

실리콘기름 안내충전술을 시행받은 다양한 유리체망막질환 환자들의 임상 경과 고찰

성민철 · 정혜원 · 이선영 · 김중곤 · 윤영희

울산대학교 의과대학 서울아산병원 안과학교실

목적 : 실리콘기름을 이용한 유리체절제술의 기저질환에 따른 임상결과에 대해 알아보고자 한다.

대상과 방법 : 증식당뇨망막병증(Group 1) 60안, 증식유리체망막병증 C 이상(Group 2) 90안, 외상(Group 3) 30안, 염증 및 감염과 관련된 경우(Group 4) 13안, 황반하출혈등(Group 5) 17안이 포함되었다. 수술 후 결과는 해부학적 성공으로 술 전 망막박리가 있었던 176안(Group 1의 53안, Group 2의 90안, Group 3의 23안, Group 4의 6안, Group 5의 4안) 중 전망막의 재유착 또는 황반의 유착된 경우로, 기능적인 성공으로 전체 210안 중 수술 후 시력이 수술 전 시력과 같거나 호전된 경우 또는 보행가능 시력을 획득한 경우로 간주하였다.

결과 : 전망막의 재유착은 Group 별로 98.1%, 98.9%, 82.6%, 83.3%, 100%였고, 시력이 향상되거나 유지된 경우는 각각 65%, 63.3%, 83.3%, 61.5%, 58.8%였으며, 보행 가능한 시력을 획득한 경우는 각각 46.7%, 55.6%, 30%, 61.5%, 35.3%였다.

결론 : 실리콘기름 안내충전술로 우수한 해부학적 및 기능적 성공률을 얻을 수 있었다. 유리체절제술에서 실리콘기름 안내충전술은 좀 더 광범위하게 적용될 수 있을 것으로 생각된다.

〈한안지 48(8):1057-1066, 2007〉

유리체절제술과 함께 실리콘기름을 사용하여 망막박리를 치료한 사례가 1962년 Cibis et al¹에 의해 보고되었으나, 초기에는 수술수기의 어려움에 따른 합병증과 저조한 수술 성적으로 상용되지 못하였다. 그러나 1970년대 초 Machemer et al²이 모양체 평면부를 통한 유리체절제술을 처음 소개한 이후 수술기구와 기술적인 술기의 발전과 더불어 현재는 거대열공망막박리, 증식유리체망막병증, 안외상, 증식당뇨망막병증과 홍채 신생혈관이 합병된 망막박리, 수술 후 자세유지가 힘든 환자, 비행기 여행 예정 환자 등의 수술적 처치에 있어서 지속적인 안내충전물로 실리콘기름이 널리 사용되고 있다.³

National Eye Institute Silicone Study는 진행된 증식유리체망막병증과 연관된 망막박리 수술시에 안내충전물로서 1000 centistoke (CS) 실리콘기름의

성적이 perfluoropropane 가스와 대등하고, sulfur hexafluoride 가스보다는 우수하다고 보고하였다.⁴⁻⁶ 또한 Scott et al⁷은 복합성 망막박리의 치료에 사용된 안내 충전물로서 1000 CS 실리콘기름과 5000 CS 실리콘기름의 수술 후 결과를 비교하고, 분자량이 다른 두 실리콘기름을 사용하더라도 술 후 기능적 성공 및 해부학적 성공률이 유사하였다고 보고하였다. 하지만 실리콘기름의 장기간 안내충전에 따른 합병증, 즉 백내장, 녹내장, 각막병증 등이 실리콘기름 사용의 큰 제한이 되어 모든 환자에게 안전하게 사용할 수 있는 방법이라기 보다는 예후가 나쁠 것으로 예측되는 경우에만 제한적으로 사용하는 것이 바람직하다는 견해도 있었다.⁸⁻¹⁰ 또한 1982년 Gonvers¹¹는 실리콘기름을 안내 충전물로서 일시적으로 사용하고 제거함으로써 실리콘기름으로 인한 안 합병증을 줄일 수 있다고 하였다.

