 , 0.93 , Fig. 1), 중심망막두께 또한 차이가 없었다(각각 $p=0.74$, 0.99 , 0.74 , Fig. 2).

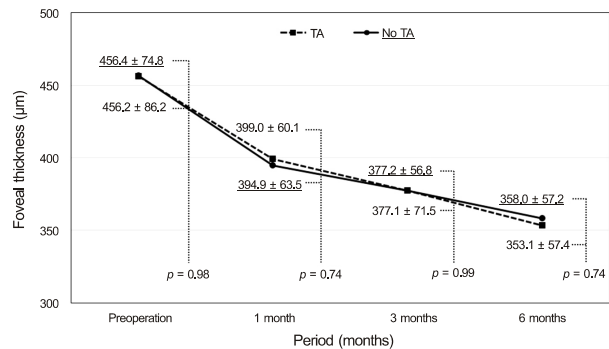


Figure 2. Preoperative and postoperative foveal thickness (micrometers) after the surgical removal of the epiretinal membrane with and without posterior sub-tenon triamcinolone acetate injection. TA = triamcinolone acetate.

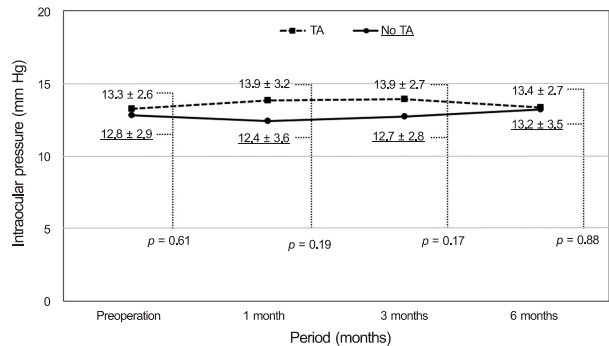


Figure 3. Preoperative and postoperative intraocular pressure (mm Hg) after the surgical removal of the epiretinal membrane with and without posterior sub-tenon triamcinolone acetate injection. TA = triamcinolone acetate.

두 군 모두에서 수술 후 심각한 합병증은 관찰되지 않았다. 안압변화를 분석하였을 때 주사군에서 수술 후 1, 3, 6개월에 측정된 안압은 각각 13.9 ± 3.2 mmHg, 13.9 ± 2.7 mmHg, 13.4 ± 2.7 mmHg로 수술 전의 안압(13.3 ± 2.6 mmHg)과 비교하여 유의한 상승은 없었으며(각각 $p=0.53$, 0.47 , 0.55), 비주사군과 비교에서도 유의한 차이는 보이지 않았다(각각 $p=0.19$, 0.17 , 0.88 , Fig. 3). 경과 관찰 중 안압이 21 mmHg 이상으로 상승하거나 안압하강제 접안이 필요한 경우는 없었다. 수술 중 수정체를 보존한 환자에서 경과관찰 기간 중 시력 저하를 유발하는 유의한 백내장의 진행은 없었다.

고 찰

황반부를 침범한 망막앞막에 의한 시력 저하는 수술적 제거를 통해 호전을 기대할 수 있다. 주로 수술 후 2-3개월에 대부분의 시력향상이 일어나나, 술 후 1년 이상에 걸쳐 나타날 수도 있다. 그러나 대부분의 경우 시력회복의 한계를 가져서 완전한 정상으로의 회복은 드물다.¹² 앞서 다른 연구들은 수술 후 60-80%의 환자에서 2줄 이상의 시력회복을 보이며, 25-50%의 환자에서 0.5 이상의 시력을 가진다고 보고하였다.^{6,12,23,24}

