

특발 망막앞막에서 막제거술 과정 중 발생하는 중심와 견인

Intraoperative Foveal Traction in Patients with Epiretinal Membrane

전혜민 · 채수혜 · 방찬우 · 이민수 · 윤희성

Hye Min Jeon, MD, Sue Hey Chae, MD, Chan Woo Bang, MD, Min Soo Lee, MD, Hee Seong Yoon, MD, PhD

성모안과병원

Sungmo Eye Hospital, Busan, Korea

Purpose: To determine influences of intraoperative foveal traction during membrane peeling in idiopathic epiretinal membrane (ERM) surgery.

Methods: This retrospective observational study included 46 eyes of 46 patients with idiopathic ERM who underwent pars plana vitrectomy with ERM and internal limiting membrane peeling from February 2015 to September 2015. The presence of intraoperative foveal traction during membrane peeling was reviewed using video records. The main outcome measures were best-corrected visual acuity (BCVA), central foveal thickness (CFT), foveal contour, and photoreceptor inner segment/outer segment junction disruption using optical coherence tomography at baseline and at 1, 3, 6, and 12 months after surgery.

Results: Group 1 (ERM with intraoperative foveal traction) included 22 eyes, and group 2 (ERM without intraoperative foveal traction) included 24 eyes. Preoperatively, convex pattern ERM was observed more often in group 1. Group 1 had a significantly thicker CFT and a lower BCVA compared to group 2 at baseline and during the first 6 months, but the final postoperative BCVA and CFT were not significantly different between the groups at 12 months. Among 22 eyes, 12 eyes (54.5%) were restored to flat or concave ERM patterns at an average of 5.4 months after surgery in group 1, and 18 out of 24 eyes (75%) recovered at 2.4 months ($p < 0.01$) in group 2.

Conclusions: Preoperative thick CFT and convex pattern ERM indicated a high possibility of intraoperative foveal traction in idiopathic ERM surgery. There were no differences in long-term BCVA and restoration of foveal configuration according to foveal traction during membrane peeling.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(8):738-744

Keywords: Idiopathic epiretinal membrane, Intraoperative foveal traction, Membrane peeling, Vitrectomy

황반부 망막앞막은 중심망막내측표면을 따라 발생하는

무혈관성 세포막으로 세포막에 의한 차폐, 황반부의 뒤틀림, 견인, 망막부종을 동반한 혈관 누출, 축삭이동의 차단 등에 의해 시력저하, 변형시, 단안복시 등의 시력장애를 일으킨다.^{1,2} 망막앞막은 특발성으로 발생하는 경우가 가장 흔하며, 염증성 질환, 망막혈관 질환, 외상, 망막박리 등에서 이차적으로 발생할 수도 있다.^{3,4}

망막앞막제거술은 1978년 Machemer가 첫 성공을 보고한 뒤로 최근에는 약 90%까지의 높은 성공률을 보이고 있다.⁵⁻⁷ 대부분의 경우에서 형태학적 뿐만 아니라 기능적으로도 높은 수술 성공률과 시력호전을 보이는 것으로 보고되고 있지만, 다른 합병증 없이 성공적인 수술 후에도 의미

■ Received: 2018. 4. 26. ■ Revised: 2018. 5. 29.

■ Accepted: 2018. 7. 30.

■ Address reprint requests to Hee Seong Yoon, MD, PhD
Sungmo Eye Hospital, #409 Haeun-daero, Haeundae-gu, Busan 48064, Korea
Tel: 82-51-743-0775, Fax: 82-51-743-0776
E-mail: heesoon@dreamwiz.com

* This study was presented as a narration at the 117th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2017.

* 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.

있는 시력호전을 보이지 않는 경우도 있다.⁸⁻¹⁰ 황반부 망막 앞막의 수술 결과의 예후인자로는 술 전 시력과 중심망막 두께, 망막앞막의 형태학적 특성, 발생 원인, 증상발생기간, 증상발생 후 수술까지의 기간 등이 제시되었다.¹¹⁻¹³ 최근에는 빛간섭단층촬영을 통한 미세구조를 확인하여 술 후 시력과의 연관성을 찾기 위한 연구들이 많이 진행되고 있다.^{14,15}

앞선 연구에서 망막앞막제거술 후 예후에 관련된 여러 인자들이 밝혀졌으나, 수술 중 요인과의 연관성에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 본 저자들은 망막앞막수술 중 막을 벗겨내는 과정에서 중심와 망막조직이 막과 함께 견인되는 것이 관찰될 경우 이것이 수술 후 결과에 영향을 미치지 않을지 의문을 가지고 연구를 진행하였다. 또한 술 중 중심와 견인이 발생할 것을 예측할 수 있는 술 전 요인들에 대해서도 분석해 보고자 하였다.