국내에서도 실리콘기름의 사용에 대한 몇몇 보고가 있었으나 한 술자에 의해 안내 충전물로서 5000 CS 실리콘기름을 이용한 유리체절제술에서 실리콘기름 충전술의 원인 및 방법, 원인에 따른 수술 결과 및 예후, 수술 후 합병증, 실리콘기름의 제거 시기, 제거의 이유 및 이후 합병증, 이차 수술의 빈도 및 원인 등에 관한 체계적인 보고는 아직 없어 이에 대해 보고하고자 한다.

〈접수일 : 2006년 1월 3일, 심사통과일 : 2007년 5월 22일〉

통신저자 : 윤 영 희

서울시 송파구 풍납동 388-1

울산대학교 서울아산병원 안과

Tel: 02-3010-3680, Fax: 02-470-6440

E-mail: yhyoon@amc.seoul.kr

대상과 방법

1995년 1월부터 2004년 12월까지 본원에서 유리체절제술 및 실리콘기름 충전술을 시행 받은 후 최소 6개월 이상 경과관찰 했던 환자를 대상으로 후향적으로 의무기록을 조사 분석하였다. 총 196명 210안이 본 연구에 포함되었는데, 수술 전 진단명에 따라 5개의 Group으로 분류한 후 결과를 비교하였다.

Group 1은 증식당뇨망막병증과 연관된 경우로 53명 60안이 포함되었고, Group 2는 Retina Society Terminology Committee 분류상¹² 증식유리체망막병증 C 이상, 거대망막열공 및 열공성망막박리등이 있는 경우로 87명의 90안이 포함되었으며, Group 3은 외상과 연관된 경우로 30명의 30안, Group 4는 내인성 안내염, 감염, 급성망막괴사등 염증 및 감염과 관련된 경우로 9명의 13안, Group 5는 황반하 출혈 및 기타 질환 등으로 17명의 17안이 포함되었다. Group 1은 다시 망막절제술 시행유무에 따라 망막절제술을 시행받지 않은 Group 1A와 망막절제술을 시행받은 Group 1B로 나누었고, Group 2는 이전 수술 과거력 유무에 따라, 첫번째 수술로 유리체절제술 및 실리콘기름 안내충전술을 시행받은 Group 2A와, 이전에 열공성 망막박리등에 의해 공막 두르기나 평면부 유리체절제술 및 안내가스 또는 공기주입술과 같은 유리체망막수술을 시행 받았으나 증식유리체망막병증 등이 발생하여 재수술한 Group 2B로 나누어 결과를 비교하였다.

본 연구에 포함되었던 210안 중 34안에서는 수술 전 망막박리가 없었지만, 반대편 눈 실명 등에 의한 빠른 시력의 회복 필요성, 재 출혈 방지, 반대편 눈의 반복적인 재 출혈 또는 재 망막박리 병력, 홍채혈관신생의 존재 등의 이유로 수술 시 술자의 판단에 따라 안내 충전물로 실리콘기름이 선택되었다. 모든 환자에서 유리체절제술 및 실리콘기름 충전술을 시행하기 하루 전 또는 당일 시력, 안압, 세극등현미경 검사, 산동 후 망막검사 등을 시행하였다. 유리체절제술은 일반적인 3곳의 공막 절개를 이용한 평면부 유리체절제술의 방법으로 시행하였으며, 상황에 따라서 공막 두르기, 망막냉응고술, 눈속망막광응고술, 망막전막 제거술, 망막하막 제거술, 수정체절제술, 망막절개술, 망막절제술을 병행하였고 필요에 따라서 고비중물질을 사용하였다.

무수정체안에 있어서는 일상적으로 유리체절제기를 이용하여 하부홍채절개술을 시행하였다. 점도가 5,000 CS 인 실리콘기름을 상부공막절개를 통하여 주입하였는데, 이 때 먼저 유리체강을 공기로 완전히 대체시켜

망막을 재유착시키고, 그 후 공기를 다시 실리콘기름으로 대체시키는 방법을 사용하였다. 실리콘기름 주입수량은 수정체 후면 또는 동공 위치까지 차도록 약 4~10 ml를 주입하였다. 수술 후 1주간은 엄격한 복와위를 취하도록 유도하였고, 항생제, 스테로이드제 및 조절마비제를 점안하도록 하였으며, 필요에 따라서 안압하강제를 추가하였다. 술 후 추적관찰은 대개 1일, 1주, 1개월, 4개월, 9개월 및 12개월에 시행 하였으며 경우에 따라 횡수를 조절하였다.

