

열공망막박리 미세절개 유리체절제술의 해부학적 성공의 예측인자

Prognostic Factors of Anatomical Success in Microincisional Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment

이석재¹ · 권한조¹ · 박강윤¹ · 박성후^{1,2} · 변익수^{1,3} · 이지은^{1,2}

Seok Jae Lee, MD¹, Han Jo Kwon, MD¹, Kang Yoon Park, MD¹, Sung Who Park, MD^{1,2},
Ik Soo Byon, MD^{1,3}, Ji Eun Lee, MD^{1,2}

부산대학교 의과대학 안과학교실¹, 부산대학교병원 의생명연구원², 양산부산대학교병원 의생명융합연구소³

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

Medical Research Institute, Pusan National University Hospital², Busan, Korea

Research Institute for Convergence of Biomedical Science and Technology, Pusan National University Yangsan Hospital³, Yangsan, Korea

Purpose: To determine the prognostic factors of primary anatomical success after microincisional vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment (RRD).

Methods: The medical records of 206 eyes treated with microincisional vitrectomy for RRD from 2009 to 2014 were retrospectively reviewed. The preoperative factors (best corrected visual acuity, break sites, number of breaks, break size, extent of retinal detachment, high myopia, lens status) and intraoperative factors (combined cataract surgery, vitrectomy machine, tamponade, sclerotomy size) were investigated to determine correlations with primary anatomical success.

Results: Of the 206 eyes, 198 eyes (96.1%) were reattached after primary vitrectomy; 46 eyes of 48 eyes with inferior breaks (95.8%, $p = 1.000$), 42 eyes of 44 pseudophakic eyes (95.5%, $p = 1.000$), 84 eyes of 89 eyes with multiple breaks (95.4%, $p = 0.296$). All 39 eyes using air tamponade (100%, $p = 0.224$) were reattached and there was no significant correlation with primary anatomical success. Conversely, 44 eyes of 49 eyes with high myopia (89.8%) were reattached after primary surgery, which was lower than non-high myopic eyes (98.1%, $p = 0.028$). Multivariate logistic regression showed that high myopia was an independent factor for primary reattachment failure (odds ratio = 5.795, 95% confidence interval = 1.332–25.208, $p = 0.019$).

Conclusions: Microincisional vitrectomy for RRD showed a high reattachment rate regardless of break site and number, lens status, or tamponade type. However, primary reattachment failure was relatively common in high myopia patients, thus, meticulous care is required.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(10):1613-1618

Keywords: Pars plana vitrectomy, Prognosis, Rhegmatogenous retinal detachment

열공망막박리의 치료는 분리된 감각신경망막과 망막색

소상피를 재유착시켜 시력의 악화를 막거나 회복시키는 데 목적이 있고 유리체절제술과 공막돌륭술이 대표적이다. 공막돌륭술은 오랜 기간 열공망막박리의 일차 치료법으로 여겨져 왔으나 최근 광각관찰시스템과 고속절제시스템, 미세절개침 등 유리체절제술의 기술이 빠르게 발전함에 따라 유리체절제술 선택 비율이 높아지고 있다. 특히 위수정체안, 증식유리체망막병증, 다발성 열공, 유리체혼탁, 열공의 위치가 후방에 위치한 경우, 고령 등 공막돌륭술의 나쁜 예

■ Received: 2016. 6. 23. ■ Revised: 2016. 8. 3.

■ Accepted: 2016. 9. 18.

■ Address reprint requests to **Sung Who Park, MD**
Department of Ophthalmology, Pusan National University
Hospital, #179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 49241, Korea
Tel: 82-51-240-7326, Fax: 82-51-240-7341
E-mail: oph97@naver.com

© 2016 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.