대상과 방법

2015년 2월부터 9월까지 본원에서 특발 망막앞막으로 진단받고 유리체절제술과 망막앞막제거술 및 내경계막 제거술을 시행받은 후 12개월 이상 경과관찰이 가능했던 46명 46안의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 당뇨망막병증, 정맥폐쇄, 포도막염, 외상, 망막열공, 이전의 망막수술 과거력 등이 있는 망막앞막 환자는 속발성으로 분류하여 대상에서 제외하였고, -6디옵터 이상의 고도근시 환자, 시력에 영향을 줄 수 있는 다른 질환이나 병태를 동반한 경우도 연구결과에 영향을 줄 수 있어 제외하였다. 수술 전 황반부종이 심하거나, 낭포성 병변이 관찰되는 경우, 혈관의 변화가 심한 경우는 이차성 망막앞막을 감별하기 위해 술 전 형광안저조영술을 시행하였다. Lens Opacities Classification System (LOCS) III 분류에서 NO3, C3, P3 이상의 백내장을 동반한 경우는 백내장수술을 함께 시행하였다.

수술은 1명의 망막전문의에 의해 시행되었으며, 구후마취 하에 진행되었다. 모든 수술은 23게이지 평면부 유리체절제술을 시행 후 후유리체막을 제거하였고, 모든 환자에 대해 트리암시놀론 용액을 사용하여 망막앞막 및 내경계막을 제거하였다. 망막앞막을 제거할 때에는 견인을 최소화하기 위해 눈속집계를 이용하여 막의 끝을 잡고 망막과 접선방향으로 제거하였으며, 이측혈관궁 안쪽에 존재하는 막은 최대한 제거하였다.

수술 전과 수술 후 1, 3, 6, 12개월째의 최대교정시력, 세극등검사, 안저검사, 빛간섭단층촬영 영상을 분석하였으며, 최대교정시력은 통계적 분석을 위해 logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR) 시력으로 변환하였다.

빛간섭단층촬영 영상은 spectral domain optical coherence tomography (Cirrus™ HD-OCT 4000, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)를 통해 술 전 유리체황반견인증후군이나 표층황반원공의 동반여부를 조사하였고, Kim et al¹⁶의 분류에 따라 망막앞막의 형태를 편평형(flat macula type), 볼록형(convex macula type), 오목형(concave macula type)으로 분류하였다. 또한 술 전후의 중심망막두께, 외경계막과 시세포 외절/내절 접합부의 연속성, 중심와 오목의 유무를 분석하였다. 외경계막과 시세포 외절/내절 접합부 상태는 고해상도의 Cirrus OCT를 사용하여 해당하는 층의 고음영의 반사띠가 연속적으로 관찰되지 않는 경우를 파열(disruption)으로 정의하였다.

수술 후 두꺼웠던 황반부가 편평해지거나, 중심와 부위의 내측망막이 얇아지면서 중심와 오목이 형성된 경우를 형태학적 회복으로 간주하였고, 형태학적 회복이 이루어지는 시기를 조사하였다. 수술 중 녹화된 영상자료를 두 명의 조사가가 분석하였고, 망막앞막 및 내경계막 제거 과정에서 중심와에 견인이 가해진 경우를 견인군으로, 견인 없이 막이 제거된 경우를 비견인군으로 분류하였다(Fig. 1).

통계적 분석은 SPSS version 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 통계프로그램을 이용하였다. 수술 전후의 변화 및 군별 차이를 확인하기 위해 student T-test, chi-squared test, Fisher's exact test를 이용하였고, 술 전 망막앞막 형태에 따른 술 중 견인 발생과의 관계를 분석하기 위해 logistic regression analysis를 이용하였다. 모든 통계 분석에서 유의도(p-value)는 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로

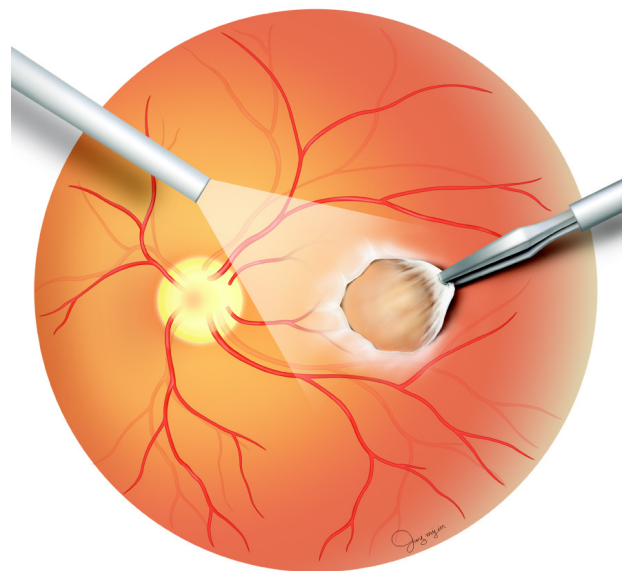


Figure 1. Schema of the retinal membrane peeling. A drawing shows foveal traction during membrane peeling.