경과 관찰 중 나안 및 교정시력검사와 굴절검사, 안압측정, 산동 후 도상검안경 검사, +90D렌즈를 이용한 세극등 검안법을 사용하여 황반부와 망막의 유착상태 등을 조사하였고, 백내장의 발생 및 진행, 안압상승, 망막전막 등의 합병증의 발생 유무를 조사하였다.

망막의 재유착이 이루어졌다고 판단된 경우는 최소 수술 3개월 후에 실리콘기름 제거를 권유하였다. 실리콘기름의 제거는 유수정체안과 인공수정체안은 평면부 공막절개를 통하여, 무수정체안은 각막윤부 절개를 통하여, 관류관과 19 Gauge trocar를 삽입하고, 관류압을 높인 상태에서 실리콘기름이 방출되도록 하여 제거하였다.

환자의 상태에 따라서 백내장 제거술 및 인공수정체 삽입술, 이차 인공수정체 삽입술, 녹내장 수술 등을 병행하였고, 망막전막 제거 등의 부가적인 시술을 병행한 경우에 있어 망막이 박리될 위험이 있는 경우에는 실리콘기름 제거 후에 공기나 C₃F₈ 가스를 주입하였다. 실리콘기름 제거술 후 추적관찰은 수술 후 1주, 1개월, 3개월 간격으로 하였다.

수술 전 및 마지막 경과관찰 시 교정시력을 비교하기 위하여 교정시력을 LogMAR (minimal angle of resolution)로 바꾸었고, 시력이 안전수지 이하인 경우, 안전수지 30 cm에서 120 cm 사이는 2.1, 안전수지 30 cm (1 foot) 이내는 2.2, 안전수동은 2.3, 광각은 2.6, 무광각은 2.9로 정하였다.¹³

수술 후 결과는 해부학적 성공과 기능적 성공으로 구분하였다. 해부학적 성공은 수술전 망막박리가 있었던 176안 중에서 완전한 망막의 재유착이 이루어진 경우 또는 부분적인 망막박리가 존재하나 황반부는 침범되지 않고 망막의 하반부에 국한되어 있어 망막박리의 진행이 중지된 경우로 정의하였다. 기능적인 성공은 전체 210안 중에서 보행가능시력, 즉 Snellen chart로 환산한 최대교정시력이 보행가능시력인 20/1000 이상을 획득하거나, 또는 수술 후 시력이 수술 전 시력과 같거나 혹은 시력이 향상된 경우를 성공으로 간주하였다.

14-16

결 과

전체 196명중 남자는 119명(60.7%), 여자는 77명(39.3%) 이었고 수술 시 나이는 평균 48.13 ± 17.28 세(1세~81세) 였으며, 증상 발현부터 유리체절제술 및 실리콘기름 충전술까지의 기간은 평균 6.32 ± 27.89 개월, 실리콘기름 충전술부터 마지막 경과관찰 시 까지 평균 추적관찰 기간은 23.77 ± 21.68 개월(6개월~115개월)이었다.

수술 전 시력은 무광각 6안, 광각 34안, 안전수동 66안, 안전수지 39안, 보행가능 시력인 0.02이상인 65안 이었는데, 마지막 경과 관찰 시에는 무광각 25안, 광각 10안, 안전수동 50안, 안전수지 24안, 0.02이상 0.1 미만 52안, 0.1이상 49안 이었으며, 그 외 수술 전 Group 에 따른 임상적 특성은 Table 1과 같다.

유리체절제술 및 실리콘기름 안내충전술 전과 마지막 경과 관찰시 최대교정시력을 LogMAR로 환산하여 비교해 보면 Group 1은 2.07에서 1.91로, Group 2은 1.72에서 1.69, Group 3은 2.41에서 2.05로($p=$

0.014), Group 4은 2.12에서 1.87로, Group 5은 2.05에서 2.19로 각각 변했고, 이중에서 Group 3에서만 통계적으로 유의하게 시력이 호전되었다(Table 2).