후 인자로 알려진 경우 등에서는 유리체절제술이 우선적으로 선택되는 경향을 보인다.¹⁻³

열공망막박리의 유리체절제술 결과에 대한 여러 논문이 있었고, 80% 이상의 높은 성공률이 보고되고 있지만,⁴⁻⁹ 최근 발전한 유리체절제술의 술기를 반영한 보고는 부족하다. 열공망막박리에서 미세절개 유리체절제술의 결과를 분석하고 결과에 영향을 주는 인자를 찾는 것은 발전된 유리체절제술의 결과를 보여줄 것이며, 공막돌출술 및 유리체절제술의 수술방법을 비교 선택하는 데 도움을 줄 것이다. 또한 유리체절제술 후 충전물의 선택 등 수술 방법 결정에도 도움을 줄 것이다.

대상과 방법

2009년 1월부터 2014년 12월까지 열공망막박리로 미세절개 유리체절제술을 시행 받고 3개월 이상 경과관찰이 가능하였던 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 본 연구는 본원의 임상시험심사위원회로부터 승인을 받았다(승인번호: E-2016063).

35세 이하, 이전에 공막돌출술 또는 유리체절제술을 시행 받은 경우, 백내장수술을 제외한 안내 수술력이 있는 경우, 망막박리 진단 당시 C 단계 이상의 증식유리체망막병증이 있거나 황반원공이 있는 경우 제외하였고, 거대망막열공, 천공외상, 당뇨망막병증, 망막분지정맥폐쇄 등이 동반된 경우 제외하였다.

수술 전 최대교정시력 및 안압을 분석하였다. 열공의 위치는 상부(10시-2시), 중간부(2시-4시, 8시-10시), 하부(4시-8시)로 나누었고 열공이 여러 부위에 동시에 존재하는 경우 망막박리를 동반한 열공 중 가장 아래쪽 것을 기준으로 분류하였다. 망막박리의 범위는 안저검사상 적도부에 박리된 망막을 기준으로 시간 단위로 측정하였다. 안축장 길이가 26.0 mm 이상으로 측정되거나 굴절력이 -6.0디옵터 이상일 경우에 고도 근시로 정의하였다. 유리체절제술 후 일차 재유착 성공은 망막이 완전히 부착되어 있는 경우 또는 황반부를 침범하지 않는 국소적 망막박리가 더 이상 진행하지 않는 경우로 정의하였다. 수술 후 3개월째 교정시력을 조사하였고, 경과 관찰기간 중 확인된 합병증을 분석하였다.

환자의 나이, 성별, 시력, 좌안, 우안, 열공의 위치, 개수, 크기, 망막박리의 범위, 황반부 침범 여부, 고도 근시, 백내장 수술병력 등을 포함한 수술 전 인자와 백내장수술을 함께했는지 여부, 공막절개창의 크기, 안내충전물의 종류 등을 포함한 수술 중 인자를 조사하였고, 수술 전 및 수술 중 인자와 수술 후 일차 재유착 실패와의 연관성을 분석하였다.