로 판단하였다. 본 연구는 인증된 연구윤리심의 위원회 (institutional review board, IRB)의 심의를 거쳐 연구계획을 승인(승인번호 2018-BM-03-1) 받았으며, 헬싱키 선언을 준수하였다.

결 과

대상은 총 46명 46안으로 남자가 13명, 여자가 33명이었고, 평균 나이는 67.2 ± 7.7 세였다. 술 전 빛간섭단층촬영을 통한 분류에서 편평형(flat pattern)이 17안(37.0%), 볼록형(convex pattern)이 20안(43.5%), 오목형(concave pattern)이 9안(19.6%)이었고, 평균 중심망막두께는 $468.17 \pm 103.40 \mu\text{m}$, 평균 최대교정시력은 $0.43 \pm 0.32 \log\text{MAR}$ 였다(Table 1).

대상자 중 수술 중에 중심와 견인이 발생했던 경우는 22안이었고 견인이 발생하지 않았던 경우는 24안이였다. 견인군 중 망막앞막과 내경계막이 동시에 제거된 경우는 11안(50%)이었고 망막앞막과 내경계막이 순차적으로 제거된 경우도 11안(50%)이었으며, 비견인군에서는 24안 중 15안(62.5%)이 동시에 제거되었고 9안(37.5%)은 순차적으로 제거되어 두 군 간에 비율의 차이는 없었다($p=0.393$). 견인이 발생한 군에서 망막앞막과 내경계막이 순차적으로 제거된 경우 두 과정 모두에서 황반부 견인이 발생하는 것을 관찰할 수 있었다. 술 중 견인이 발생한 군에서 공기나 가스충전술과 같은 추가적인 조치를 시행한 경우는 없었고, 술 후 경과관찰 기간 동안 합병증이나 망막앞막의 재발은 발생하지 않았다. 두 군의 성별 비율은 차이가 없었으며 평균 나이는 견인군이 70.2 ± 8.1 세, 비견인군이 64.4 ± 6.4 세로 견인군의 유의하게 높았다($p=0.010$). 술 전 망막앞막의 형태는 견인군에서는 편평형이 4안, 볼록형이 17안, 오목형이 1

안이었고, 비견인군에서는 편평형이 13안, 볼록형이 3안, 오목형이 8안으로, 술 전 볼록형일수록 술 중 견인이 발생할 위험이 높았다($p=0.001$). 술 전 중심망막두께는 견인군이 $536.55 \pm 87.15 \mu\text{m}$, 비견인군이 $405.50 \pm 73.54 \mu\text{m}$ 로 견인군에서 유의하게 두꺼웠다($p=0.000$). 술 전 최대교정시력은 견인군에서 $0.56 \pm 0.41 \log\text{MAR}$, 비견인군에서 $0.32 \pm 0.12 \log\text{MAR}$ 로 견인군에서 낮은 술 전 시력을 보였다($p=0.012$). 술 전 외경계막과 시세포 외절/내절 접합부의 파열이 관찰되는 경우는 두 군에서 유의한 차이를 보이지 않았으며, 유리체황반견인증후군이나 표층황반원공이 동반된 빈도 역시 두 군 사이에 의미있는 차이는 없었다(Table 1).

술 후 1, 3, 6, 12개월 모든 경과관찰 시점에서 견인군 22안, 비견인군 24안 대상자 모두 내원하였다. 시력은 술 후 1개월에 각각 $0.41 \log\text{MAR}$, $0.34 \log\text{MAR}$ 로 두 군 사이에 유의한 차이가 없었고($p=0.405$), 술 후 3개월에는 각각 $0.35 \log\text{MAR}$, $0.21 \log\text{MAR}$ ($p=0.033$), 술 후 6개월에는 각각 $0.35 \log\text{MAR}$, $0.15 \log\text{MAR}$ ($p=0.002$)로 견인군에서 시력이 더 낮았으나, 술 후 12개월에는 각각 $0.22 \log\text{MAR}$, $0.12 \log\text{MAR}$ ($p=0.059$)로 두 군의 차이는 없었다(Fig. 2, Table 2).

