

# 하부열공망막박리에서 실리콘기름 충전술의 수술결과 및 의의

서상진<sup>1</sup> · 이수정<sup>2</sup> · 박정민<sup>1</sup>

메리놀병원 안과<sup>1</sup>, 인제대학교 의과대학 해운대백병원 안과학교실<sup>2</sup>

**목적:** 하부열공망막박리 환자에서 실리콘기름 충전술과 공막돌출술 및 가스충전술의 수술결과를 비교하고 실리콘기름 충전술이 기존 수술방법의 대안이 될 수 있는지 평가해보고자 하였다.

**대상과 방법:** 하부열공망막박리 환자를 대상으로 23게이지 유리체절제술 및 실리콘 기름 충전술을 시행한 군(1군)과 공막돌출술 및 20게이지 유리체절제술, 육불화황 가스충전술을 시행한 군(2군)으로 나누어 수술 성공률, 합병증, 시력 및 안압 변화, 수술시간 등을 후향적으로 조사하였다.

**결과:** 일차 수술 성공률은 1군이 94%, 2군이 78%였으며, 최종 성공률은 양 군 모두 100%를 보였다. 두 군 간에 안압변화, 합병증 정도는 차이가 없었다. 술 후 시력호전 정도는 1군에서 높았으며, 수술 시간은 1군에서 짧았다.

**결론:** 하부열공망막박리 환자에서 실리콘 기름 충전술을 시행한 군은 기존의 수술방법과 비교해서 해부학적 성공률 및 합병증 발생 측면에서 차이가 없었으며, 수술술기가 간단하여 수술시간을 단축시킬 수 있었다. 이는 하부열공망막박리 환자에서 실리콘 기름 충전술이 기존 수술방법의 대안으로서의 의미를 가지며, 특히 자세유지가 힘든 환자에서 도움이 될 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2012;53(9):1296-1303〉

열공망막박리 치료 목적은 망막을 재유착시켜서 시력과 시야를 회복하거나 보존시키는 것이며, 이를 위하여 전기소작,<sup>1</sup> 공막돌출술,<sup>2</sup> 유리체절제술<sup>3</sup> 등 여러 가지 수술 방법이 개발, 발전되어 왔다. 이러한 다양한 수술방법의 발달로 1차 수술에서 80% 이상의 높은 해부학적 성공률을 얻을 수 있게 되었다.<sup>4,5</sup>

하부 열공에 의한 망막 박리의 경우 공막돌출술이 우선되거나 유리체절제술이 시행되더라도 실리콘 기름이나 가스 같은 눈속충전물이 하부열공에 대한 적절한 지지가 되지 않을 것으로 생각되어 공막돌출술이 같이 시행되는 경우가 많았다. 최근 공막돌출술과 유리체절제술 동시수술에 있어 안내 충전물로 가스를 이용한 경우 일차 수술 성공률이 81-95%까지 좋은 수술결과를 보였지만,<sup>6-8</sup> 높은 성공률에도 불구하고 수술 술기가 어렵고, 공막돌출술과 관련된 맥락막 출혈,<sup>9,10</sup> 돌출물의 노출,<sup>11</sup> 망막과 맥락막 혈액순환의

감소,<sup>12-14</sup> 전방 깊이의 감소,<sup>15</sup> 전안부허혈,<sup>16</sup> 굴절력의 변화,<sup>17</sup> 복시<sup>18,19</sup>와 같은 수술 중이나 수술 후 심각한 합병증의 위험성이 있다.

이에 본 연구는 난치성 망막박리에 주로 사용되던 실리콘 기름을 하부 열공에 의한 망막박리에 적용시켜 23게이지 무봉합 유리체절제술 및 실리콘 기름 충전술과 20게이지 유리체절제술, 안내 가스충전술(SF<sub>6</sub>) 및 보조적인 공막돌출술 동시수술의 해부학적 수술성공률과 기능적인 수술결과, 합병증을 비교해 보고 후자 방법의 대안으로 실리콘 기름 충전술을 적용시킬 수 있는지 여부를 판단하고자 하였다.

## 대상과 방법

2009년 5월부터 2012년 1월까지 본원에서 하부 열공(4-8시)에 의한 망막박리 환자 중 Heimann et al<sup>20</sup>이 분류한 수술적 방법의 선택이 모호한 중등도의 어려움을 가진 경우에 해당하는 총 25안을 대상으로 하였다. 대상환자군은 망막 하부의 다발성 열공, 뒤쪽으로 연장된 열공, 경선이 앞, 뒤쪽으로 다른 경우, 유리체 견인이 심한 경우, 망막 격자 변성이 심한 경우, 망막 하부의 말발굽 모양 열공, 술자의 판단으로 유리체절제술 또는 공막돌출술 단독으로 망막 재유착이 힘들 것으로 판단되는 경우로 하였으며, 공막돌출

■ 접수 일: 2011년 10월 17일 ■ 심사통과일: 2012년 3월 19일  
■ 게재허가일: 2012년 7월 21일

■ 책임저자: 박 정 민

부산광역시 중구 중구로 121  
메리놀병원 안과  
Tel: 051-461-2469, Fax: 051-462-3534  
E-mail: pjml438@hanmail.net

\* 이 논문의 요지는 2011년 105회 대한안과학회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

술이나 유리체절제술이 우선 고려될 수 있는 경우 즉, 5 mm 실리콘 스폰지만으로 지지가 가능할 것으로 판단되는 경우, 후극부에 가까운 열공, 증식유리체망막병증이 동반되는 경우는 제외하였다. 또한 다른 안구질환이 있거나 이전에 다른 안과 수술을 한 경우는 제외하였다(Table 1, 2).