특발성 망막앞막에서 수술 후 시력 예후를 평가하여 시력 저하의 원인을 분석하기 위한 많은 연구가 이루어졌다. Optical coherence tomography (OCT)가 도입되기 이전부터 황반의 두꺼워짐 혹은 황반부종이 시력 저하의 원인으로 제시되었다.²⁵ OCT에서 관찰되는 여러 가지 인자들에 대한 연구들에서도 수술 전 중심황반두께의 증가와 술 후 시력과의 연관관계가 확인되었다.^{9,26} 이러한 황반부가 두꺼워지는 기전은 두 가지로 생각된다. 첫 번째는 기계적인 견인에 의한 감각신경망막의 변형으로, 망막앞막을 구성하는 세포 중 근섬유모세포가 망막앞막을 수축시키고 이는 정상적인 망막 구조를 뒤틀면서 황반부 두께를 증가시킨다.²⁷ 두 번째는 혈액망막장벽의 파괴로 인한 황반부종으로, Kadosono et al¹⁵은 주사레이저검안경을 이용한 형광안저혈관조영에서 망막혈관폐쇄에 의한 모세혈관의 누출과 유사한 형태의 비정상적인 혈류를 중심오목주위모세관에서 관찰하였다. 또한 타 연구에서 혈관내피세포생장인자(vascular endothelial growth factor, VEGF) 및 형질전환생장인자베타(transforming growth factor-β)가 망막앞막 조직에서 발견되었으며, 이는 혈액망막장벽의 파괴 정도와 연관성이 있었다.²⁸

뒤테논낭하 트리암시놀론 주사는 여러 망막 혈관 질환이나 포도막염과 같은 염증 반응에 의한 황반부종에서 이를

치료하기 위한 목적으로 사용한다.²⁹⁻³² 스테로이드는 VEGF 뿐만 아니라 프로스타글란딘을 억제하여 혈관 투과성을 감소시키고 손상 받은 혈액망막장벽을 안정화시켜 황반부종을 감소시키고 시력을 호전시킨다.^{33,34} 그러나 망막앞막이 존재하는 경우 기계적인 견인력이 망막에 지속적으로 작용하고 있으므로 트리암시놀론의 효과는 감소한다.²⁸

위와 같은 이유로 망막앞막의 수술적 제거를 통한 견인력의 해소와 트리암시놀론의 주사를 동시에 시행하면 황반부를 두꺼워지게 하는 두 기전 모두에 작용함으로써 기존의 수술만 단독으로 시행한 경우보다 더 좋은 결과를 가질 것이라는 가설이 제시되었다. 하지만 유리체절제술 마지막에 트리암시놀론을 유리체강내로 주사하였던 이전 연구에서 술 후 시력과 해부학적인 결과는 주사를 시행하지 않은 대조군과 차이가 없었다.²⁰ 그 이유로서 두 가지 설명이 제시되었는데, 첫 번째는 망막앞막으로 인한 황반두께의 증가는 혈액-망막장벽의 파괴보다는 기계적인 변형이 주된 기전이므로 스테로이드로 인한 부종 감소 및 시력 개선 효과가 미미할 것이라는 것이고, 두 번째는 유리체절제술이 시행된 눈에서 트리암시놀론은 반감기가 짧으므로 스테로이드의 효과가 충분하지 않아서라는 것이었다.

유리체절제술을 시행하지 않는 눈에서 유리체강속으로 주사하는 경우 반감기가 길어지는 것은 유리체 내부에서 트리암시놀론이 구획을 형성하여 표면에서만 용해가 일어나기 때문이다.³⁵ 유리체절제술을 시행한 눈에서는 트리암시놀론이 확산되어 구획을 이루지 못하므로 반감기가 매우 짧아진다.²¹ 이와 달리 뒤테논낭하로 황반 부근의 공막에 인접하여 트리암시놀론을 주사하는 경우 유리체절제술의 영향을 덜 받는다. 한 실험에서 유리체절제술이 시행된 눈에서 뒤테논낭하 트리암시놀론 주사 후 눈 속 농도를 측정하였는데, 반감기가 단축되지만 심하지 않으며 지속 시간은 유사했고, 눈 속으로 약물 전달은 더 촉진되었다.²² 따라서 망막앞막에서 유리체절제술과 함께 시행한 트리암시놀론 주사의 효과가 관찰되지 않은 이유가 두 번째 기전이라면, 뒤테논낭하 주사를 통하여 이를 극복할 수 있을 것으로 기대하였다.