마지막 경과관찰 시점에서 해부학적 성공률은 수술 전 망막박리가 관찰되었던 176안 중에서 완전한 망막의 재유착은 169안(96.0%), 황반의 재유착은 171안(97.2%) 이었고, 기능적 성공률은 수술 후 시력이 수술 전 시력과 같거나 호전된 경우가 210안 중 139안(66.2%), 보행 가능한 시력을 획득한 경우가 210안 중 101안(48.1%) 이었다(Table 3, Fig. 1, 2, 3).

수술 전 시력이 안전 수지 이상이면서 마지막 경과 관찰시 실리콘기름 제거술까지 시행 받았던 경우는 65안(Group 1: 21안, Group 2: 33안, Group 3: 5안, Group 4: 3안, Group 5: 3안)이었는데, 이 중 75.4% 인 49안(Group 1: 15안(75.4%), Group 2: 24안(72.7%), Group 3: 4안(80.0%), Group 4: 3안(100%), Group 5: 3안(100%))의 시력이 보행가능시력인 0.02 이상이었다.

유리체절제술 및 실리콘기름 충전술후 발생한 합병

Table 1. Preoperative characteristics of study groups

| Characteristic | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Group 4 | Group 5 |
|-----------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| No. of patients | 53 | 87 | 30 | 9 | 17 |
| No. of eyes | 60 | 90 | 30 | 13 | 17 |
| 1 eye (%) | 46 (86.8%) | 84 (96.6%) | 30 (100%) | 5 (55.6%) | 17 (100%) |
| 2 eyes (%) | 7 (13.2%) | 3 (3.4%) | 0 (0%) | 4 (44.4%) | 0 (0%) |
| Age (yrs) * | 50.63 ± 9.94 | 45.22 ± 19.65 | 40.53 ± 17.20 | 54.69 ± 10.63 | 63.12 ± 17.69 |
| Gender | | | | | |
| Male | 28 (52.8%) | 53 (60.9%) | 26 (86.7%) | 4 (44.4%) | 8 (47.1%) |
| Female | 25 (47.2%) | 34 (39.1%) | 4 (13.3%) | 5 (55.6%) | 9 (52.9%) |
| Visual acuity [†] | | | | | |
| NLP [‡] /LP [§] | 2/7 (15.0%) | 1/9 (11.1%) | 3/11 (46.7%) | 0/3 (23.1%) | 0/4 (23.5%) |
| CF /HM [#] | 16/14 (50.0%) | 15/28 (47.8%) | 4/11 (50.0%) | 4/4 (61.5%) | 0/9 (52.9%) |
| 0.02-0.1 | 17 (28.3%) | 11 (12.2%) | 0 (0%) | 1 (7.7%) | 2 (11.8%) |
| 0.1-1.0 | 4 (6.7%) | 26 (28.9%) | 1 (3.3%) | 1 (7.7%) | 2 (11.8%) |
| Status of lens | | | | | |
| Phakic | 52 (86.7%) | 57 (63.3%) | 17 (56.7%) | 9 (69.2%) | 15 (88.2%) |
| Pseudophakic | 8 (13.3%) | 23 (25.6%) | 0 (0%) | 3 (23.1%) | 2 (11.8%) |
| Aphakic | 0 (0%) | 10 (11.1%) | 13 (43.3%) | 1 (7.7%) | 0 (0%) |
| Prior retinal surgery | | | | | |
| None | 49 (81.7%) | 61 (67.8%) | 2 (6.7%) | 5 (38.5%) | 12 (70.6%) |
| ≥1 | 11 (18.3%) | 29 (32.2%) | 28 (93.3%) | 8 (61.5%) | 5 (29.4%) |

* Values are mean±standard deviation.

[†] Snellen equivalents : a) 0.02-0.1=20/1000-20/200 ; b) 0.1-1.0=20/200-20/20.

[‡] NLP=no light perception, [§] LP=light perception, ^{||} CF=counting finger, [#] HM=hand motion.

