열공망막박리환자에서 과불화탄소액 없이 망막열공을 통한 망막하액 배출을 시행한 유리체절제술

Subretinal Fluid Drainage through Original Breaks without Perfluorocarbon Liquid for Rhegmatogenous Retinal Detachment

김종헌 · 이규원 · 강현구

Jong Heon Kim, MD, Kyoo Won Lee, MD, PhD, Hyun Gu Kang, MD

제일안과병원

Cheil Eye Hospital, Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the efficiency of a surgical method using original breaks to drain subretinal fluid without using retinotomy and perfluorocarbon liquid for patients with rhegmatogenous retinal detachment (RRD).

Methods: A retrospective chart review comparing 41 eyes of 41 patients who received vitrectomy, and used original breaks to drain subretinal fluid without using perfluorocarbon liquid, and 40 eyes of 40 patients who received vitrectomy using perfluorocarbon liquid for simple RRD between February 2014 and December 2017 was conducted. All patients were followed for a minimum of 6 months after surgery.

Results: The primary anatomical success percentages were 97.6% and 97.5% for groups that did not and did use perfluorocarbon liquid, respectively. Retinal detachment recurred in one eye from both groups. The final success percentage was 100%. The preoperative mean logMAR best-corrected visual acuity (BCVA) of 0.87 ± 0.80 improved to 0.30 ± 0.30 at post-operative 6 months for the group that did not use perfluorocarbon liquid, while it improved from 0.86 ± 0.71 to 0.42 ± 0.52 for the group that did use perfluorocarbon liquid. Both groups showed significant BCVA improvement ($p < 0.01$). There was no significant difference in the incidence of complications caused by the use of perfluorocarbon liquid.

Conclusions: Using original breaks to drain subretinal fluid without perfluorocarbon liquid in cases with RRD may be an effective and safe surgical technique for functional and anatomical recovery without serious complications.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(9):859-866

Keywords: Original breaks, Perfluorocarbon liquid, Rhegmatogenous retinal detachment, Subretinal fluid, Vitrectomy

열공망막박리는 우리나라에서 연간 10만 명당 10명 정도

가 발생하는 질환으로, 안구 내 액체나 액화된 유리체가 망막의 열공을 통해 망막하로 이동함으로써 망막색소상피와 감각신경망막이 분리되는 질환이다.^{1,2} 원발성으로 발생하는 경우가 가장 흔하며, 비가역적 시력 손실을 야기할 수 있어 임상적으로 매우 중요하다.³⁻⁵ 이러한 열공망막박리의 수술 목적은 유리체-망막견인을 제거하고 열공을 폐쇄시켜 분리된 망막색소상피와 감각신경망막을 재유착시킴으로써 광수용체외절의 재생 및 박리된 망막의 해부학적 구조를 복원하여 시력의 악화를 막거나 시력을 회복시키는 데에 있다. 열공망막박리의 수술 방법으로 기체망막유착술, 공막

■ Received: 2019. 3. 21. ■ Revised: 2019. 5. 7.

■ Accepted: 2019. 8. 16.

■ Address reprint requests to **Hyun Gu Kang, MD**
Cheil Eye Hospital, #1 Ayang-ro, Dong-gu, Daegu 41196, Korea
Tel: 82-53-959-1751, Fax: 82-53-959-1758
E-mail: flowerchild03@hanmail.net

* This study was presented as a poster at the 120th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2018.

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

© 2019 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.

돌림술, 유리체절제술 등 여러 가지 방법이 발전되어 왔으며, 광각관찰시스템과 고속절제시스템, 미세절개침 등의 도입으로 일차 치료로 유리체절제술을 선택하는 경우가 늘어나는 추세이다.⁶⁻⁸

열공망막박리의 유리체절제술에서 망막 재유착을 위해 망막절개를 통하여 망막하액을 배출하거나 과불화탄소액을 이용하여 주름진 망막을 펴고 망막하액을 배출하는 방법이 많이 사용되고 있다.^{9,10} 하지만 망막절개는 증식막과 시야결손을 유발한다는 보고가 있으며, 과불화탄소액은 망막색소상피와 시세포, 각막에 독성이 있다고 보고되고 있고, 과불화탄소액이 망막하에 남아있을 경우 망막변성과 영구적인 암점이 발생할 수 있다.¹¹⁻¹⁵ 이 연구는 앞서 언급된 문제점들을 극복하기 위해 원발열공망막박리의 유리체절제술에 있어 망막절개와 과불화탄소액을 사용하지 않고 망막열공을 통하여 망막하액을 배출한 방법의 수술 결과와 유용성에 대해서 알아보고자 한다.