하지만 본 연구에서 대조군과 비교하여 뒤테논낭하 주사군에서 트리암시놀론에 의한 추가적인 시력 개선이나 황반두께 감소 효과는 관찰되지 않았다. 이는 망막앞막 환자에서 황반부가 두꺼워지고 시력이 저하되는 이유가 혈액망막장벽의 파괴보다는 기계적인 견인력이 주된 원인으로 작용한다는 것을 시사한다. 이는 망막앞막 환자에서 형광안저조영술에 누출에도 불구하고 낭포변화의 관찰이 드물며,³⁶ 수술 후에도 황반이 지속적으로 두꺼워져 있는 경우가 많고,⁹ 망막앞막 수술 후 망막부종 감소를 위해 베바시주사를

유리체강내로 주사하거나 국소 도졸라마이드 점안을 시행한 경우 추가적인 시력개선 효과가 없었다는 다른 연구들의 결과들에 의해서도 뒷받침된다.^{37,38}

수술 후 시력회복이 완전히 이루어지지 않는 것은 수술 전에 이미 발생한 기계적인 변형으로 인한 망막 구조의 영구적인 손상이나 막제거술 중 발생한 망막의 손상 때문으로 생각된다. 따라서 망막앞막의 치료에 있어서 가장 중요한 요소는 기계적인 견인의 제거로 판단되며, 수술 후 시력결과를 향상시키기 위해서는 영구적인 손상이 많이 발생하기 전 적절한 시기에 수술을 시행하는 것이 필수적인 것이다. 혈액망막장벽의 파괴를 회복시키기 위한 여러 가지 보조술식은 효과가 있다고 해도 미미하며, 시술에 관련된 비용이나 합병증의 위험이 증가할 수 있으므로 시행에 신중을 기하여야 할 것이다.

본 연구는 의무기록을 통한 후향적 연구로 40명의 비교적 적은 수의 환자를 대상으로 하였다는 단점이 있다. 특히 뒤테논낭하 주입술을 시행한 시기와 대조군의 수술이 이루어진 시기가 달라 무작위 선정을 통해 대조군을 설정하지 못하였다는 문제가 있다. 하지만 망막앞막 제거술기가 연구 기간 중 동일하였으며 숙련된 술자에 의하여 수술이 이루어져서 대상군 선정 시기의 차이로 인한 오차는 크지 않을 것으로 생각된다. 다른 단점은 뒤테논낭하 주입술 후 약물이 정확하게 황반부위에 위치하였는지에 대한 평가는 이루어지지 않아서 결과 분석에 영향을 줬을 가능성이 있다는 것이다. 유리체절제술과 함께 시행한 백내장 수술, 추가적인 내경계막 제거술 등이 해부학적, 기능적 변화에 영향을 주었을 수도 있다. 주사군에서 유리체절제술 과정에서 수정체를 보존한 경우가 2안으로 그 수가 적어 뒤테논낭하로 주사한 트리암시놀론의 백내장 진행에 대한 효과를 분석하기에 한계가 있다.

결론적으로 망막앞막 환자에서 유리체절제술과 병행한 뒤테논낭하 트리암시놀론 주사로 추가적인 시력 및 해부학적 호전을 얻을 수 없었다. 망막앞막의 견인력에 의한 황반조직의 손상이 수술 후 시력 회복을 막는 주된 기전으로 생각되며, 영구적인 손상이 발생하기 전 적절한 수술을 결정하는 시기와 수술 중 망막의 손상을 최소화할 수 있는 수술 기법에 대한 연구가 필요할 것이다.

REFERENCES

- 1) Mitchell P, Smith W, Chey T, et al. Prevalence and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. *Ophthalmology* 1997;104:1033-40.
- 2) de Bustros S, Rice TA, Michels RG, et al. Vitrectomy for macular pucker. Use after treatment of retinal tears or retinal detachment. *Arch Ophthalmol* 1988;106:758-60.