대상환자들을 23개이지 유리체절제술 후 안내충전물로 실리콘 기름 충전술을 이용한 군과(1군)과 공막돌출술 및 20개이지 유리체절제술 후 안내충전물로 육불화황(SF<sub>6</sub>) 가스를 사용한 군(2군)으로 나누어 술 전 임상양상 및 안저

소견, 술 후 해부학적 수술성공률과 기능적 수술결과를 의무기록을 바탕으로 후향적으로 분석하였다. 모든 수술은 한 명의 망막전문의에 의해 시행되었다.

모든 수술은 전신마취하에 진행되었으며 유리체절제술은 ACCURUS® (Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX) 기계를 이용하였다. 백내장이 동반된 경우는 술자의 판단에 따라 수정체유화술 및 후방인공수정체 삽입술 후 유리체절제술을 시행하였다. 유리체절제술은 트리암시놀론을 이용하여 후유리체 박리를 확인하고 후유리체박리가 없

**Table 1.** Inclusion and exclusion criteria

Inclusion criteria (with Inf. Retinal break)	Exclusion criteria
1. Lattice degeneration	1. Breaks which could be treated with single radial 5.0 mm sponge
2. Multiple breaks	2. Breaks posterior to the vessel arcade
3. Central extension of break	3. PVR B or C
4. Different ant. and post. location	4. Coexisting eye disease
5. Marked vitreous traction	5. Previous eye surgery
6. Horseshoe shape break	
7. Breaks which could not be treated with only vitrectomy or scleral buckling	

**Table 2.** Retinal drawings and retinal breaks features – (Group 1: 23G PPV, silicone oil tamponade)

Retinal drawings	Retinal break feature	Retinal drawings	Retinal break feature
Case 1 	Large tear (>3DD)	Case 9 	Large Horseshoe tear (>4DD)
Case 2 	Multiple breaks, Multiple lattice degeneration	Case 10 	Single break, Multiple lattice degeneration
Case 3 	Multiple breaks, Multiple lattice degeneration	Case 11 	Large tear (>3DD)
Case 4 	Giant tear >90°, Lattice degeneration	Case 12 	Multiple breaks, Multiple lattice degeneration
Case 5 	Horseshoe tear (>2DD), Lattice degeneration	Case 13 	Multiple micro-retinal breaks, Multiple lattice degeneration
Case 6 	Multiple breaks, Multiple lattice degeneration	Case 14 	Large Horseshoe tear (>3DD)
Case 7 	Large tear (>3DD), Multiple lattice degenerations	Case 15 	Large tear (>3DD) /c lattice degeneration
Case 8 	Multiple micro-retinal breaks, Horseshoe tear (>1DD)	Case 16 	Giant tear >90°, Lattice degeneration

는 경우는 유리체절제기를 통해 후유리체박리를 유도한 후 유리체절제술을 진행하였다. 중심부 유리체절제술 이후 공막누르개를 이용해 주변부 견인 및 유리체를 제거하였다. 모든 환자에서 망막하액배출을 위한 망막절개를 시행하였고 망막하액을 흡입하면서 액체-공기교환술을 시행하였다. 이후 안내레이저를 이용하여 열공 주위 안내레이저를 시행하였다.

1군에서는 23게이지 모양체 평면부 유리체절제술을 시행하였고 액체-공기 교환술 후 공기-실리콘 기름 교환술을 시행하고 결막봉합 없이 수술을 종료하였다.

2군에서는 유리체절제술 시행 전 결막 절개 후 실리콘 스폰지나 밴드를 이용하여 적도부 근처에 공막돌출술을 시행하였으며 이후 3개의 모양체 평면부 공막창을 통한 표준 20게이지 유리체절제술을 시행하였다. 안내 충전물로는 20%의 육불화황(SF<sub>6</sub>) 가스를 사용하였으며 결막 봉합 후 수술을 종료하였다. 1군은 수술 후 3일간, 2군은 1주일간 엎드린 자세를 엄격하게 유지하도록 하였다.

경과 관찰은 술 후 1주, 2주, 4주, 8주 간격으로 시행하였으며 그 후 필요에 따라 1-3개월 간격으로 경과 관찰하였고, 최종 경과 관찰은 술 후 9개월째 시행하였다. 경과관찰 때마다 한천식 시력표로 최대교정시력을 측정하였고, logMAR 시력으로 변환하였다. 안압은 골드만 안압계로 측정하였으며, 세극등 현미경 검사 및 안저 검사로 망막 재박리를 포함한 술 후 합병증 발생 여부를 관찰하였다.