수술방법

구후마취하를 원칙으로 하였고 8안은 전신마취하에 시행되었다. 공막절개창은 술자의 판단에 따라 23게이지 또는 25게이지 캐놀라가 선택되었고, 상이측, 하이측, 상비측에 만들었다. 각막 윤부에서 3.0-3.5 mm 떨어진 곳에 비스듬히 절개하는 것을 원칙으로 하였다. 유리체절제술 기구는 2012년 이전은 ACCURUS[®] Surgical System (ACCURUS[®], Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA)가 이용되었고 2013년 이후로는 Constellation[®] Vision System (Constellation[®], Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA)이 사용되었다. 안저관찰은 비접촉광각관찰장치(Oculus BIOM[®], Oculus surgical, Wetzlar, Germany) 및 RESIGHT 광각관찰 시스템 (Resight[®] 700, Carl Zeiss, Jena, Germany)을 이용하였다. 백내장수술을 함께 시행한 경우 상측에 2.8 mm의 투명각막절개를 통한 수정체전낭원형절개 후에 초음파유화술로 수정체를 제거한 뒤 후낭에 인공수정체를 삽입한 후 유리체절제술을 시행하였다. 중심부 유리체절제 후, 주변부 유리체절제를 시행하였고 공막누르개를 이용하여 앞쪽 유리체를 최대한 제거하였다. 액체공기치환술을 시행하여 내부망막하액을 배출시켰으며, 다량의 망막하액이 후극부로 모이는 경우 배액을 위한 망막절개를 시행하였고, 술자의 판단에 따라 과불화탄소액이 사용되었다. 망막열공과 열공의 위험이 있다고 판단되는 부위에 안내광응고레이저술을 시행하였고, 정상망막부위에 예방적광응고는 시행하지 않았다. 안내 충전물로는 공기, 과불화프로판(C₃F₈)가스나 육불화황(SF₆)가스를 비팽창농도로 희석하여 사용하였고, 마지막 눈 수술인 경우, 수술 후 자세유지가 어려운 경우 등 가스를 사용하는 데 장애가 있는 경우에서 실리콘 기름을 사용하였다.

통계처리를 위해 SPSS software ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 검사 결과의 변화량 분석을 위해 student *t*-test를 사용하였으며 수술 관련 인자와 일차 재유착 여부와의 연관성을 확인하기 위해 chi-square test와 logistic regressions 분석을 시행했다. *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 의미 있는 것으로 간주하였다.

결 과

총 206명, 206안의 환자가 포함되었다. 나이는 56.4 ± 10.8세 (range 37-85세), 남자 130안, 여성 76안, 최대교정시력(logMAR)은 1.40 ± 1.06 (range 0.0-3.0), 안축장은 24.991 ± 1.963 mm (range 18.68-32.87 mm)였다. 수정체안이 162안(78.6%)이었고, 인공수정체안이 44안(21.4%)이었다. 열공의 개수는 1.8 ± 1.3 (range 1-8), 열공의 위치는 상측이 126안(61.2%)

Table 1. Baseline characteristics

	Patients
Number of Eyes	206
Age (year)	56.4 ± 10.8
Male:Female	130:76
Right:Left	64:142
Best corrective visual acuity (log MAR)	1.40 ± 1.06
Axial length (mm)	24.991 ± 1.963
Macula on:off	67:139
Lens status at surgery (phakic:pseudophakic)	162:44
Site of retinal breaks (Superior:Middle:Inferior)	126:32:48
Number of retinal breaks	1.8 ± 1.3
Size of retinal breaks (disc diameter)	1.62 ± 1.26
Extent of retinal detachment (hour)	4.96 ± 2.04

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

Table 2. Operative methods

	Patients
Combined with cataract surgery	146/162 (90.1)
Tamponade	
SF ₆	111 (53.9)
C ₃ F ₈	43 (20.9)
Room air	39 (18.9)
Silicone oil	13 (6.3)
Incision size (gauge)	
23	153 (74.3)
25	53 (25.7)
Vitrectomy machine	
ACCURUS®	127 (61.7)
Constillation®	79 (38.3)

Values are presented as n (%).

Table 3. Correlation between variables with primary reattachment rate

	Success	Fail	p-value
Gender			0.451*
Male	131 (97.0)	4 (3.0)	
Female	67 (94.3)	4 (5.7)	
BCVA at first visit (log MAR)			1.000*
< 1.40	100 (96.1)	4 (3.9)	
≥ 1.40	98 (96.1)	4 (3.9)	
Macula status			0.241*
Off	132 (95.0)	7 (5.0)	
On	66 (98.5)	1 (1.5)	
Lens			0.569*
Phakic	156 (96.3)	6 (3.7)	
Pseudophakic	42 (95.5)	2 (4.5)	
High myopia			0.028*
No (< 26 mm)	154 (98.1)	3 (1.9)	
Yes (≥ 26 mm)	44 (89.8)	5 (10.2)	
Number of breaks			0.519*
< 2	114 (97.4)	3 (2.6)	
≥ 2	84 (94.4)	5 (5.6)	
Site of breaks			0.292*
Other than no Inferior breaks	152 (96.2)	6 (3.8)	
Inferior breaks	46 (95.8)	2 (4.2)	
Gauge			0.962*
23	147 (96.1)	6 (3.9)	
25	51 (96.2)	2 (3.8)	
Equipment			0.960*
ACCURUS®	122 (96.1)	5 (3.9)	
Constillation®	76 (96.2)	3 (3.8)	
Tamponade			0.137†
Air	39 (100.0)	0 (0.0)	
Gas	147 (95.5)	7 (4.5)	
Silicone oil	12 (92.3)	1 (7.7)	