- 3) Niwa T, Terasaki H, Kondo M, et al. Function and morphology of macula before and after removal of idiopathic epiretinal membrane. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:1652-6.
- 4) Wise GN. Clinical features of idiopathic preretinal macular fibrosis. *Am J Ophthalmol* 1975;79:349-7.
- 5) Poliner LS, Olk RJ, Grand MG, et al. Surgical management of premacular fibroplasia. *Arch Ophthalmol* 1988;106:761-4.
- 6) de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, et al. Vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. *Br J Ophthalmol* 1988;72:692-5.
- 7) Pesin SR, Olk RJ, Grand MG, et al. Vitrectomy for premacular fibroplasia: prognostic factors, long-term follow-up, and time course of visual improvement. *Ophthalmology* 1991;98:1109-14.
- 8) Machemer R. The surgical removal of epiretinal macular membranes (macular pucker) (author's transl). *Klin Monbl Augenheilkd* 1978;173:36-42.
- 9) Massin P, Allouch C, Haouchine B, et al. Optical coherence tomography of idiopathic macular epiretinal membranes before and after surgery. *Am J Ophthalmol* 2000;130:732-9.
- 10) McDonald HR, Verre WP, Aaberg TM. Surgical management of idiopathic epiretinal membranes. *Ophthalmology* 1986;93:978-83.
- 11) Margherio RR, Cox MS Jr, Trese MT, et al. Removal of epimacular membranes. *Ophthalmology* 1985;92:1075-83.
- 12) Pesin SR, Olk RJ, Grand MG, et al. Vitrectomy for premacular fibroplasia. Prognostic factors, long-term follow-up, and time course of visual improvement. *Ophthalmology* 1991;98:1109-14.
- 13) Michalewski J, Michalewska Z, Cisiecki S, Nawrocki J. Morphologically functional correlations of macular pathology connected with epiretinal membrane formation in spectral optical coherence tomography (SOCT). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;45:1623-31.
- 14) Lee P, Lee TG, Kim MS, et al. Prognostic factors in vitrectomy for macular epiretinal membrane. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1302-7.
- 15) Kadosono K, Itoh N, Nomura E, Ohno S. Capillary blood flow velocity in patients with idiopathic epiretinal membranes. *Retina* 1999;19:536-9.
- 16) Danis RP, Ciulla TA, Pratt LM, Anliker W. Intravitreal triamcinolone acetonide in exudative age-related macular degeneration. *Retina* 2000;20:244-50.
- 17) Jonas JB, Söfker A. Intraocular injection of crystalline cortisone as adjunctive treatment of diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol* 2001;132:425-7.
- 18) Antcliff RJ, Spalton DJ, Stanford MR, et al. Intravitreal triamcinolone for uveitic cystoid macular edema: an optical coherence tomography study. *Ophthalmology* 2001;108:765-72.
- 19) Kim JY, Kim JM, Lew YJ, et al. Effect of intravitreal injection as a primary treatment in cystoid macular edema after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:428-33.
- 20) Ahn JH, Park HJ, Lee JE, Oum BS. Effect of intravitreal triamcinolone injection during vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. *Retina* 2012;32:892-6.
- 21) Chin HS, Park TS, Moon YS, Oh JH. Difference in clearance of intravitreal triamcinolone acetonide between vitrectomized and non-vitrectomized eyes. *Retina* 2005;25:556-60.
- 22) Park HJ, Lee JE, Kim SI, et al. Intravitreal pharmacokinetics after posterior subtenon triamcinolone acetonide injection in vitrectomized rabbit eyes. *Retina* 2014;34:801-6.