Table 2. Preoperative and postoperative best corrected visual acuity (LogMAR) : mean±standard deviation

| | Preoperative BCVA* | Last follow up BCVA* | p-value |
|------------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| Group 1 (60 eyes) | 2.07±0.52 | 1.91±0.73 | 0.136 |
| Without Retinectomy (45 eyes) | 2.03±0.52 | 1.87±0.74 | 0.232 |
| With Retinectomy (15 eyes) | 2.17±0.50 | 2.00±0.71 | 0.326 |
| First operation (49 eyes) | 2.01±0.52 | 1.84±0.75 | 0.199 |
| Reoperation (11 eyes) | 2.32±0.43 | 2.19±0.57 | 0.172 |
| Group 2 (90 eyes) | 1.72±0.86 | 1.69±0.83 | 0.682 |
| Retinectomy was not done (68 eyes) | 1.61±0.87 | 1.58±0.82 | 0.730 |
| Retinectomy was done (22 eyes) | 2.07±0.74 | 2.04±0.78 | 0.825 |
| First operation (61 eyes) | 1.65±0.87 | 1.71±0.83 | 0.589 |
| Reoperation (29 eyes) | 1.87±0.84 | 1.64±0.84 | 0.064 |
| Group 3 (30 eyes) | 2.41±0.34 | 2.05±0.78 | 0.014 [†] |
| Retinectomy was not done (14 eyes) | 2.25±0.39 | 1.69±0.93 | 0.062 |
| Retinectomy was done (16 eyes) | 2.56±0.23 | 2.36±0.45 | 0.075 |
| First operation (3 eyes) | 2.50±0.35 | 1.80±0.69 | 0.181 |
| Reoperation (27 eyes) | 2.40±0.35 | 2.08±0.79 | 0.040 [†] |
| Group 4 (13 eyes) | 2.12±0.61 | 1.87±0.67 | 0.270 |
| Retinectomy was not done (9 eyes) | 2.18±0.35 | 1.74±0.67 | 0.139 |
| Retinectomy was done (4 eyes) | 1.98±1.06 | 2.15±0.66 | 0.592 |
| First operation (5 eyes) | 1.94±0.88 | 1.90±0.88 | 0.925 |
| Reoperation (8 eyes) | 2.23±0.41 | 1.85±0.57 | 0.180 |
| Group 5 (17 eyes) | 2.05±0.68 | 2.19±0.50 | 0.405 |
| Retinectomy was not done (10 eyes) | 1.81±0.81 | 2.05±0.60 | 0.399 |
| Retinectomy was done (7 eyes) | 2.39±0.15 | 2.39±0.23 | 1.000 |
| First operation (12 eyes) | 1.89±0.76 | 2.31±0.45 | 0.017 [†] |
| Reoperation (5 eyes) | 2.42±0.16 | 1.90±0.55 | 0.124 |

* BCVA=best corrected visual acuity.

[†] statistically significant.

증을 보면 210안 중 95안(45.2%)에서 안압상승(>21 mmHg)이 있었고, 이 중 7안은 신생혈관녹내장으로 진행하였다. 유수정체안 이었던 68안 중 39안에서 백내장이 발생했으며, 실리콘기름 충전 기간중 20안(9.5%)에서 재망막박리가 발생하였다. 그 외 6안에서 망막전막, 10안에서 실리콘기름 유화, 6안에서 각막 혼탁, 2안에서 안내염, 6안에서 대상각막병증등이 발생하였다(Table 4).

실리콘기름 제거술은 총 113명의 환자에서 시행되었다. 실리콘기름 안내충전술부터 실리콘기름 제거술까지의 평균 기간은 16.63±17.31개월 이었고, 실리콘기름 제거술 후 18안(15.9%)에서 재망막박리가 발생하였다(Table 5).