중심망막두께는 술 후 1, 3, 6개월까지는 술 중 견인이 있었던 군에서 유의하게 두꺼웠으나($p=0.022$, 0.021 , 0.013), 술 후 12개월에는 각각 $406.40 \mu\text{m}$, $372.61 \mu\text{m}$ 로 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.130$) (Fig. 3, Table 3). 각 기간별 중심망막두께의 변화량은 술 전과 술 후 1개월 사이에 견인군에서 $92.67 \mu\text{m}$ 가 감소하고 비견인군에서 $0.30 \mu\text{m}$ 가 증가하여 두 군 사이에 유의한 차이가 있었지만($p=0.001$) 그 이후의 기간에서는 두 군 간의 차이는 없었다(Table 4).

빛간섭단층촬영에서 외경계막의 파열은 수술 전에 견인

Table 1. Preoperative data

	Traction	No traction	Total	p-value
Eyes (n)	22	24	46	
Sex (male:female)	6:16	7:17	13:33	0.887*
Age (years)	70.2 ± 8.1	64.4 ± 6.4	67.2 ± 7.7	0.010†
Type (flat:convex:concave)	4:17:1	13:3:8	17:20:9	0.001‡
ELM disruption (n, %)	5 (22.7)	1 (4.2)	6 (13.0)	0.090§
IS/OS disruption (n, %)	3 (13.6)	2 (8.3)	5 (10.9)	0.659§
CFT (μm)	536.55 ± 87.15	405.50 ± 73.54	468.17 ± 103.40	0.000†
VMT (n, %)	1 (4.5)	2 (8.3)	3 (6.5)	1.000§
MPH (n, %)	1 (4.5)	6 (25.1)	7 (15.2)	0.098§
BCVA (logMAR)	0.56 ± 0.41	0.32 ± 0.12	0.43 ± 0.32	0.012†

Values are presented as mean \pm SD or n (%) unless otherwise indicated.

ELM = external limiting membrane; IS/OS = inner segment/outer segment junction; CFT = central foveal thickness; VMT = vitreomacular traction; MPH = macular pseudohole; BCVA = best corrected visual acuity.

*Compared by Pearson's chi-squared test; †Compared by student's T-test; ‡Compared by logistic regression analysis; §Compared by Fisher's exact test.

군에서 5안, 비견인군에서 1안이 관찰되었으나 술 후 12개월에는 견인군에서 1안, 비견인군에서 0안이 관찰되었다. 시세포 외절/내절 접합부의 파열은 수술 전에 견인군에서 3안, 비견인군에서 2안이 관찰되었으나 수술 12개월째는 두 군 모두에서 관찰되지 않았다(Table 5).

막제거술 후에도 중심망막이 두꺼워진 상태로 지속된 경우는 견인군에서 6/22안(27.3%), 비견인군에서 1/24안(4.2%) 관찰되었다($p=0.043$). 술 전 오목형이었던 안을 제외하고 볼록형이거나 편평형이었던 대상자 중 술 후 중심와 오목

이 형성된 경우는 견인군에서 21안 중 11안(52.4%), 비견인군에서는 16안 중 10안(62.5%)으로 유의한 차이는 없었다($p=0.538$). 황반부가 편평해지거나 중심와 오목이 형성되는 형태학적 회복이 이루어진 시기는 견인군에서 평균 5.4개월, 비견인군에서 평균 2.4개월로 견인군에서 늦게 회복되는 경향이 관찰되었다($p=0.008$). 술 전 오목형이었던 안 중 술 후 중심와 오목이 소실된 경우는 두 군 모두에서 관찰되지 않았다.

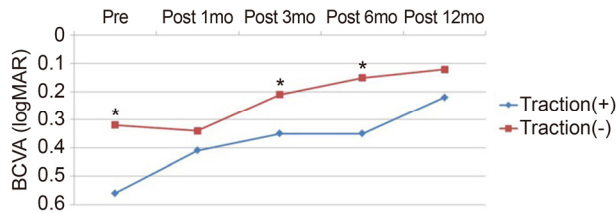


Figure 2. Mean longitudinal changes in best corrected visual acuity (BCVA). Traction group had a lower BCVA compared to non-traction group at baseline and during the first 6 months, but final postoperative BCVA were not significantly different between the groups at 12 months. mo = month(s). * $p < 0.05$, student's T-test.

Table 2. Mean best corrected visual acuity (logMAR) changes

	Pre	Post 1 month	Post 3 months	Post 6 months	Post 12 months
Traction	0.56 ± 0.41	0.41 ± 0.30	0.35 ± 0.25	0.35 ± 0.24	0.22 ± 0.23
No traction	0.32 ± 0.12	0.34 ± 0.27	0.21 ± 0.17	0.15 ± 0.11	0.12 ± 0.10
<i>p</i> -value*	0.012	0.405	0.033	0.002	0.059

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*Compared by student's T-test.