- 23) Crafood S, Jemt M, Carlsson JO, et al. Long term results of macular pucker surgery. *Acta Ophthalmol Scand* 1997;75:85-8.
- 24) Okamoto F, Okamoto Y, Hiraoka T, Oshika T. Effect of vitrectomy for epiretinal membrane on visual function and vision-related quality of life. *Am J Ophthalmol* 2009;147:869-874, 874.e1.
- 25) Trese MT, Chandler DB, Machemer R. Macular pucker. I. Prognostic criteria. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1983;221:12-5.
- 26) Ishida M, Takeuchi S, Nakamura M, et al. The surgical outcome of vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes and foveal thickness before and after surgery. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi* 2004;108:18-22.
- 27) Smiddy WE, Maguire AM, Green WR, et al. Idiopathic epiretinal membranes. Ultrastructural characteristics and clinicopathologic correlation. *Ophthalmology* 1989;96:811-20.
- 28) Brasil OF, Smith SD, Galor A, et al. Predictive factors for short-term visual outcome after intravitreal triamcinolone acetate injection for diabetic macular oedema: an optical coherence tomography study. *Br J Ophthalmol* 2007;91:761-5.
- 29) Toda J, Fukushima H, Kato S. Injection of triamcinolone acetate into the posterior sub-tenon capsule for treatment of diabetic macular edema. *Retina* 2007;27:764-9.
- 30) Gurram MM. Effect of posterior sub-tenon triamcinolone in macular edema due to non-ischemic vein occlusions. *J Clin Diagn Res* 2013;7:2821-4.
- 31) Lin JM, Chiu YT, Hung PT, Tsai YY. Early treatment of severe cystoid macular edema in central retinal vein occlusion with posterior sub-tenon triamcinolone acetate. *Retina* 2007;27:180-9.
- 32) Yoshikawa K, Kotake S, Ichiishi A, et al. Posterior sub-tenon injections of repository corticosteroids in uveitis patients with cystoid macular edema. *Jpn J Ophthalmol* 1995;39:71-6.
- 33) Wilson CA, Berkowitz BA, Sato Y, et al. Treatment with intravitreal steroid reduces blood-retinal barrier breakdown due to retinal photocoagulation. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1155-9.
- 34) Yoo WS, Seo SW, Park JM, et al. Effect of triamcinolone on retinal vessel-related factors in oxygen-induced retinopathy rats. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:1864-9.
- 35) Schindler RH, Chandler D, Thresher R, Machemer R. The clearance of intravitreal triamcinolone acetate. *Am J Ophthalmol* 1982;93:415-7.
- 36) Brar M, Yuson R, Kozak I, et al. Correlation between morphologic features on spectral-domain optical coherence tomography and angiographic leakage patterns in macular edema. *Retina* 2010;30:383-9.
- 37) Li Z, Zhang G, Su K, et al. Membrane peeling combined with intravitreal injection of bevacizumab for treatment of macular epiretinal membrane: analysis of 33 cases. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao* 2014;34:1207-9.
- 38) Suzuki T, Hayakawa K, Nakagawa Y, et al. Topical dorzolamide for macular edema in the early phase after vitrectomy and epiretinal membrane removal. *Clin Ophthalmol* 2013;7:549-53.

= 국문초록 =

특발성 망막앞막에서 유리체절제술과 동반된 테논낭하 트리암시놀론 주사의 효과

목적: 특발성 망막앞막 환자에서 유리체절제술과 함께 시행한 뒤테논낭하 트리암시놀론 주사의 효과에 대해 알아보고자 한다.

대상과 방법: 특발성 망막앞막으로 진단 받고 유리체절제술 및 막제거술을 시행 받은 환자 40명 40안을 대상으로 하였다. 주사군 20안은 유리체절제술을 종료할 때 트리암시놀론 40 mg을 뒤테논낭하로 주사하였다. 비주사군 20안은 대조군으로 수술 전 최대교정시력, 중심황반두께를 주사군과 대응시켜 선택하였다. 두 군 간의 수술 전후 최대교정시력, 중심황반두께, 안압, 합병증 발생을 비교하였다.

결과: 주사군의 최대교정시력(logMAR)은 수술 전 0.56 ± 0.23 에서 수술 후 1, 3, 6개월에 0.52 ± 0.36 , 0.44 ± 0.39 , 0.38 ± 0.41 로 향상되었다. 중심황반두께는 수술 전 $456.2 \pm 86.2 \mu\text{m}$ 에서 수술 후 1, 3, 6개월에 $399.0 \pm 60.1 \mu\text{m}$, $377.1 \pm 71.5 \mu\text{m}$, $353.1 \pm 57.4 \mu\text{m}$ 로 감소하였다. 비주사군의 최대교정시력은 수술 전 0.56 ± 0.23 에서 수술 후 1, 3, 6개월에 0.53 ± 0.25 , 0.41 ± 0.20 , 0.37 ± 0.24 로 향상되었다. 중심황반두께는 수술 전 $456.4 \pm 74.8 \mu\text{m}$ 에서 수술 후 1, 3, 6개월에 $394.9 \pm 63.5 \mu\text{m}$, $377.2 \pm 56.8 \mu\text{m}$, $358.0 \pm 57.2 \mu\text{m}$ 로 감소하였다. 수술 전후 각 시기에서 두 군 간의 최대교정시력 및 중심황반두께의 유의한 차이는 없었다. 두 군 사이 안압과 합병증 발생도 차이가 없었다.

결론: 특발성 망막앞막 환자에서 유리체절제술과 함께 시행한 뒤테논낭하 트리암시놀론 주사는 수술 결과에 해부학적 및 기능적으로 영향을 주지 않았다.

〈대한안과학회지 2015;56(8):1236-1241〉