1군에서 실리콘 기름은 평균 170.3일에 제거하였으며 유리체절제술에 사용한 20게이지 주사침을 사용하여 실리콘 기름을 제거하였다.

해부학적 수술 성공 여부는 경과 관찰 기간 동안 망막이 잘 부착되어 있는 경우로 정의하였다. 기능적인 수술 결과

를 알아보기 위해 술전, 술후 시력과 안압을 측정하였으며, 시력 호전 정도는 술전 시력과 술 후 9개월째 시력을 logMAR 시력으로 변환하여 시력 변화량을 산출하였고, 안압 변화는 술전 안압과 경과 관찰 기간 동안 가장 높은 안압의 차이로 산출하였다. 수술 시간은 1군의 경우 23게이지 트로카를 이용한 공막 절개 시점부터 23게이지 트로카를 제거하는 시점까지, 2군의 경우 결막 절개 시점부터 결막 봉합을 완료하는 시점까지 걸린 시간을 측정하였고, 1군의 경우에는 일차 수술 시간에 실리콘 기름 제거 시에 걸린 시간도 합산하였다.

각 항목의 통계학적 분석은 자료의 특성에 따라 Mann-Whitney *U* test, Fisher's exact test를 사용하였으며 통계 프로그램은 SPSS for windows (Standard version 18.0 SPSS, Inc.)을 사용하였다. 통계학적 유의 수준은 0.05로 하였다.

## 결 과

총 25안의 대상환자 중에서 1군은 16명, 2군은 9명이었으며 평균 연령은 1군에서 53.00 ± 16.78, 2군에서 50.44 ± 15.59세였으며, 수정체의 상태는 1군에서 9안이 우수정체안, 7안이 인공수정체안이고, 2군에서는 5안이 우수정체안, 4안이 인공수정체안이었다. 술전 황반부 박리가 있었던 경우는 1군에서 9안, 2군에서 5안이었다. 열공의 평균 개수는 1군에서 1.62 ± 0.71개, 2군에서 1.22 ± 0.44개였으며, 망막 주변부 격자변성은 1군에서 11안, 2군에서 7안에서 관찰되었다. 술 전 안저 소견 및 인구 통계학적 양 군간의 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 3).

일차 수술 성공률은 1군에서 94% (15/16), 2군에서 78%

**Table 3.** Preoperative demographic characteristics

	Group 1* (n = 16)	Group 2† (n = 9)	p-value
Age (mean ± SD, yr)	53.00 ± 16.78	50.44 ± 15.59	0.803‡
Sex (M/F)	12/4	6/3	0.499§
No. of breaks (mean ± SD)	1.62 ± 0.72	1.22 ± 0.44	0.229‡
Macular status (on/off)	7/9	4/5	0.648§
Phakic/Pseudophakic	9/7	5/4	0.648§
Lattice degeneration	11 (69%)	7 (78%)	0.501§

\*23G PPV, silicone oil tamponade; †20G PPV, SF6 tamponade, scleral buckle; ‡Mann-Whitney *U* test; §Fisher's exact test.

**Table 4.** Anatomical failure case and reoperation

	Reason for failure	Time to operation (day)	Reoperation
Case 1 (Group 1*)	Old tear	80	PPV revision, endolaser, AFX, silicone oil tamponade
Case 2 (Group 2†)	New tear	190	PPV revision, endolaser, AFX, TGX (SF <sub>6</sub> )
Case 3 (Group 2†)	Inappropriate location of buckle	30	Buckle reposition, PPV revision, endolaser, AFX, TGX (SF <sub>6</sub> )

PPV = pars plana vitrectomy; AFX = air fluid exchange; TGX = total gas exchange.

\*23G PPV, silicone oil tamponade; †20G PPV, SF6 tamponade, scleral buckle.

**Table 5.** Anatomical and functional outcomes

	Group 1* (n = 16)	Group 2† (n = 9)	p-value
Anatomical success rate (%)	94% (15/16)	78% (7/9)	0.287‡
Functional outcome			
V/A change (mean ± SD, log MAR)	0.94 ± 0.97	0.26 ± 0.61	0.023§
MAX IOP change (mean ± SD, mm Hg)	10.73 ± 7.59	6.22 ± 4.11	0.136§
Operation time (mean ± SD, min)	127.50 ± 20.16	204.44 ± 33.01	<0.001§
Complication rate (%)	25% (4/16)	11% (1/9)	0.391‡

\*23G PPV, silicone oil tamponade; †20G PPV, SF6 tamponade, scleral buckle; ‡Fisher's exact test; §Mann-Whitney U test.

(7/9)였으며, 최종 수술 성공률은 양 군에서 모두 100%를 보였다. 일차 수술에서 실패한 3안의 경우 1군 1안은 실리콘 기름 제거 후 2일째 기존의 열공에 의해 발생하였고, 2군에서는 새로운 망막 열공에 의한 것이 1안, 공막돌출의 부정확한 위치로 인한 것이 1안이었다. 재수술은 1군 1안의 경우 다시 유리체절제술 후 실리콘 기름을 주입하였고, 2군에서 1안은 유리체절제술 후 안내 가스충전술을, 다른 1안은 공막돌출 재위치술 및 유리체절제술, 가스충전술을 시행하였다(Table 4). 재수술을 시행 받은 3안 모두 재박리 없이 경과관찰 기간 동안 망막유착을 유지하여 최종 수술 성공률은 두 군에서 100%를 보였다. 실리콘기름을 재주입한 1안에서도 술 후 5개월째 실리콘기름을 제거할 수 있었다.