Values are presented as n (%).

BCVA = best corrected visual acuity.

*Chi-square test; †Linear by linear association.

으로 가장 흔하였고 중간이 32안(15.5%), 하측이 48안 (23.3%)이었다. 열공의 크기는 1.62 ± 1.26 (range 0.3-8.0) disc diameter, 평균 망막박리의 범위는 4.96 ± 2.04 (range

1.0-12.0) hour였다. 중심와를 침범한 경우가 139안(67.5%), 침범하지 않은 경우가 67안(32.5%)이었다(Table 1).

총 162안의 수정체안 중 146안(90.1%)에서 백내장수술

이 동시에 시행되었다. 충전물은 공기 39안(18.9%), SF₆ 111안(53.9%), C₃F₈ 43안(20.9%), 실리콘오일 13안(6.3%) 이 사용되었다. 유리체절제술 기구는 ACCURUS 127안 (61.7%), Constellation 79안(38.3%), 공막절개창 캐놀라의 크기는 23게이지 153안(74.4%), 25게이지 53안(25.6%)이 었다(Table 2).

206안 중 198안(96.1%)에서 수술 후 일차 재유착되었다. 시력은 술 전 logMAR 1.40 ± 1.06 (range 0.0-3.0)에서 3개 월 후 0.28 ± 0.34 (range 0.0-2.0)로 호전되었다($p<0.001$). 재박리는 총 8안(3.9%)에서 나타났다. 재박리된 8안은 2.2 ± 0.4회(range 2-3)의 추가 수술 후 최종적으로 모두 재유착 되었다. 수술 후 망막전막 3안(1.4%), 전층 황반원공 4안 (1.9%)의 황반합병증이 확인되었다.

유리체절제술 후 일차 재유착과의 연관성을 분석하였다. 성별이 남성인 135안 중 131안(97.0%, $p=0.451$), 술 전 logMAR 시력이 1.40 미만인 104안 중 100안(96.1%, $p=1.000$), 황반부 침범이 있었던 139안 중 132안(95.0%, $p=0.241$), 위 수정체였던 44안 중 42안(95.5%, $p=0.569$), 2개 이상의 열 공이 관찰된 89안 중 84안(95.4%, $p=0.519$), 아래쪽 90° 범 위 내 열공이 있었던 48안 중 46안(95.8%, $p=0.292$), 공막 절개창의 캐놀라의 크기가 23게이지였던 153안 중 147안 (96.1%, $p=0.962$), 유리체절제술 기구로 ACCURUS®를 사 용했던 127안 중 122안(96.1%, $p=0.960$), 충전물로 공기를 사용한 39안 중 39안(100%, $p=0.137$)에서 재유착이 확인되 었다. 따라서 성별, 술 전 시력, 황반부 침범 여부, 수술 전 수정체의 상태, 열공의 개수와 위치, 사용된 수술장비 및 공막절개창 크기, 충전물의 종류 등은 1차 수술 후 재유착 과 상관관계를 보이지 않았다. 고도근시안 49안 중 44안 (89.8%)에서 일차수술 후 재유착에 성공하였고, 비고도근 시안 187안 중 184안(98.1%)에서 일차수술 후 재유착에 성 공하여, 고도근시안에서 낮은 재유착률을 보였다($p=0.028$, Table 3). 다중회귀분석(multivariate logistic regression anal ysis)에서 고도근시는 1차 수술 후 재유착 실패의 유일한 예측인자로 분석되었다(OR = 5.795, 95% confidence inter val = 1.332-25.208, $p=0.019$) (Table 4).