대상과 방법

본원에서 2014년 2월부터 2017년 12월까지 열공망막박리로 진단받고, 망막절개를 하지 않았으며 과불화탄소액을 사용하지 않고 망막열공을 통해 망막하액을 배출하는 방법으로 유리체절제술을 시행받은 환자 70명 70안을 중 6개월 이상 경과 관찰이 가능하였던 환자 41명 41안을 대상으로 하였으며 동일한 기간 내 과불화탄소액을 사용하여 수술 후 6개월 이상 경과 관찰한 40명 40안을 대조군으로 하여 치료 성적을 비교하였다. 외상으로 인한 망막박리나 황반원공으로 인한 망막박리, 재발성 망막박리, 이전에 유리체절제술을 시행받았던 환자, 녹내장이나 포도막염, 증식당뇨망막병증 등 다른 안과적 질환이 동반된 경우는 연구에서 제외하였다. 본 연구는 모든 과정에서 헬싱키선언(Declaration of Helsinki)을 준수하였으며, 본원 연구윤리심의위원회(institutional review board, IRB)의 승인을 받았다(승인 번호: CHE-2019-1). 해부학적 재유착은 최종 경과 관찰에서 안저검사 및 빛간섭단층촬영으로 망막의 유착이 유지되는 것으로 정의하였고, 수술의 실패는 망막의 해부학적 유착이 이루어지지 않았거나 경과 관찰기간 내 망막의 재박리가 일어난 경우로 정의하였다.

환자의 인구학적 특성, 병력, 전안부 및 안저 소견, 수술 전후의 시력, 수술 후 합병증 발생 여부 등을 조사하였다. 술 전, 술 후 3개월과 6개월의 최대교정시력을 측정하였고, 비접촉안압계(Full auto tonometer TX-F, Canon Inc., Tokyo, Japan)를 이용하여 술 전, 술 후 1일, 7일, 1개월, 3개월, 6개월의 안압을 측정하였다. 증상 기간은 환자가 시력 저하를

느끼기 시작한 시점부터 수술까지의 기간으로 정의하였다. 경과 관찰기간 동안 세극등현미경검사, 도상검안경, 안저사진(Digital retinal camera CR-2, Canon, Inc.), 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영(Spectralis® Heidelberg retinal angiography-optical coherence tomography, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) 등을 통하여 재발 및 합병증 발생 여부를 관찰하였다.

과불화탄소액을 사용하지 않고 망막열공을 통해 망막하액을 배출한 수술은 1명의 술자(K.H.G)에 의해 시행되었으며, 유리체절제수술장비(Constellation Vision System, Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA)와 비접촉 광각관찰장치(BIOM, Oculus, Wetzlar, Germany)를 이용하여 시행하였다. 술 전에 4% 리도카인과 0.5% 부피바카인 1:1 혼합제로 구후마취를 시행하였다. 공막절개창은 각막윤부에서 3.5 mm 떨어진 곳에 상비측, 상이측, 하이측 세 부위에 만들었으며, 술자의 판단에 따라 23게이지 또는 25게이지 캐놀라를 선택하고, 망막하액의 배출 방법도 술자의 판단에 따라 결정하였다. 백내장이 있거나 50세 이상인 경우, 2.8 mm 투명각막 절개를 통한 초음파수정체유화술 및 인공수정체삽입술을 시행하였다. 중심부유리체절제술을 시행하고 트리암시놀론(Triamcinolone acetonide®, Dongkwang, Inc., Seoul, Korea)을 유리체강에 주입하여 유리체 피질을 가시화한 후 유리체절제침 흡입력을 400-600 mmHg로 올려 후유리체박리(posterior vitreous detachment)를 만들어 와이스고리(Weiss ring)를 확인한 후 후유리체박리를 적도 부위까지 확장시킨 후 유리체를 제거하고 공막누르기를 통해 주변부 유리체절제술과 유리체기저 제거를 시행하였다. 망막열공 주변의 유리체망막견인 및 열공 조직판(flaps)을 유리체절제침을 이용하여 제거한 후 지혈 및 망막열공이 잘 보이도록 표시하기 위해 망막열공의 가장자리에 눈 속 열치료(endodiathermy)를 시행하였다. 액체공기교환술을 시행하면서 짧은 실리콘 팁이 장착된 되쓰기바늘(Advanced DSP Backflush Soft Tip 23 G 또는 25 G, Alcon Grieshaber, Winkelriedstrasse, Schaffhausen, Switzerland)의 끝을 망막열공에 두고 유리체절제수술 장비의 능동적 흡입 기능을 이용하여 망막하액을 배출하여 망막열공의 앞쪽에서 망막열공 부위까지의 망막하액은 제거하고 망막열공보다 후극 부쪽의 망막하액은 남아있는 상태에서 공막누르기를 시행하여 망막열공 및 격자변성 주위로 레이저광응고술을 시행하였다(Fig. 1). 안내충전물은 18% 육불화화(SF6) 또는 14% 과불화프로판(C3F8)을 사용하였으며, 공막절개창은 창상 부위 누출이 있는 경우 8-0 나일론으로 개봉 봉합을 시행하였다. 엎드린 자세를 술 후 일주일간 유지하였고, 망막열공의 위치에 따라 자세를 더 취하도록 하였다.