시력호전은 1군에서 0.94 ± 0.98, 2군에서 0.26 ± 0.61로 양 군에서 시력 호전을 보였으며, 통계학적으로 1군에서 2군에 비해 의미 있는 시력호전을 보였다( $p=0.023$ ). 안압 변화(mmHg)는 1군에서 10.73 ± 7.59, 2군에서 6.22 ± 4.11로 1군에서 안압 상승이 많았으나 통계학적인 유의성을 보이지는 않았다( $p=0.136$ ).

수술 시간(min)은 1군에서 127.50 ± 20.16, 2군에서 204.44 ± 33.01로 1군에서 통계학적으로 유의하게 짧았다( $p<0.001$ ).

합병증은 1군에서 4안, 2군에서 1안이 발생하여 통계학적 유의성을 보이지는 않았다( $p=0.391$ ). 합병증으로 1군에서 3안, 2군에서 1안에서 술 후 안압 상승이 있었으며, 1군 1안의 경우 실리콘 기름 제거 후에도 지속적인 안압 상승이 있어 섬유주절제술을 시행하였다. 1군 1안에서는 경과관찰 중 황반 전막이 발생하였으나 시력예후에는 영향을 미치지 않았다. 본 연구에서는 서론에서 언급한 공막돌출술과 관련된 맥락막 출혈, 돌출물의 노출, 망막과 맥락막 혈액순환의 감소, 전방 깊이의 감소, 전안부허혈, 굴절력의 변화, 복시와 같은 합병증은 발생하지 않았다(Table 5).

## 고 찰

Gonin<sup>1</sup>에 의해 근대적인 의미의 망막박리 수술이 시작된

이후로 열공망막박리에 대한 수술은 지속적으로 발달해왔다.

최근에는 유리체절제술과 관련된 수술기구의 발전과 유리체절제술의 술기에 대한 익숙함, 보조적인 Biom<sup>®</sup>과 같은 wide-angle viewing system이 발달로 망막박리 수술에 있어 유리체절제술의 적용 빈도가 늘어나고 있다.

유리체절제술은 기존의 공막돌출술과 비교하여 매체혼탁을 제거하고 잘 보이지 않았던 열공도 찾을 수 있는 경우가 많으며 유리체 견인을 쉽게 제거하고 내부망막하액배출을 시행하여 수술 중에 망막을 재유착시킴으로써 망막열공의 주변에 정확한 안내 광응고술을 시행할 수 있고 술 후 굴절력의 변화가 적은 장점이 있다.

Heimann et al<sup>20</sup>은 681안의 망막박리환자를 전향적으로 분석한 SPR study (Scleral Buckling versus Primary Vitrectomy in Rhegmatogenous Retinal Detachment Study)에서 일차 수술 후 망막재박리가 공막돌출술에서 39.85%, 유리체절제술에서 20.45%로 나타나 공막돌출술에 비해 유리체절제술에서 보다 높은 일차 수술 성공률을 보고하였다.

그러나 하부 열공에 의한 망막 박리의 경우 유리체절제술 단독으로 시행한 경우 상부 망막 박리에 비해 망막 재박리 확률이 높은 것으로 알려졌다. 이는 가스와 같은 단기간 작용을 나타내는 안내 충전물이 었드린 자세에서 적절한 지지를 하지 못하기 때문이며, 하부 열공에 의한 망막 박리의 경우 술전 증식유리체망막병증이 상부 망막 박리에 비해 더 흔하기 때문이라고 추측된다.<sup>21</sup>

기존의 안내충전물의 단점을 보완하기 위해 물보다 무거운 과불화탄소가 하부 열공에서 단기간 술 후 안내충전물로 사용된 적이 있지만, 장기간 충전 시에 망막 독성과 증식유리체망막병증 유발이 보고되어 최근에는 장기간 충전효과가 필요한 경우 안내충전물로 잘 선택되지 않는 경향이다.<sup>22</sup>

이와 같이 유리체절제술 시 안내충전물의 불충분한 지지를 이유로 하부 열공에 의한 망막박리에서는 유리체절제술 단독으로 시행하기보다는 공막돌출술을 시행하거나 유리체절제술과 공막돌출술의 병합치료가 선호되고 있다.<sup>8,23-25</sup>

하지만 공막돌출술의 경우 수술 술기가 어렵고, 공막돌출술을 하기 위해서는 결막 절개가 필요하여 추가적인 결막 조작 시간이 길어 전체적인 수술시간이 많이 소요된다.

또한, 결막 봉합으로 인한 환자 불편감이 발생할 수 있다.