고 찰

열공망막박리는 연간 15,000-20,000명당 1명 정도로 발

생하며, 망막박리의 수술 성공률은 꾸준히 향상되어 최근 보고들은 95%에 이르고 있다.^{10,11} 본 연구에서의 일차 수술 후 재유착 성공률은 96.1%로 Martínez-Castillo et al¹⁰의 94.5%, Schneider et al¹¹의 95.7%와 유사하다. 최근 열공망막박리 에 대해 미세절개 유리체절제술의 성공률이 이전에 비해 높아진 것은 미세절개침과 고속절개시스템, 광각관찰시스 템의 영향으로 생각된다. 미세절개침과 고속절개시스템은 박리된 열공 주변부 유리체를 최대한 제거하는 데 큰 장점 이 있다. 또한 광각관찰시스템은 각막흔탁 등 시야가 좋지 않은 경우 및 액체 공기 치환 상태에서 뛰어난 시야를 제공 해 주어 열공망막박리의 유리체절제술에서의 높은 수술성 공률에 기여한다.¹²

열공망막박리의 유리체절제술 후 해부학적 재유착에 영 향을 주는 예후인자에 대한 여러 연구가 있었다.^{11,13} 인공수 정체안의 경우 수술 중 산동이 잘 되지 않는 경우가 많고 주변부 수정체낭 혼탁이 흔하여 주변부 관찰이 어려워 열 공망막박리 수술이 쉽지 않다고 생각된다. 하지만 수술 성 적은 통계적인 차이가 발견되지 않았다고 보고되었으며,¹¹ 본 연구에서도 수정체안에서 96.3%와 위수정체안에서 95.5%로 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 중심와 침범도 일차 재유착률에 의미 있는 영향이 없다고 보고되었으며,¹¹ 본 연구에서도 중심와 침범된 경우 95.0%, 침범되지 않은 경우 98.5%로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. Zhou et al¹³은 망막박리의 침범 범위가 넓을수록 일차재유 착 실패율이 높은 경향을 보인다고 보고하였으며, 본 연구 에서도 실패군(5.12 ± 1.55 hour)에서 성공군(4.93 ± 2.06 hour)에 비해 망막박리의 범위가 더 넓은 경향이 보였지만 통계적으로 유의하지 않았다.

열공망막박리에서 유리체절제술 후 안내 충전물로서 SF₆ 나 C₃F₈과 같은 장기지속 가스를 사용한 경우가 수술 성적 이 더 높을 것이라는 생각이 일반적이었으나,^{14,15} 최근 연구 에서는 그 차이가 없다고 보고되기도 하였다.¹³ 본 연구에 서 공기를 사용한 39안 모두에서 일차 수술 후 재유착되었 고, 안내충전물에 따른 수술 결과의 차이를 보이지 않았다.

하측에 열공이 있는 경우 비중이 낮은 안내 충전물의 특성과 중력에 의해 하측으로 이동하는 망막하액의 특성으 로 유리체절제술만으로 열공을 폐쇄하고 망막유착을 유지 하는 것이 힘들다고 추정되어, 이런 경우 공막돌륭술이 선 호되는 경향을 보였다.^{4,16,17} 그러나 하측 열공이 있는 경우

Table 4. Multivariate logistic regression of risk factors for surgery success

	OR	95% CI	p-value
High myopia (no vs. yes)	5.79	1.33 to 25.21	0.019

OR = odds ratio; CI = confidence interval.