과불화탄소액을 사용하는 수술은 본원에 근무한 3명의 술자에 의해 시행되었으며, 과불화탄소액을 이용하지 않은 수술과 동일한 방법으로 후유리체박리 및 주변부 유리체절제술을 시행한 후 망막 중심부를 안정시키기 위해 과불화탄소액 1-2 mL를 유리체강 내에 주입하였다. 망막열공의 유리체 견인을 제거하기 위해 열공 조직판을 제거한 후 과불화탄소액을 망막열공의 뒤쪽 경계까지 주입하여 망막하액을 배출한 후 망막열공 및 격자변성 주위에 레이저 광응고술을 시행하였으며, 과불화탄소액-공기 교환술을 시행하였다. 그 후 과불화탄소액을 사용하지 않는 수술과 동일한 방법으로 수술을 마무리하고 수술 후 자세를 유지하였다.

통계처리를 위해 SPSS software ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 각 항목의 통계학적 분석은 자료의 특성에 따라 independent *t*-test, Pearson's chi square test, the one-way analysis of variance를 사용하였으며, *p*값이 0.05미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

과불화탄소액을 사용하지 않은 군 41명의 평균 연령은

57.9세였고 남자가 25명, 여자는 16명이었으며, 과불화탄소액을 사용한 군 40명의 평균 연령은 54.2세, 남자 22명, 여자 18명으로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서 38안(92.7%)은 술 전 수정체안으로 과불화탄소액을 사용한 군의 술 전 수정체안 33안(82.5%)에 비해 많았으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 1). 열공의 위치는 과불화탄소액을 사용한 군에서 아래쪽에 발생한 열공이 과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서보다 유의하게 많았지만($p=0.022$), 그 외 두 군 간에 위치는 유의한 차이가 없었다. 두 군 모두 위쪽에 열공이 있는 경우 가장 많았고 코 쪽에 열공이 있는 경우가 가장 적었다. 망막열공의 개수는 과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서는 1.59 ± 0.89 로 과불화탄소액을 사용한 군의 2.30 ± 1.30 에 비해 유의하게 적었다($p=0.005$). 망막박리가 황반을 침범한 경우가 과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서는 18안(43.9%), 사용한 군에서는 18안(45.0%)로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(Table 2).

과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서는 25게이지를 32안(78.0%)에 사용한 데 비해 과불화탄소액을 사용한 군에서는 23게이지를 36안(90%)에서 사용하여 두 군 간에 유의한 차이가 있었다($p=0.000$). 안내충전물은 두 군 모두에서 과

Figure 1. Summary of vitrectomy without perfluorocarbon liquid. (A) Before fluid air exchange, advanced DSP backflush soft tip is on retinal tear. (B) After fluid air exchange and subretinal fluid drainage through original retinal break, there is remained subretinal fluid at posterior pole. (C) Before endolaser photocoagulation around retinal tear with scleral indentation. (D) After endolaser photocoagulation around retinal tear.