이에 공막돌출술보다 좀 더 간편하면서 안정적이고, 하부 열공에 대한 지지를 충분히 할 수 있는 수술 술기의 고안이 필요할 것으로 생각되어 본 연구에서는 유리체절제술 후 난치성 망막박리에 주로 사용되던 실리콘 기름을 하부 열공에 의한 망막박리에 적용시켜 기존의 공막돌출술 및 유리체절제술 동시수술과의 수술 결과를 비교해 보고자 하였다.

실리콘 기름은 Oligodimethylsiloxane 분자의 중합체로 생체내에서 분해 흡수되지 않아 유리체절제술 시 장기간의 망막압박이 필요할 때 사용하는 유리체 대용물로서, 1960년대 초 Cibis et al<sup>26</sup>이 망막박리의 수술적 치료 시 유리체강 내에 실리콘 기름을 주입하여 망막을 재유착시키는 방법을 도입한 이후, 실리콘 기름은 많은 난치성 망막 박리의 치료에 사용되어 왔다. 특히 다발성 또는 거대망막열공, 황반 열공, 견인망막 박리에서 견인력이 해소되지 않은 상태, 환자의 상태가 한 자세를 유지하기 힘든 경우에 유용하다고 알려졌다.

National Eye Institute Silicone study<sup>27-29</sup>는 265안의 진행된 증식유리체망막병증과 연관된 망막박리 수술시 안내충전물로 장기간 활성을 보이는 가스(SF<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)를 이용한 군과, 실리콘 기름을 이용한 군의 해부학적 성공(망막재유착), 기능적 성공(시력), 합병증 등을 비교하여, 실리콘 기름의 성적이 과불화프로판(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)가스와 대등하고, 육불화황(SF<sub>6</sub>)가스보다는 모든 면에서 우수하다고 보고하였다. 특히, 하부 망막 박리가 있던 환자에서도 실리콘 기름을 이용해서 황반부 유착을 유지시킬 수 있었다고 보고하였고, 반면에 가스를 이용한 경우는 주변부 박리가 있을 때 황반부 박리가 보다 더 잘 발생한다고 하였다. 또한 망막재유착에 결정적인 영향을 주는 합병증인 저안압의 발생 빈도가 가스군에 비해 실리콘 기름군에서 유의하게 낮은 것으로 보고하였다. 이는 실리콘 기름이 안압을 유지시키고 위축을 막아 안내 용적을 유지시키기 때문이라고 생각되며, 이러한 실리콘 기름의 특징은 하부 망막 박리의 수술에서도 충분한 지지효과를 가질 것으로 생각되어 하부 망막박리 수술에 사용되기도 하였다.<sup>22</sup>

National Eye Institute Silicone study<sup>27-29</sup>에서는 진행된 증식유리체망막병증과 연관된 망막박리에서 실리콘 기름을 가스충전물과 비교하였으나, 하부 열공에 의한 망막박리 환자에서 실리콘 기름과 다른 안내충전물과 비교한 연구는 없었으며, 여러 연구에서 하부 망막박리 환자에서 안내충전물의 선택에 대해 일치된 의견이 없었다. 또한 공막돌출술의 효과에 대해서도 논쟁이 많은 부분이다.

Tanner et al<sup>22</sup>은 공막돌출술 없이 안내충전물로 육불화

황(SF<sub>6</sub>)가스, 과불화프로판(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)가스, 실리콘 기름 등을 사용하여 하부열공에 대한 유리체절제술의 성공률을 89%로 보고하였고, Martinez-Castillo et al<sup>30</sup>은 하부열공에 의한 망막박리 환자에서 안내충전물로 공기를 사용하였고 하루 동안만 얽드리게 하여 93.3%의 수술성공률을 보고하였으며, Campo et al<sup>31</sup>은 열공성 망막 박리에서 공막돌출술 없이 가스를 사용하여 88%의 성공률을 보고하였다. 반면에 Heimann et al<sup>32</sup>은 하부 망막박리에서 공막돌출술 없이 육불화황(SF<sub>6</sub>)가스를 안내충전물로 이용한 유리체절제술에서 50%의 망막재박리를 보고 하여 육불화황(SF<sub>6</sub>)가스가 안내 충전물로서 하부 열공에 대한 충분한 지지를 못함을 보고하였다.

본 연구에서 실리콘 기름을 안내 충전물로 사용한 군에서 94%, 공막돌출술 및 유리체절제술 동시수술을 시행한 군에서는 78%의 일차수술 성공률을 보여 이전의 연구에서 다른 충전물을 사용한 경우나 공막돌출술을 같이 시행한 경우와 비교하여 수술 성공률 측면에서는 큰 차이를 보이지 않았다.

실리콘기름 안내충전술의 장점으로는 가스에 비해 술 후 즉시 세밀한 안저관찰이 가능하며, 술중, 술후 레이저 치료가 용이하고, 엄격한 체위 유지가 필요 없을 뿐 아니라, 장기간 안내충전이 가능하고, 지혈효과와 신생혈관생성 억제 효과가 있다는 점이 있다. 또한 공막돌출술과 비교해 결막 조작 없이 23계이지 결막경유 무봉합 유리체절제술 술식을 적용할 수 있다는 장점이 있다. 반면에 안내에서 제거하기 위해 또 한 번의 수술이 필요하다는 것과 원시화가 된다는 점 외에, 백내장, 안압상승, 각막병증, 각막혼탁, 황반 전막의 증식 등의 합병증이 발생할 수 있다는 단점이 있다.