에서 유리체절제술의 성공률이 낮음을 보여주는 객관적 연구는 없었으며, 오히려 최근 전향적 연구에서는 하측 열공을 동반한 열공망막박리에서 유리체절제술만으로 우수한 성적을 보였다고 보고하였다.¹⁰ 본 연구에서도 하측 열공이 동반된 경우에서도 95.8%의 높은 성공률이 확인되었다. Martínez-Castillo et al¹⁰은 하측 열공을 동반한 열공망막박리의 유리체절제술에서는 망막하액의 완전한 배액이 중요하다고 하였다. 과불화탄소액 및 망막절개를 적절히 사용하여 망막하액을 충분히 배액할 수 있다면 하측열공에서도 유리체절제술이 좋은 대안이 될 수 있다고 생각한다. 본 연구는 후향적 연구로 망막하액의 배액이 어려운 증례들은 공막돌출술 등이 시행되어 본 연구에서 제외되었을 가능성이 있다. 하측열공에서 성공률이 상측열공에 비해 나쁘지 않는지를 검증하기 위해서는 전향적 무작위 대조군 연구가 필요하다.

유리체 절제술의 절제침 사용에 대한 과거 연구들에서 25게이지 절제침이 23게이지에 비해 직경이 작아 광원이 약하고 관류액의 흐름이 원활하지 않으며 절제침의 유연성이 커서 주변부 유리체 절제를 하는 데 불편함으로 인해 망막박리수술에는 부적합하다고 보고되었다.^{18,19} 하지만 기술의 발전으로 발광다이오드 광원, 절제침의 강도 향상, Duty cycle의 개선 등으로 23게이지와 유사한 유리체절제술 성공률 및 시력예후, 합병증 발생률이 보고되었다.^{20,21} 본 연구에서도 유리체 절제침 직경에 따른 일차 수술 성공률은 23게이지(96.1%), 25게이지(96.2%)로 의미 있는 차이가 없었다.

본 연구 결과 망막의 재유착 실패율과 관련 있는 것으로 나타난 유일한 수술 전 인자는 고도근시였고 비고도근시안에 비해 5.80배 실패 가능성이 높다고 분석되었다(OR=5.795, $p=0.019$). Zhou et al¹³은 고도근시안 10안 중 6안(60%)에서 일차수술 후 유착되었고 비고도근시안은 54안 중 46안(85.2%)에서 유착되었다고 보고하였으며, 표본 수가 적어 통계적 유의성에는 미치지 못했으나(odds ratio 3.83, $p=0.07$) 고도근시가 나쁜 예후와 관련되었을 가능성을 보여주었다. 본 연구에서 고도 근시에서 재유착에 실패한 5안 중 3안은 추가 수술에서 술 전에 인지하지 못한 열공이 추가 확인되어 수술실패의 원인이라고 판단되었다. 나머지 2안은 일차 수술에서 확인되었던 열공이 수술 후 유착되지 않은 것을 확인하여, 열공의 불완전한 폐쇄가 실패의 원인으로 분석되었다. 고도근시에서는 수술 중에 작은 열공들은 명확히 확인되지 않는 경우가 많고 안내레이저를 시행할 경우에는 레이저 응고반이 비고도근시안에 비해 약하게 발생하는 경우를 종종 경험하게 된다. 안축장이 길고 망막색소상피가 얇은 특성으로 열공의 대비감도가 낮아져 작은 열공들의

확인이 어렵고, 레이저 응고반이 상대적으로 약하게 생기는 것이 낮은 수술 성공률의 원인일 수 있다고 생각한다.