Table 1. Preoperative characteristic of patients

	Group that not used PFCL	Group that used PFCL	<i>p</i> -value
Age (years)	57.93 $\pm$ 12.54	54.20 $\pm$ 11.45	0.167*
Sex (male/female)	25/16	22/18	0.586†
Duration of symptom (days)	12.13 $\pm$ 12.30	13.06 $\pm$ 27.21	0.859*
Laterality (right/left)	19/22	18/22	0.904†
Lens status (phakic/pseudophakic)	38/3	33/7	0.164†

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number.

PFCL = perfluorocarbon liquid.

*Independent *t*-test; †Pearson's chi square test.

Table 2. Preoperative characteristics of retinal break and rhegmatogenous retinal detachment

	Group that not used PFCL	Group that used PFCL	p-value
Number of break	1.59 ± 0.89	2.30 ± 1.30	0.005*
Single/multiple retinal break	24/17	13/27	0.019†
Quadratic distribution of breaks			
Superior	28 (68.3)	26 (65.0)	0.753†
Inferior	7 (17.1)	16 (40.0)	0.022†
Nasal	6 (14.6)	5 (12.5)	0.779†
Temporal	8 (19.5)	13 (32.5)	0.182†
Extent of retinal detachment			
≤1 quadrant	10 (24.4)	4 (10.0)	0.087†
2 quadrants	22 (53.7)	23 (57.5)	0.728†
3 quadrants	5 (12.2)	11 (27.5)	0.084†
4 quadrants	1 (2.4)	1 (2.5)	0.986†
Total	3 (7.3)	1 (2.5)	0.317†
Macular status			
On/off	23/18	22/18	0.921†

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

PFCL = perfluorocarbon liquid.

*Independent *t*-test; †Pearson's chi square test.

Table 3. Surgical methods

	Group that not used PFCL	Group that used PFCL	p-value*
Vitrectomy system			
23/25-guage	9/32	36/4	0.000
Gas tamponade			
C3F8/SF6	36/5	35/5	0.967

PFCL = perfluorocarbon liquid.

*Pearson's chi square test.

불화프로판(C3F8)을 육불화황(SF6)에 비해 많이 사용하였다(Table 3).

과불화탄소액을 사용하지 않은 군은 일차 수술 후 41안 중 40안(97.6%)에서 망막이 해부학적으로 재유착되었다. 1안은 술 후 16일 만에 하측에 위치한 원발 열공에서 망막박리가 재발하여 유리체절제술, 망막절개를 통한 망막하액 배출, 레이저광응고술, 과불화프로판(C3F8)주입을 시행하였다. 과불화탄소액을 사용한 군에서도 40안 중 1안에서만 재발하였다. 재수술 후 망막은 재유착되었으며 1년 이상 경과 관찰기간 동안 망막박리가 재발하지 않았다. 수술 6개월 후 시력의 호전 정도는 두 군 간에 의미있는 차이가 없었다(Table 4).

과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서 술 전 평균 시력은 0.87 ± 0.80 logMAR, 술 후 3개월 평균 시력은 0.35 ± 0.31 logMAR, 술 후 6개월 평균 시력은 0.30 ± 0.30 logMAR이었으며, 과불화탄소액을 사용한 군에서 술 전 평균 시력은 0.86 ± 0.71 logMAR, 술 후 3개월 평균 시력은 0.54 ± 0.57 logMAR, 술 후 6개월 평균 시력은 0.42 ± 0.52 logMAR

Table 4. Postoperative results

	Group that not used PFCL	Group that used PFCL	p-value
Success rate			
Primary	40 (97.6)	39 (97.5)	0.986*
Final	41 (100)	40 (100)	
Mean V.A. changes 6 months after surgery (logMAR)	-0.57 ± 0.78	-0.44 ± 0.62	0.396†

Values are presented as number (%) or mean ± standard deviation. PFCL = perfluorocarbon liquid; V.A. = visual acuity; logMAR = logarithm of minimal angle of resolution.

*Pearson's chi square test; †independent *t*-test.

이었다. 두 군 모두 수술 6개월 후 통계학적으로 유의한 시력 호전을 보였으며($p < 0.01$), 두 군 간에 통계학적으로 의미 있는 시력 차이는 없었다(Fig. 2).