Table 3. Mean central foveal thickness (μm) changes

	Pre	Post 1 month	Post 3 months	Post 6 months	Post 12 months
Traction	536.55 ± 87.15	443.71 ± 56.70	422.84 ± 52.57	406.40 ± 45.77	385.60 ± 35.69
No traction	405.50 ± 73.54	409.04 ± 39.32	387.32 ± 42.36	372.61 ± 39.77	366.00 ± 35.38
<i>p</i> -value*	0.000	0.022	0.021	0.013	0.130

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*Compared by student's T-test.

Table 4. Changes of central foveal thickness (μm) in different period

	Traction	No traction	<i>p</i> -value*
Pre-Post 1 month	92.67 ± 90.98	-0.30 ± 76.12	0.001
Post 1 month-3 months	18.37 ± 38.69	21.64 ± 44.12	0.804
Post 3 months-6 months	18.05 ± 16.74	12.86 ± 29.85	0.506
Post 6 months-12 months	18.57 ± 20.64	10.18 ± 7.84	0.132

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*Compared by student's T-test.

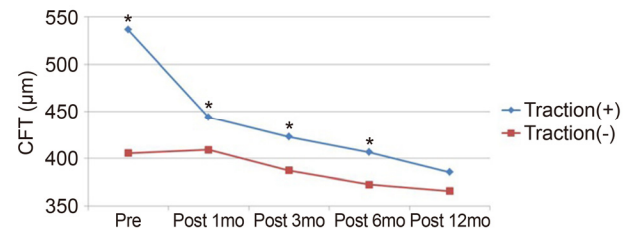


Figure 3. Mean longitudinal changes in central foveal thickness (CFT). Traction group had a thicker CFT compared to non-traction group at baseline and during the first 6 months, but final postoperative CFT were not significantly different between the groups at 12 months. mo = month(s). * $p < 0.05$, student's T-test.

Table 5. Status of photoreceptor layer and external limiting membrane (ELM)

	Pre	Post 1 month	Post 3 months	Post 6 months	Post 12 months
IS/OS disruption (eyes, n)					
Traction	3	7	4	2	0
No traction	2	2	1	0	0
ELM disruption (eyes, n)					
Traction	5	5	3	1	1
No traction	1	1	0	0	0

IS/OS = inner segment/outer segment junction.

고 찰

특발 망막앞막은 40세 이상에서 약 6% 정도 관찰되는 비교적 흔한 질환으로, 특히 아시아인을 대상으로 한 연구에서는 평균 7.9%의 발생률이 보고되기도 하였다.^{17,18} Machemer가 유리체절제술을 이용한 망막전막의 제거술에 성공한 이후 현재까지 유리체절제술이 효과적인 치료로 시행되고 있고 높은 성공률을 보였다.⁵⁻⁷ 수술이 활발히 시행됨에 따라 더 나은 결과를 위한 다양한 술기들이 소개되었으며, 최근에는 염색약을 이용한 내경계막제거술을 시행하는 것이 우수한 해부학적 결과를 나타내고 술 후 재발을 최소화할 수 있는 효과적인 방법으로 널리 시행되고 있다.^{19,21} 반면 내경계막제거술이 망막조직에 해부학적 손상을 주어 수술 후 더 낮은 시력결과를 낸다는 상반된 보고도 있다.²²

본 연구는 숙련된 한 명의 술자에 의해 수술이 진행되었으며, 모든 환자에서 트리암시놀론 용액만을 염색약으로 사용하였고 이측 혈관궁 안쪽의 망막앞막과 내경계막을 모두 제거하여 수술 결과에 영향을 줄 수 있는 수술 과정들을 동일하게 시행하였다. 결과적으로 망막앞막제거술을 받은 46안 중 수술 중에 중심와 견인이 발생한 경우는 22안 (47.8%)으로 수술 경험이 많은 숙련된 술자에게도 중심와 견인은 드물지 않은 빈도로 발생함을 알 수 있었다.

망막앞막을 술 전 빛간섭단층촬영영상의 형태에 따라 분류하였을 때 견인이 발생한 군에서 볼록형이 77.3% (17/22안)로 가장 많이 관찰되었다. 이는 비견인군이 12.5% (3/24안)에서 볼록형이었던 것에 비해 유의하게 높은 비율이었고, 또한 Kim et al¹³의 보고에서 전체 망막앞막 환자들 중 편평형, 볼록형, 오목형의 분포가 각각 36.5%, 44.5%, 19%였던 것에 비해서도 높은 빈도였다. 따라서 술 전 망막앞막 형태가 볼록형인 경우 수술 중 중심와 견인이 발생할 가능성이 높음을 예측할 수 있다.