본 연구에서는 실리콘기름 안내 충전술 후 3안에서 지속적인 안압 상승이 발생하여 안압하강제를 사용해서 안압을 조절하였고 1안에서는 실리콘기름 제거 후에도 안압 상승이 지속되어 섬유주절제술을 시행하였다. 황반 전막이 1안에서 발생하였으나, 시력예후에 영향을 미치지지는 않았다.

최근에는 술후 염증반응을 최소화하고, 안압상승도 적으며, 제거도 기존의 고분자량 실리콘 기름에 비해 용이한 물보다 무거운 고분자량의 실리콘기름이 개발되어 하부 열공성 망막박리나 난치성 망막박리에 사용하여 그 연구결과가 보고되고 있다.<sup>33-35</sup>

Romano et al<sup>33</sup>은 인공수정체안 하부 열공성 망막박리환자에서 유리체절제술 후 물보다 무거운 고분자량의 실리콘 기름인 Desiron-68<sup>®</sup>을 충전물로 사용하여 90%의 수술성공률을 보였으며, 공막돌출술 및 유리체절제술 동시수술과 비교하여 비슷한 수술 결과를 보고하였다. Meng et al<sup>35</sup>은 난치성 망막박리나 하부열공망막박리 환자에서 Oxane Hd<sup>®</sup>

를 안내충전물로 사용하였고, 하부망막박리의 경우 술 후 자세 유지 없이도 87.5%의 성공률을 보고하였으며 기존에 사용하던 실리콘 기름과 비교해 염증이나 안압상승, 백내장 발생 등의 합병증은 비슷하다고 보고하였다. 또한 상부열공 망막박리 환자에서도 바로 누운 자세에서 Oxane Hd<sup>®</sup>가 물보다 무거워 술 후 상부 열공으로 망막하액의 축적 가능성이 있음에도 불구하고 상부열공을 잘 지지한 증례를 언급하였다. 이는 역으로 기존의 실리콘 기름이 물보다 가벼워 하부열공으로의 망막하액 축적의 가능성이 있지만, 안압 유지 효과와 안내 용적유지, 충전효과로 하부열공에 대한 지지가 가능할 것으로 추측할 수 있다.

본 연구에서 1군에서 수술 술기가 간편하고 결막조작 시간이 짧아 2군에 비해 전체 수술 시간이 유의하게 짧았다. 물론 1군의 경우 실리콘기름 제거를 위한 2차 수술이 필요하여 환자 측면에서 보면 단순히 1차, 2차 수술 시간의 합이 2군에 비해 짧다고 해서 장점이 될 수 없다. 또한 반대로 생각하면 2군에서 수술 시간은 길지만 2차 수술이 필요하지 않다는 것이 장점이 될 수 있다. 하지만, 1군에 비해 2군에서 보다 엄격한 자세유지가 필요하고, 결막조작으로 인한 환자의 불편감 및 그에 따른 합병증을 감안해야 한다. 또한 23게이지 무봉합 유리체절제술과 비교해 20게이지 유리체절제술의 단점들이 고려되어야 한다. 23게이지 무봉합 유리체절제술은 20게이지에 비해 결막에 대한 외상이 적고, 결막 및 공막 수술부위의 회복이 빠르며, 술 후 염증이 적고, 공막을 봉합하지 않으므로 각막 난시의 유발이 적은 것으로 알려졌으며, 이는 술 후 빠른 시력 회복의 가능성을 시사한다.<sup>36</sup> 또한 실리콘기름 충전술의 경우 술 후 초기에 안저검사가 용이해 추가적인 시술이나 처치가 가능하고 눈속 가스충전술에 비해 일상생활로의 복귀가 빠른 장점이 있다. 실리콘기름 제거를 위한 2차 수술의 경우 수술 시간도 30분 내외이며 입원기간도 하루 정도로 환자 측면에서 크게 부담이 되는 시간이 아니라고 생각되며, 위와 같은 점을 모두 고려했을 때 실리콘기름 충전술이 가지는 장점이 더 크다고 판단된다. 특히 자세유지가 어려운 환자나 고령의 환자, 전신상태가 불량해 엎드린 자세를 취할 수 없는 경우, 협조가 잘 안 되는 환자의 경우 도움이 될 수 있다.

결론적으로, 본 연구 결과 하부 열공에 의한 망막박리 환자에서 유리체절제술, 실리콘기름 충전술을 시행한 군(1군)과 공막돌출술 및 유리체절제술, 육불화황(SF6) 가스충전술을 시행한 군(2군)을 비교했을 때, 1군에서 술 후 엎드린 자세를 3일간만 시행했음에도 불구하고, 해부학적 수술 성공률 및 기능적 수술결과(시력, 안압), 합병증 발생률에서 유의한 차이를 보이지 않았으며, 실리콘기름 제거 후에는 1군에서 시력회전 정도가 2군에 비해 유의하게 크게 나

타났다. 이는 실리콘기름이 안압을 유지시키고 안내 용적을 유지시키는 충전효과가 가스충전 및 공막돌출술의 망막지지 효과에 비해 크게 차이가 없음을 의미하는 결과이다. 또한 1군에서 2군에 비해 전체 수술 시간이 유의하게 짧았으며, 1군에서 술 후 초기에 안저 검사가 용이하여 술 후 경과 관찰 및 빠른 처치를 하는 데 도움이 되었다.