과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서 수술 중 합병증으로 후유리체박리를 유도하던 중 황반원공이 1안(2.4%)에서 발생하였고, 주변부 유리체절제술 도중 의인성 망막열공이 3안(7.3%)에서 발생하였다. 수술 후 합병증으로는 일시적인 안압상승이 14안(34.1%)에서 관찰되었으나, 점안약 사용 후 1안을 제외하고는 모두 1주일 이내에 정상 범위로 돌아왔고, 나머지 1안도 1개월 이내에 정상 범위로 돌아왔으며, 수술 후 망막앞막이 1안(2.4%)에서 발생하였다. 과불화탄소액을 사용한 군에서는 수술 중 황반원공 발생은 없었으나 의인성 망막열공이 2안(5.0%)에서 발생하였으며 수술 후 합병증으로 15안(37.5%)의 일시적인 안압상승과 1안(2.5%)의 망막앞막이 발생하였다. 각 합병증 발생에 대해

두 군 간에 유의한 차이는 없었으며 두 군 모두 경과 관찰 기간 중 안내염은 발생하지 않았다(Table 5).

고 찰

전통적으로 유리체절제술은 거대망막열공이 동반되거나 증식유리체망막병증 등의 합병증이 있는 망막박리의 치료로 여겨졌으나, 1980년대에 들어서 망막박리의 치료로서 유리체절제술의 적응증은 더욱 확장되어 일차유리체절제술이라는 개념이 도입되었다.⁸ 유리체절제술은 공막돌출술에 비해 주변부 시야가 잘 확보되며, 망막열공을 더 용이하게 찾을 수 있고, 술 중 망막을 완전히 재유착시킬 수 있으며, 술 후 굴절 변화도 적은 장점이 있기 때문이다.¹⁶⁻²⁰ 그리고 미세수술 기구와 술기의 발달로 유리체절제술은 더욱

용이해졌으며, 열공망막박리에서 일차 치료로 유리체절제술의 시행은 점차 증가해 왔다.^{7,21,22}

이러한 망막박리의 일차유리체절제술 과정에서 망막하액의 완전한 배출이 중요하게 여겨져 왔는데, 이는 수술 직후 망막을 완전히 재유착시킬 수 있기 때문이다.²³ 망막하액의 완전한 배출을 위해서 과불화탄소액 또는 망막절개를 사용하게 되는데, 수술 성공률은 94.5-96.1%로 보고되고 있다.²⁴⁻²⁶ 하지만, 과불화탄소액과 망막절개는 서론에서 언급된 각종 합병증들을 일으킬 수 있으므로 이를 피할 수 있는 방법에 대한 연구들이 진행되었다. Yamaguchi et al²⁷은 과불화탄소액 또는 망막절개를 사용하지 않고 망막열공을 통해 망막하액을 배출한 망막박리 수술을 시행하여 92.9%의 일차 수술 성공률을 보고하였으며 Yokoyama et al²⁸은 내시경을 이용한 유리체절제술을 시행하면서 과불화탄소

Figure 2. Changes in best corrected visual acuity (BCVA). In group that not used perfluorocarbon liquid (PFCL), preoperative mean logarithm of minimal angle of resolution (logMAR) BCVA was 0.87 ± 0.80 . Postoperative mean logMAR BCVA was improved to 0.35 ± 0.31 at 3 months after operation ($p < 0.01$) and 0.30 ± 0.30 at 6 months after operation ($p < 0.01$). In group that used PFCL, preoperative mean logMAR BCVA was 0.86 ± 0.71 . Postoperative mean logMAR BCVA was improved to 0.54 ± 0.57 at 3 months after operation ($p = 0.05$) and 0.42 ± 0.52 ($p < 0.01$) at 6 months. There was no significant difference in BCVA between two groups ($p > 0.05$). Values are presented as mean $\pm$ standard deviation unless otherwise indicated. *The one-way analysis of variance; †independent t-test.

Table 5. Intraoperative and postoperative complications

Complication	Group that not used PFCL	Group that used PFCL	p-value*
Macular hole during PVD induction	1 (2.4)	0 (0)	0.320
Iatrogenic retinal tear	3 (7.3)	2 (5.0)	0.665
Increased intraocular pressure	14 (34.1)	15 (37.5)	0.753
Epiretinal membrane	1 (2.4)	1 (2.5)	0.986
Endophthalmitis	0 (0)	0 (0)	

Values are presented as number (%).

PFCL = perfluorocarbon liquid; PVD = posterior vitreous detachment.

*Pearson's chi square test.