저자들은 술 중 중심와 견인이 발생한 경우, 중심부 망막에 가해진 견인력 때문에 수술 후 중심망막두께가 더 두꺼울 것이라고 예상하였다. 결과적으로 중심망막두께는 수술 후 6개월까지는 견인군에서 유의하게 두꺼웠으나 술 후 12

개월에는 두 군에서 차이를 보이지 않았다. 술 전후의 변화 과정을 살펴보면 견인군에서는 술 후 12개월까지 지속적으로 중심망막두께의 감소가 이루어졌고, 비견인군에서는 술 후 1개월째 다소 두께가 증가하였다가 이후 다시 감소하는 경향이 관찰되었다. 각 구간별 변화량을 비교해 보면 첫 1개월 동안의 변화는 견인군에서 더 큰 감소를 보인 반면, 그 이후의 변화량은 두 군의 차이가 없었다. 이는 수술 중 중심와 견인의 발생이 수술 후 망막두께가 감소하는 회복 과정에 의미있는 영향을 끼치지 않는 것으로 해석할 수 있겠다. Kinoshita et al²³과 Kim et al¹³은 볼록형, 편평형, 오목형 순서로 술 후 망막두께의 변화가 크다고 하였는데, 본 연구에서도 볼록형이 많이 포함된 견인군에서 수술 후 두께 감소가 크게 나타난 것과 일치한다. 따라서 수술 전부터 중심망막이 두꺼웠던 견인군은 수술 직후부터 지속적으로 두께가 감소하여 최종적으로 비견인군과 비슷한 수준의 중심망막두께를 나타낸 것으로 분석할 수 있다. 이는 수술 중 견인의 영향이라기보다는 수술 전 망막앞막의 형태 및 중심망막두께의 영향이 큰 것으로 생각된다.

유리체절제술 후 두 군 모두 술 전에 비해 유의한 시력호전을 보였고, 술 후 6개월까지는 견인군에서 비견인군에 비해 시력이 더 낮았으나 12개월째 경과관찰에서는 두 군이 의미있는 차이를 보이지 않았다. 볼록형의 망막앞막은 다른 형태에 비해 술 전 시력이 낮다고 보고되었으며,^{13,24} 이 때문에 본 연구에서도 볼록형이 많이 포함된 견인군에서 술 전 시력이 더 낮았던 것으로 생각된다. 수술 후 단기간 동안은 술 전 시력이 나뉘었던 견인군에서 시력이 더 낮았지만 견인군에서는 시력호전 정도가 더 커 최종적으로는 두 군이 비슷한 정도의 시력을 나타낸 것으로 분석되며, 이 또한 수술 중 견인 여부와 관계없이 수술 전 견인군의 특징 때문인 것으로 생각된다.

망막앞막 수술 후 시세포 내절/외절 접합부, 외경계막 등 망막외층의 상태와 시력의 연관성에 대해서는 이미 많은 연구들에서 밝혀진 바 있으며 대부분의 연구에서 일관되게 상관성이 있음이 보고되었다.²⁵⁻²⁸ 수술 후 초기 3개월까지는 술 중 견인이 있었던 군에서 시세포 내절/외절 접합부와

외경계막의 파열이 더 많은 빈도로 관찰되었지만 술 후 12개월째에는 외경계막의 파열이 관찰된 1안을 제외하고 모두 회복되었다. 실제 임상에서 망막외층의 결손이 관찰되는 경우는 흔하지 않으며 본 연구에서도 최종 경과관찰에서 시세포 내절/외절 접합부와 외경계막의 파열 빈도는 각각 0안, 1안으로 통계학적 연관성을 분석하기는 어려웠다.

Falkner-Radler et al²⁹은 망막앞막 수술 후 중심와 오목이 형성된 경우 술 후 시력이 더 좋았다고 보고하였으나, 중심와 오목과 술 후 시력은 연관이 없다는 상반된 보고도 있었다¹⁵. 본 연구에서는 술 중 중심와 견인 유무에 따른 술 후 중심와 오목 형성 여부가 유의한 차이를 나타내지는 않았으나, 수술 후 황반부가 편평해지거나 중심와 오목이 형성되면서 형태학적 회복이 이루어지는 시기는 견인군에서 5.4개월, 비견인군에서 2.4개월로 견인군에서 회복이 더딘 것을 확인할 수 있었다.