따라서 하부 열공에 의한 망막박리 환자에서 실리콘기름 충전술은 기존의 수술방법의 대안이 될 수 있을 것으로 생각되며, 특히 전신적인 상태가 좋지 않거나 술 후 자세 유지가 힘든 환자의 경우 도움이 될 것으로 생각한다.

본 연구에서 대상환자 군이 적어서 모수 검정이 되지 않았다는 한계점이 있으며, 후향적 연구로 수술 당시 술자의 선호에 따라 수술방법이 선택될 수 있었다는 제한점이 있다. 이후 보다 많은 환자군을 대상으로 비교분석이 필요하겠으며 하부 열공에 의한 망막박리 환자에서 여러 안내충전물의 종류에 따른 수술 결과의 비교도 필요할 것으로 생각한다.

## 참고문헌

- 1) Gonin J. The treatment of detached retina by searing the retinal tears. Arch Ophthalmol 1930;4:621-5.
- 2) Custodis E. Importance of the Vitreous Body in Retina Surgery with Special Emphasis on Reoperations, 1st ed. St. Louis: CV Mosby, 1960;75-8.
- 3) Machefer R, Buettner H, Norton EW, Parel JM. Vitrectomy: a pars plana approach. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1971; 75:813-20.
- 4) Han DP, Mohsin NC, Guse CE, et al. Comparison of pneumatic retinopexy and scleral buckling in the management of primary rhegmatogenous retinal detachment. Southern Wisconsin Pneumatic Retinopexy Study Group. Am J Ophthalmol 1998;126:658-68.
- 5) Park JL, Kim SD, Yun IH. A clinical study of the rhegmatogenous retinal detachment. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:1015-24.
- 6) 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.
- 7) Mokete B, Williamson TH. Scleral buckling combined with vitrectomy for the management of rhegmatogenous retinal detachment associated with inferior retinal breaks. Eye (Lond) 2009;23: 1233; author reply 1233-4.
- 8) Alexander P, Ang A, Poulson A, Snead MP. Scleral buckling combined with vitrectomy for the management of rhegmatogenous retinal detachment associated with inferior retinal breaks. Eye (Lond) 2008;22:200-3.
- 9) Meyers SM, Foster RE. Choroidal hemorrhage after Valsalva's maneuver in eyes with a previous scleral buckle. Ophthalmic Surg 1995;26:216-7.
- 10) Tabandeh H, Sullivan PM, Smahliuk P, et al. Suprachoroidal hemorrhage during pars plana vitrectomy. Risk factors and outcomes. Ophthalmology 1999;106:236-42.