액 또는 망막절개를 사용하지 않고 머리와 눈 위치를 조정하여 망막열공을 통해 망막하액을 최대한 배출하는 망막박리수술을 시행하여 98.4% 일차 수술 성공률을 보고하였다. 본 연구에서는 열공망막박리환자에서 과불화탄소액 또는 망막절개를 사용하지 않고, 환자의 눈 또는 머리 위치를 조정하지 않고, 망막열공을 통해 망막하액을 배출하여 망막열공의 후극부에는 망막하액이 남아있는 상태에서 레이저 치료 후 가스 충전술을 시행하는 유리체절제술을 시행하였는데 97.6%의 환자가 일차 수술로 망막이 재유착되었다.

과불화탄소액을 사용하지 않고 망막열공을 통해 망막하액 배출을 시행하면 망막하액이 완전히 배출되지 않고 망막열공의 후극부쪽에 망막하액이 남아있어 유리체절제술 직후에는 망막을 완전히 재유착시킬 수 없다. 하지만 유리체절제술 중 망막하액을 완전히 배출한 경우와 수술 성공률의 차이는 없는데 이는 망막하액을 완전하게 배출하지 않아도 망막열공을 폐쇄시키면 술 후 자발적으로 망막하액이 맥락막으로 흡수되기 때문일 것이다. 망막하액의 능동수송은 망막색소상피를 통하여 일어나는데 사람의 경우 하루 3.5 mL의 속도로 망막하액이 맥락막으로 흡수되며 이는 전체 유리체 용적의 50% 이상이라고 알려져 있다.²⁹ 기체 망막유착술로 다음날 망막이 유착되거나 망막하액 배출을 시행하지 않은 공막돌출술 후 다음날 망막이 유착되는 기전도 망막색소상피에 의해 망막하액이 맥락막으로 흡수되어 일어나는 현상이며, 황반부가 박리된 열공망막박리환자에서 망막하액을 완전히 배출한 경우와 일부 배출한 경우 해부학적 결과 및 시력 결과가 차이가 없어 열공망막박리환자에서 유리체절제술을 시행할 때 완전한 망막하액의 배출이 필요하지 않다는 보고가 있다.³⁰ 그리고 열공망막박리로 유리체절제술이나 공막돌출술 후 수술 방법에 상관없이 망막하액의 지연 흡수가 최종중심시력에는 영향을 주지 않았다.³¹

과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서 재발한 1안의 경우 열공이 하측에 위치하고 있었는데, 망막하액은 중력의 영향하에 하측으로 이동하므로 이러한 경우 망막하액의 완전한 배출이 매우 중요하다.²⁵ 따라서 하측에 발생한 열공 망막박리는 망막하액을 충분히 배출을 하기 위해 과불화탄소액을 사용하거나 망막절개를 시행해 망막하액을 배출하는 것이 일차 수술 후 수술 성공률을 높이는 데 도움이 될 것이다.

Lv et al²⁶이 발표한 원발열공망막박리수술의 합병증에 대한 메타분석(meta analysis)과 본 연구의 과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서 나타난 합병증의 발생률을 비교해보면, 의인성 망막열공이 메타분석에서는 9.5%, 본 연구에서는 7.3%, 안압상승이 메타분석에서는 11.6%, 본 연구에

서는 34.1%, 망막앞막이 메타분석에서는 2.4%, 본 연구에서는 2.4%였다. 의인성 망막열공과 망막앞막 발생률은 유사하였으며, 안압상승이 본 연구에서 더 높게 발생하였으나 모두 일시적인 안압상승이었으며 점안약 사용으로 정상화되었다.