본 연구의 한계점으로는 먼저 수술 중 견인이 발생한 것을 판독자가 주관적으로 평가할 수밖에 없었다는 것이다. 저자들은 대상자를 견인군과 비견인군으로 분류할 때 두 명의 망막전문의가 교차확인을 시행하여 오류를 최소화하기 위해 노력하였고, 판독 결과 두 명의 판독자가 모두 같은 의견을 보여 대상자 분류에는 큰 어려움이 없었다. 다음으로 술 전 백내장 상태와 백내장수술이 수술 결과에 영향을 미칠 수 있었을 것이다. 백내장수술을 함께 시행한 경우는 견인군에서 14안, 비견인군에서 16안으로 두 군 사이에 비율은 통계학적 차이를 나타내지 않았다($p=0.829$). 본 연구의 결과 술 중 중심와 견인의 발생 여부보다는 대상 환자의 수술 전 특성이 수술 후 결과에 더 영향이 큰 것으로 생각되어, 술 중 견인의 영향을 보다 정확히 분석하기 위해서는 망막앞막 형태에 따른 분류 후 각각의 군 내에서 견인 유무에 따라 술 후 결과 차이를 분석해 보는 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 특별 망막앞막 수술 중 황반부 견인이 발생한 환자에서 술 전 중심망막두께가 두꺼웠고 볼록형의 망막앞막 형태일수록 술 중 견인 발생 위험이 높다는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 수술 전 빛간섭단층촬영영상의 특징을 확인하여 막제거술 과정에서 견인이 발생할 가능성이 높음을 인지하고 좀 더 세심한 주의를 기울일 필요가 있을 것으로 생각된다. 또한 수술 중 견인이 발생한 경우 수술 후 망막형태나 시력의 회복은 그렇지 않은 군에 비해 더디지만, 이는 술 전의 망막앞막의 형태학적 특성과 관련이 크고 장기적으로는 양호한 경과를 보이므로 술 전 환자에게 수술 후 경과를 충분히 설명한 후 수술을 진행하는 것이 필요할 것이다.

REFERENCES

- 1) Margherio RR, Cox MS Jr, Trese MT, et al. Removal of epimacular membranes. *Ophthalmology* 1985;92:1075-83.
- 2) Michels RG. Vitrectomy for macular pucker. *Ophthalmology* 1984;91:1384-8.
- 3) Wise GN. Clinical features of idiopathic preretinal macular fibrosis. Schoenberg Lecture. *Am J Ophthalmol* 1975;79:349-7.
- 4) Poliner LS, Olk RJ, Grand MG, et al. Surgical management of premacular fibroplasia. *Arch Ophthalmol* 1988;106:761-4.
- 5) Machemer R. The surgical removal of epiretinal macular membranes (macular pucker). *Klin Monbl Augenheilkd* 1978;173:36-42.
- 6) McDonald HR, Verre WP, Aaberg TM. Surgical management of idiopathic epiretinal membranes. *Ophthalmology* 1986;93:978-83.
- 7) Margherio RR, Cox MS Jr, Trese MT, et al. Removal of epimacular membranes. *Ophthalmology* 1985;92:1075-83.
- 8) Hillenkamp J, Saikia P, Gora F, et al. Macular function and morphology after peeling of idiopathic epiretinal membrane with and without the assistance of indocyanine green. *Br J Ophthalmol* 2005;89:437-43.
- 9) Arndt C, Rebollo O, Séguinet S, et al. Quantification of metamorphopsia in patients with epiretinal membranes before and after surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;245:1123-9.
- 10) Wong JG, Sachdev N, Beaumont PE, Chang AA. Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. *Clin Experiment Ophthalmol* 2005;33:373-8.
- 11) Park SJ, Lee JH. Clinical feature of macular preretinal membrane and visual changes after vitrectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1994;35:824-9.
- 12) Rice TA, De Bustros S, Michels RG, et al. Prognostic factors in vitrectomy for epiretinal membranes of the macula. *Ophthalmology* 1986;93:602-10.
- 13) Kim SW, Park JH, Ahn DS, Yoon HS. Evaluation of each retinal layer thickness according to preoperative OCT patterns after idiopathic ERM removal. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:1843-52.
- 14) Seo SJ, Lee SJ, Park JM. Surgical outcome according to morphology in epiretinal membrane based on optical coherence tomography (OCT). *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:736-44.
- 15) Massin P, Allouch C, Hanouchine B, et al. Optical coherence tomography of idiopathic macular epiretinal membranes before and after surgery. *Am J Ophthalmol* 2000;130:732-9.
- 16) Kim JH, Kang SW, Kong MG, Ha HS. Assessment of retinal layers and visual rehabilitation after epiretinal membrane removal. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251:1055-64.
- 17) McCarty DJ, Mukesh BN, Chikani V, et al. Prevalence and associations of epiretinal membranes in the visual impairment project. *Am J Ophthalmol* 2005;140:288-94.
- 18) Kawasaki R, Wang JJ, Mitchell P, et al. Racial difference in the prevalence of epiretinal membrane between caucasians and asians. *Br J Ophthalmol* 2008;92:1320-4.
- 19) Kwok AK, Lai TY, Li WW, et al. Indocyanine green-assisted internal limiting membrane removal in epiretinal membrane surgery: a clinical and histologic study. *Am J Ophthalmol* 2004;138:194-9.
- 20) Sorcinelli R. Surgical management of epiretinal membrane with indocyanine-green-assisted peeling. *Ophthalmologica* 2003;217:107-10.
- 21) Park DW, Dugel PU, Garda J, et al. Macular pucker removal with and without internal limiting membrane peeling: pilot study.