본 연구는 단일 기관, 여러 술자에 의한 후향적 연구였다. 3개월은 시력결과를 분석하는 데 충분하지 않은 기간이다. 하지만 본 연구의 주요 분석 대상인 유리체절제술의 일차 재유착을 분석하기에 충분한 기간이고, 표본선택편의(selective bias)를 최소화하는 기간이라고 생각하였다. 성공률이 95%에 이르는 유리체절제술의 수술실패 예후 인자를 분석하기 위해서는 가능한 많은 수의 표본이 필요하다. 2009년 이전 자료를 추가로 포함하면 보다 풍부한 결과를 도출할 수 있겠지만 최근 비약적인 기술 발전으로 유리체절제술의 안정성과 효율성이 개선되었기에 20게이지가 사용된 2009년 이전의 기록을 포함하지 않는 것이 합리적이라고 판단하였다. 본 연구는 35세 이상을 대상으로 하였기에 상대적으로 고령에서 시행된 연구임을 감안하여 해석되어야 한다. 저자들의 이전 연구²²에서 35세 이하에서는 공막돌출술이 유리체절제술보다 여러 장점이 있는 것으로 분석되어 공막돌출술을 1차적으로 시행하는 것을 원칙으로 하였기에 유리체절제술을 대상으로 한 이번 연구에 포함되지 않았다.

이러한 여러 한계에도 불구하고 본 연구는 열공망막박리의 유리체절제술에서 여러 궁금증에 대한 비교자료를 제공한다. 안구 내 충전물로 공기를 사용한 경우도 높은 성공률을 보였기에 공기 사용의 유용성에 대한 추가 연구가 필요함을 보여주면서, 아래쪽 열공을 동반한 경우에서도 큰 차이 없는 성공률을 보여주었기에 아래쪽 열공에서 유리체절제술의 성적이 나쁘다는 보편적 인식에 대한 보다 객관적인 확인이 필요함을 보여준다. 또한 고도근시에서 열공망막박리로 유리체절제술을 시행할 경우 수술에 대한 주의가 요구됨을 보여준다.

열공망막박리에서 유리체절제술 후 망막의 재유착 여부는 나이, 성별, 열공의 위치, 수, 크기, 망막박리의 범위, 수정체 상태, 주입된 충전물의 종류, 유리체 절제술에 사용된 기구 및 공막절개창 캐놀라의 크기 등에 큰 영향 없이 높은 해부학적 성공률을 보였다. 다만 고도근시에서는 일차수술 후 재유착 실패율이 높았기에 주의가 필요하다. 충전물로서 공기의 유용성, 하부 열공에서 유리체절제술과 공막돌출술의 비교 등의 추가 연구가 필요하다.

REFERENCES

- 1) 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.