- 11) Flindall RJ, Norton EW, Curtin VT, Gass JD. Reduction of ex-trusion and infection following episcleral silicone implants and cryopexy in retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol* 1971;71:835-7.
- 12) Yoshida A, Feke GT, Green GJ, et al. Retinal circulatory changes after scleral buckling procedures. *Am J Ophthalmol* 1983;95:182-8.
- 13) Sato EA, Shinoda K, Inoue M, et al. Reduced choroidal blood flow can induce visual field defect in open angle glaucoma patients without intraocular pressure elevation following encircling scleral buckling. *Retina* 2008;28:493-7.
- 14) Kimura I, Shinoda K, Eshita T, et al. Relaxation of encircling buckle improved choroidal blood flow in a patient with visual field defect following encircling procedure. *Jpn J Ophthalmol* 2006;50:554-6.
- 15) Goezinne F, La Heij EC, Berendschot TT, et al. Anterior chamber depth is significantly decreased after scleral buckling surgery. *Ophthalmology* 2010;117:79-85.
- 16) Kwartz J, Charles S, McCormack P, et al. Anterior segment ischaemia following segmental scleral buckling. *Br J Ophthalmol* 1994;78:409-10.
- 17) Hayashi H, Hayashi K, Nakao F, Hayashi F. Corneal shape changes after scleral buckling surgery. *Ophthalmology* 1997;104:831-7.
- 18) Leibovitch I, Crompton J, Selva D. New onset diplopia: 14 years after retinal detachment surgery with a hydrogel scleral buckle. *Br J Ophthalmol* 2005;89:640.
- 19) Fison PN, Chignell AH. Diplopia after retinal detachment surgery. *Br J Ophthalmol* 1987;71:521-5.
- 20) 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.
- 21) Heimann H, Zou X, Jandek C, et al. Primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment: an analysis of 512 cases. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244:69-78.
- 22) Tanner V, Minihan M, Williamson TH. Management of inferior retinal breaks during pars plana vitrectomy for retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 2001;85:480-2.
- 23) Ozdek S, Kiliç A, Gurelik G, Hasanreisoglu B. Scleral buckling technique for longstanding inferior rhegmatogenous retinal detachments with subretinal bands. *Ann Ophthalmol (Skokie)* 2008;40:35-8.
- 24) Hotta K, Sugitani A, Uchino Y. Pars plana vitrectomy without long-acting gas tamponade for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Ophthalmologica* 2004;218:270-3.
- 25) Schwartz SG, Kuhl DP, McPherson AR, et al. Twenty-year follow-up for scleral buckling. *Arch Ophthalmol* 2002;120:325-9.
- 26) Cibis PA, Becker B, Okun E, Canaan S. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol* 1962;68:590-9.
- 27) The Silicone Study Group. Vitrectomy with silicone oil or sulfur hexafluoride gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of a randomized clinical trial. *Silicone Study Report 1. Arch Ophthalmol* 1992;110:770-9.
- 28) The Silicone Study Group. Vitrectomy with silicone oil or perfluoropropane gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of a randomized clinical trial. *Silicone Study Report 2. Arch Ophthalmol* 1992;110:780-92.
- 29) Abrams GW, Azen SP, McCuen BW 2nd, et al. Vitrectomy with silicone oil or long-acting gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of additional and long-term follow-up. *Silicone Study report 11. Arch Ophthalmol* 1997;115:335-44.
- 30) Martínez-Castillo V, Verdugo A, Boixadera A, et al. Management of inferior breaks in pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment with pars plana vitrectomy and air. *Arch Ophthalmol* 2005;123:1078-81.
- 31) Campo RV, Sipperley JO, Sneed SR, et al. Pars plana vitrectomy without scleral buckle for pseudophakic retinal detachments. *Ophthalmology* 1999;106:1811-5.
- 32) 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.
- 33) Romano MR, Stappler T, Marticorena J, et al. Primary vitrectomy with Densiron-68 for rhegmatogenous retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246:1541-6.
- 34) Romano MR, Angi M, Valdeperas X, et al. Twenty-three-gauge pars plana vitrectomy, Densiron-68, and 360° endolaser versus combined 20-gauge pars plana vitrectomy, scleral buckle, and SF6 for pseudophakic retinal detachment with inferior retinal breaks. *Retina* 2011;31:686-91.
- 35) Meng Q, Zhang S, Cheng H, et al. Long-term outcomes of Oxane Hd as intraocular tamponade in the treatment of complicated retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248:1091-6.
- 36) Park YM, Lee JE, Oum BS. Comparisons of corneal topographic change between 20-gauge and 23-gauge pars plana vitrectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:353-8.

=ABSTRACT=

## Surgical Outcome and Significance of Silicone Oil Tamponade for Inferior Rhegmatogenous Retinal Detachment

Sang Jin Seo, MD<sup>1</sup>, Soo Jung Lee, MD, PhD<sup>2</sup>, Jung Min Park, MD, PhD<sup>1</sup>

*Department of Ophthalmology, Maryknoll Hospital<sup>1</sup>, Busan, Korea*

*Department of Ophthalmology, Inje University Haeundae Paik Hospital, Inje University College of Medicine<sup>2</sup>, Busan, Korea*

**Purpose:** To compare the surgical outcomes of 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy (TSV) with silicone oil tamponade versus 20-gauge PPV with sclera buckling (SB) and SF6 gas tamponade for the repair of rhegmatogenous retinal detachment (RRD) with inferior breaks. In addition, silicone oil tamponade was evaluated as an alternative option for patients with inferior RRD.

**Methods:** Two different types of surgery were performed on two groups of patients with inferior RRD: 23-gauge TSV with silicone oil tamponade (group 1) and 20-gauge PPV with SB and SF6 gas tamponade (group 2). The preoperative clinical features, anatomical success rate, complications, functional outcomes (visual acuity, VA, intraocular pressure, IOP), and surgical time were retrospectively evaluated.

**Results:** The primary surgical success rates were 94% and 78% in groups 1 and 2, respectively. The final success rate was 100% in both groups. Therefore, in terms of success rate, there was no difference between the two groups. No statistically significant difference in IOP change or complication rate was observed between the two groups. VA change was significantly better and surgical time was shorter in group 1.

**Conclusions:** No statistically significant difference of anatomical success rate or complication rate between 23-gauge TSV with silicone oil tamponade and 20-gauge PPV with SB and SF6 gas tamponade was found for inferior RRD. However, surgical time was shorter in group 1. A 23-gauge TSV with silicone oil tamponade could be an alternative to 20-gauge PPV with SB and SF6 gas tamponade for patients with inferior RRD, especially patients who cannot maintain a prone posture. J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(9):1296-1303

**Key Words:** Inferior rhegmatogenous retinal detachment, Scleral buckling, Silicone oil tamponade, 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy

---

Address reprint requests to **Jung Min Park, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Maryknoll Hospital  
#121 Junggu-ro, Jung-gu, Busan 600-730, Korea  
Tel: 82-51-461-2469, Fax: 82-51-462-3534, E-mail: [pjm1438@hanmail.net](mailto:pjm1438@hanmail.net)