- Ophthalmology 2003;110:62-4.
- 22) Sivalingam A, Eagle RC Jr, Duker JS, et al. Visual prognoses correlated with the presence of interna-limiting membrane in histopathologic specimens obtained from epiretinal membrane surgery. Ophthalmology 1990;97:1549-52.
 - 23) Kinoshita T, Kovacs KD, Wagley S, Arroyo JG. Morphologic differences in epiretinal membranes on ocular coherence tomography as a predictive factor for surgical outcome. Retina 2011;31:1692-8.
 - 24) Joe SG, Lee KS, Lee JY, et al. Inner retinal layer thickness is the major determinant of visual acuity in patients with idiopathic epiretinal membrane. Acta Ophthalmol 2013;91:e242-3.
 - 25) Watanabe K, Tsunoda K, Mizuno Y, et al. Outer retinal morphology and visual function in patients with idiopathic epiretinal membrane. JAMA Ophthalmol 2013;131:172-7.
 - 26) Suh MH, Seo JM, Park KH, Yu HG. Associations between macular findings by optical coherence tomography and visual outcomes after epiretinal membrane removal. Am J Ophthalmol 2009;147:473-80.e3.
 - 27) Inoue M, Arakawa A, Yamane S, Kadonosono K. Long-term outcome of preoperative disrupted inner/outer segment junctions assessed using spectral-domain optical coherence tomography in patients with idiopathic epiretinal membrane. Ophthalmologica 2012;228:222-8.
 - 28) Shiono A, Kogo J, Klose G, et al. Photoreceptor outer segment length: a prognostic factor for idiopathic epiretinal membrane surgery. Ophthalmology 2013;120:788-94.
 - 29) Falkner-Radler CI, Glittenberg C, Hagen S, et al. Spectral-domain optical coherence tomography for monitoring epiretinal membrane surgery. Ophthalmology 2010;117:798-805.

= 국문초록 =

특발 망막앞막에서 막제거술 과정 중 발생하는 중심와 견인

목적: 특발 망막앞막 환자에서 막제거술을 시행하는 과정에서 발생한 중심와 견인이 수술 결과에 미치는 영향에 대해 분석해 보고자 하였다.

대상과 방법: 2015년 2월부터 9월까지 본원에서 특발 망막앞막으로 진단받고 유리체절제술 및 막제거술을 시행받은 환자 46명 46안을 대상으로 후향적으로 분석하였다. 수술영상을 판독하여 막제거술 과정에서 중심와에 견인이 발생하였는지를 확인하였고, 술 전, 술 후 1개월, 3개월, 6개월, 12개월에 최대교정시력 및 빛간섭단층촬영영상에서 중심망막두께, 중심오목형태, 시세포 내절/외절 상태의 변화를 조사하였다.

결과: 술 중 중심와 견인이 발생한 22안은 견인이 발생하지 않은 24안에 비해 술 전 볼록형 형태가 많았고 중심망막두께가 두꺼웠으며 술 전 시력이 낮았다. 술 후 6개월까지 견인이 발생했던 군에서 시력이 낮고 중심망막두께가 두꺼웠으나 12개월에는 두 군의 차이가 없었다. 술 후 황반의 형태가 편평형 또는 오목형으로 회복되는 기간은 견인이 발생한 군에서 5.4개월, 견인이 발생하지 않은 군에서 2.4개월이었다($p < 0.01$).

결론: 특발 망막앞막 환자에서 수술 전 중심망막두께가 두껍고 볼록형 형태일수록 막제거술 과정 중 중심와 견인이 발생할 가능성이 높으며, 막제거술 과정 중 중심와 견인의 발생 유무에 따른 장기적 시력 및 해부학적 결과는 차이가 없었다.

〈대한안과학회지 2018;59(8):738-744〉