- 2) Bartz-Schmidt KU, Kirchhof B, Heimann K. Primary vitrectomy for pseudophakic retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 1996;80:346-9.
- 3) Newman DK, Burton RL. Primary vitrectomy for pseudophakic and aphakic retinal detachments. *Eye (Lond)* 1999;13(Pt 5):635-9.
- 4) Wickham L, Connor M, Aylward GW. Vitrectomy and gas for inferior break retinal detachments: are the results comparable to vitrectomy, gas, and scleral buckle? *Br J Ophthalmol* 2004;88:1376-9.
- 5) 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.
- 6) Brazitikos PD, Androudi S, Christen WG, Stangos NT. Primary pars plana vitrectomy versus scleral buckle surgery for the treatment of pseudophakic retinal detachment: a randomized clinical trial. *Retina* 2005;25:957-24.
- 7) Park HJ, Seo MS. Clinical analysis according to treatment methods in simple retinal detachment. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:1277-83.
- 8) Sharma YR, Karunanithi S, Azad RV, et al. Functional and anatomic outcome of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:293-7.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) Schneider EW, Geraets RL, Johnson MW. Pars plana vitrectomy without adjuvant procedures for repair of primary rhegmatogenous retinal detachment. *Retina* 2012;32:213-9.
- 12) Park SW, Kwon HJ, Kim HY, et al. Comparison of scleral buckling and vitrectomy using wide angle viewing system for rhegmatogenous retinal detachment in patients older than 35 years. *BMC Ophthalmol* 2015;15:121.
- 13) Zhou C, Qiu Q, Zheng Z. Air versus gas tamponade in rhegmatogenous retinal detachment with inferior breaks after 23-gauge pars plana vitrectomy: a prospective, randomized comparative interventional study. *Retina* 2015;35:886-91.
- 14) Sinawat S, Ratanapakorn T, Sanguansak T, et al. Air vs perfluoropropane gas in pneumatic retinopexy: a randomized non-inferiority trial. *Arch Ophthalmol* 2010;128:1243-7.
- 15) Tan HS, Oberstein SY, Mura M, Bijl HM. Air versus gas tamponade in retinal detachment surgery. *Br J Ophthalmol* 2013;97:80-2.
- 16) Sharma A, Grigoropoulos V, Williamson TH. Management of primary rhegmatogenous retinal detachment with inferior breaks. *Br J Ophthalmol* 2004;88:1372-5.
- 17) Heimann H, Bornfeld N, Friedrichs W, et al. Primary vitrectomy without scleral buckling for rhegmatogenous retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996;234:561-8.
- 18) Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.
- 19) Nam Y, Chung H, Lee JY, et al. Comparison of 25- and 23-gauge sutureless microincision vitrectomy surgery in the treatment of various vitreoretinal diseases. *Eye (Lond)* 2010;24:869-74.
- 20) Miller DM, Riemann CD, Foster RE, Petersen MR. Primary repair of retinal detachment with 25-gauge pars plana vitrectomy. *Retina* 2008;28:931-6.
- 21) Lee YH, Park JH, Sagong M, Chang WH. Surgical outcomes of transconjunctival 25-gauge plus pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:351-6.
- 22) Park SW, Kwon HJ, Shin MK, et al. Impact of age on scleral buckling surgery for rhegmatogenous retinal detachment. *J Korean Ophthalmol* 2017. [In press].

= 국문초록 =

열공망막박리 미세절개 유리체절제술의 해부학적 성공의 예측인자

목적: 열공망막박리에서 미세절개 유리체절제술 후 일차 해부학적 성공의 예측인자를 알아보고자 한다.

대상과 방법: 2009년부터 2014년까지 열공망막박리로 미세절개 유리체절제술을 시행 받은 206명(206안)의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 시력, 열공위치, 열공 개수, 열공 크기, 망막박리 범위, 고도근시, 렌즈상태 등 술 전 인자 및 배내장수술 병용 여부, 유리체 절제기구, 안내충전물, 공막절개창 크기 등 술 중 인자와 일차 해부학적 성공과의 연관성을 분석하였다.

결과: 198안(96.1%)이 일차 유리체절제술 후 재유착되었다. 아래쪽 열공이 있었던 48안 중 46안(95.8%, $p=1.000$), 위수정체였던 44안 중 42안(95.5%, $p=1.000$), 여러 개의 열공이 관찰된 89안 중 84안(94.4%, $p=0.296$), 충전물로 공기를 사용한 39안 모두(100%, $p=0.224$)에서 재유착되었고 일차 해부학적 성공과 의미 있는 연관성이 없었다. 반면, 고도근시안 49안 중 44안(89.8%, $p=0.028$)에서 일차 수술 후 재유착되어, 비고도근시안의 경우(98.1%, $p=0.028$)보다 낮은 재유착률을 보였다. 다중회귀분석에서도 고도근시는 수술 후 일차 재유착 실패의 독립적인 예측인자로 나타났다(odds ratio = 5.795, 95% confidence interval = 1.332-25.208, $p=0.019$).

결론: 열공망막박리에서 시행된 미세절개 유리체절제술은 열공의 위치, 개수, 렌즈상태, 충전물의 종류와 상관 없이 높은 재유착 성공률을 보였다. 다만 고도근시에서 상대적으로 일차 재유착 실패가 흔하므로 세심한 주의가 필요하다.

(대한안과학회지 2016;57(10):1613-1618)