이 연구의 한계점으로는 망막하액을 배출하는 방법을 술자가 수술 중에 결정을 하여 표본선택편의(selective bias)가 발생하였을 수가 있다. 증식유리체망막병증 A, B단계가 주로 본 연구의 과불화탄소액을 사용하지 않는 수술 방법을 사용하는 경향을 보였을 수 있고, 하측 망막열공이 있는 경우 과불화탄소액을 사용하여 수술하는 경향을 보였을 수도 있다. 또한 과불화탄소액을 사용하지 않은 군 중 29안은 6개월 이상 경과 관찰을 하지 못하여 대상 안이 41안으로 한정적이었다. 하지만 과불화탄소액 없이 망막열공을 통한 망막하액 배액에 관해 국내에서 진행된 첫 연구라는 점에 의의가 있으며, 향후 과불화탄소액을 사용하지 않고 망막열공을 통해 망막하액을 배출하는 유리체절제술과, 과불화탄소액을 사용하거나 망막절개를 시행하여 망막하액을 배출하는 유리체절제술을 비교하는 전향적 무작위 연구를 시행하면 더욱 정확한 연구 결과가 나올 것으로 기대할 수 있겠다. 결론적으로 열공망막박리에서 과불화탄소액과 망막절개를 사용하지 않고 망막열공을 통해서 망막하액을 배출한 수술 방법은 적절한 기능적 회복과 해부학적 복원을 심각한 합병증 없이 이루어 낼 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Park SJ, Choi NK, Park KH, Woo SJ. Five year nationwide incidence of rhegmatogenous retinal detachment requiring surgery in Korea. PLoS One 2013;8:e80174.
- 2) Kuhn F, Aylward B. Rhegmatogenous retinal detachment: a reappraisal of its pathophysiology and treatment. Ophthalmic Res 2014;51:15-31.
- 3) Choi SW, Kim KS, Kim YC. Clinical characteristics of rhegmatogenous retinal detachment in patients under 40 years of age. J Korean Ophthalmol Soc 2014;55:1808-13.
- 4) Heimann H, Bartz-Schmidt KU, Bornfeld N, et al. Scleral buckling versus primary vitrectomy in rhegmatogenous retinal detachment: a prospective randomized multicenter clinical study. Ophthalmology 2007;114:2142-54.
- 5) Haimann MH, Burton TC, Brown CK. Epidemiology of retinal detachment. Arch Ophthalmol 1982;100:289-92.
- 6) Assi AC, Charteris DG, Pearson RV, Gregor ZJ. Pneumatic retinopexy in the treatment of primary rhegmatogenous retinal detachment. Eye (Lond) 1999;13:725-8.
- 7) Miniham M, Tanner V, Williamson TH. Primary rhegmatogenous retinal detachment: 20 years of change. Br J Ophthalmol 2001;85:546-8.
- 8) Escoffery RF, Olk RJ, Grand MG, Boniuk I. Vitrectomy without

- scleral buckling for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 1985;99:275-81.
- 9) Chang S, Lincoff H, Zimmerman NJ, Fuchs W. Giant retinal tears. Surgical techniques and results using perfluorocarbon liquids. *Arch Ophthalmol* 1989;107:761-6.
- 10) Verstraeten T, Williams GA, Chang S, et al. Lens-sparing vitrectomy with perfluorocarbon liquid for the primary treatment of giant retinal tears. *Ophthalmology* 1995;102:17-20.
- 11) McDonald HR, Lewis H, Aaberg TM, Abrams GW. Complications of endodrainage retinotomies created during vitreous surgery for complicated retinal detachment. *Ophthalmology* 1989;96:358-63.
- 12) Berglin L, Ren J, Algvere PV. Retinal detachment and degeneration in response to subretinal perfluorodecalin in rabbit eyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993;231:233-7.
- 13) Cauchi P, Azuara-Blanco A, McKenzie J. Corneal toxicity and inflammation secondary to retained perfluorodecalin. *Am J Ophthalmol* 2005;140:322-3.
- 14) Tewari A, Elliott D, Singh CN, et al. Changes in retinal sensitivity from retained subretinal perfluorocarbon liquid. *Retina* 2009;29:248-50.
- 15) Lesnori G, Rossi T, Gelso A. Subfoveal liquid perfluorocarbon. *Retina* 2004;24:172-6.
- 16) Gartry DS, Chignell AH, Franks WA, Wong D. Pars plana vitrectomy for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment uncomplicated by advanced proliferative vitreoretinopathy. *Br J Ophthalmol* 1993;77:199-203.
- 17) Campo RV, Sipperley JO, Sneed SR, et al. Pars plana vitrectomy without scleral buckle for pseudophakic retinal detachments. *Ophthalmology* 1999;106:1811-5.
- 18) Woon WH, Burdon MA, Green WT, Chignell AH. Comparison of pars plana vitrectomy and scleral buckling for uncomplicated rhegmatogenous retinal detachment. *Curr Opin Ophthalmol* 1995;6:76-9.
- 19) Newman DK, Burton RL. Primary vitrectomy for pseudophakic and aphakic retinal detachments. *Eye (Lond)* 1999;13:635-9.
- 20) Bartz-Schmidt KU, Kirchhof B, Heimann K. Primary vitrectomy for pseudophakic retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 1996;80:346-9.
- 21) Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.
- 22) Fine HF, Iranmanesh R, Iturralde D, Spaide RF. Outcomes of 77 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival vitrectomy surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology* 2007;114:1197-200.
- 23) Sonoda Y, Yamakiri K, Sonoda S, et al. Endoscopy-guided subretinal fluid drainage in vitrectomy for retinal detachment. *Ophthalmologica* 2006;220:83-6.
- 24) Martínez-Castillo VJ, García-Arumí J, Boixadera A. Pars plana vitrectomy alone for the management of pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment with only inferior breaks. *Ophthalmology* 2016;123:1563-9.
- 25) Lee SJ, Kwon HJ, Park KY, et al. Prognostic factors of anatomical success in microincisional vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:1613-8.
- 26) Lv Z, Li Y, Wu Y, Qu Y. Surgical complications of primary rhegmatogenous retinal detachment: a meta-analysis. *PLoS one* 2015;10:e0116493.
- 27) Yamaguchi M, Ataka S, Shiraki K. Subretinal fluid drainage via original retinal breaks for rhegmatogenous retinal detachment. *Can J Ophthalmol* 2014;49:256-60.
- 28) Yokoyama S, Kojima T, Mori T, et al. Clinical outcomes of endoscope-assisted vitrectomy for treatment of rhegmatogenous retinal detachment. *Clin Ophthalmol* 2017;11:2003-10.
- 29) Quintyn JC, Brasseur G. Subretinal fluid in primary rhegmatogenous retinal detachment: physiopathology and composition. *Surv Ophthalmol* 2004;49:96-108.
- 30) Chen X, Zhang Y, Yan Y, et al. Complete subretinal fluid drainage is not necessary during vitrectomy surgery for macula-off rhegmatogenous retinal detachment with peripheral breaks: a prospective, nonrandomized comparative interventional study. *Retina* 2017;37:487-93.
- 31) Koh TH, Choi MJ, Cho SW, et al. Scleral buckling and primary vitrectomy in simple rhegmatogenous retinal detachment. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:366-71.

= 국문초록 =

열공망막박리환자에서 과불화탄소액 없이 망막열공을 통한 망막하액 배출을 시행한 유리체절제술

목적: 열공망막박리환자에서 망막절개를 하지 않고 과불화탄소액의 사용 없이 망막열공을 통해 망막하액을 배출함으로써, 과불화탄소액 또는 망막절개로 인한 망막손상을 최소화할 수 있는 수술 방법의 효용성에 대해 알아보하고자 한다.

대상과 방법: 2014년 2월부터 2017년 12월까지 본원에서 열공망막박리로 진단받고 과불화탄소액의 사용 없이 망막열공을 통해 망막하액을 배출하는 방법으로 유리체절제술을 시행한 환자 중 6개월 이상 추적 관찰이 가능했던 41명 41안과 과불화탄소액을 사용한 40명 40안을 대상으로 후향적으로 조사하였다.

결과: 일차 수술 성공률은 과불화탄소액을 사용하지 않은 군과 사용한 군에서 각각 97.6%, 97.5%로 두 군 모두 1안에서 망막박리가 재발하였으며, 최종 성공률은 100%였다. 평균 logMAR 최대교정시력은 과불화탄소액을 사용하지 않은 군에서는 수술 전 0.87 ± 0.80 에서 수술 후 6개월에 0.30 ± 0.30 , 과불화탄소액을 사용한 군에서는 수술 전 0.86 ± 0.71 에서 수술 후 6개월에 0.42 ± 0.52 로 두 군 모두 유의한 시력 호전을 보였다($p < 0.01$). 과불화탄소액 사용 유무에 따른 합병증 발생에서는 유의한 차이가 없었다.

결론: 열공망막박리환자에서 과불화탄소액을 사용하지 않고 망막열공을 통해 망막하액을 배출한 수술 방법은 심각한 합병증 없이 기능적 회복과 해부학적 복원을 이루어 낼 수 있었다.

〈대한안과학회지 2019;60(9):859-866〉

김종헌 / Jong Heon Kim

제일안과병원
Cheil Eye Hospital