고 찰

이전까지 보고된 유리체 절제술 및 실리콘기름 안내

충전술의 해부학적 및 기능적 성공율은 환자 군의 특성, 추적관찰 기간, 술자에 따라 다양하게 보고되어 39~80%의 해부학적 성공율과 21~51%의 기능적 성공율이 보고되어 왔다.^{4,5,10,17-19} Yeo et al¹⁷은 증식유리체망막병증의 70%, 증식당뇨망막병증의 67%에서 완전한 망막 재유착을, 증식당뇨망막병증의 22%와 증식유리체망막병증의 53%에서 기능학적인 성공을 보고하였고, McCuen et al²⁰은 과거에 유리체절제술을 받은 환자를 대상으로 45%의 기능학적 성공과 64%의 해부학적 성공을 보고하였다. 본 연구의 결과를 보면 마지막 추적관찰시 해부학적 성공율은 타 연구와 비교하여 매우 우수했으나, 기능적 성공율은 타 연구의 결과들과 큰 차이가 없었는데, 이것은 본원이 3차 병원이라는 특성상 본원에서 수술을 시행 받는 환자들이 수술전 상태가 매우 불량하여 해부학적 성공을 목표로 한 경우가 다수 포함되어 있었기 때문이라고 생각된다.

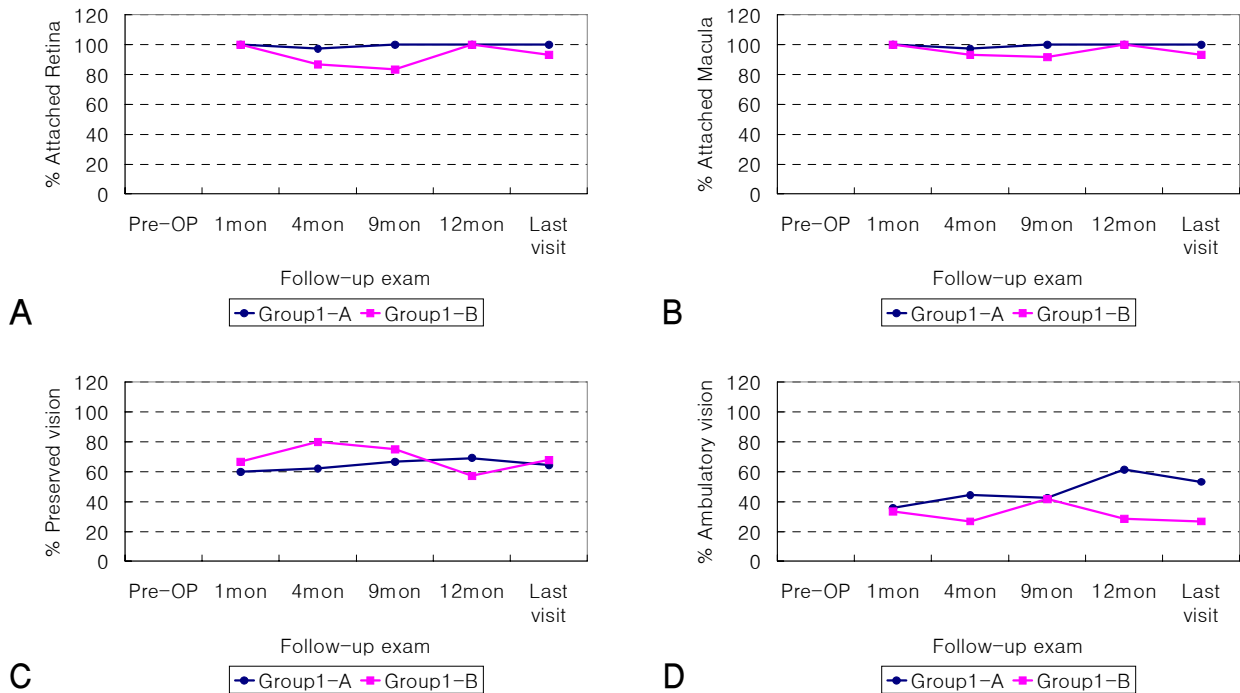


Figure 1. Anatomic and visual acuity outcomes at postoperative examinations for Group 1A (blue line) and Group 1B (pink line) treated with vitrectomy with silicone oil injection. (A) percent of eyes with completely attached retinas. (B) percent of eyes with attached maculae. (C) percent of eyes with preserved visual acuity. (D) percent of eyes with ambulatory visual acuity ($\geq 20/1000$).

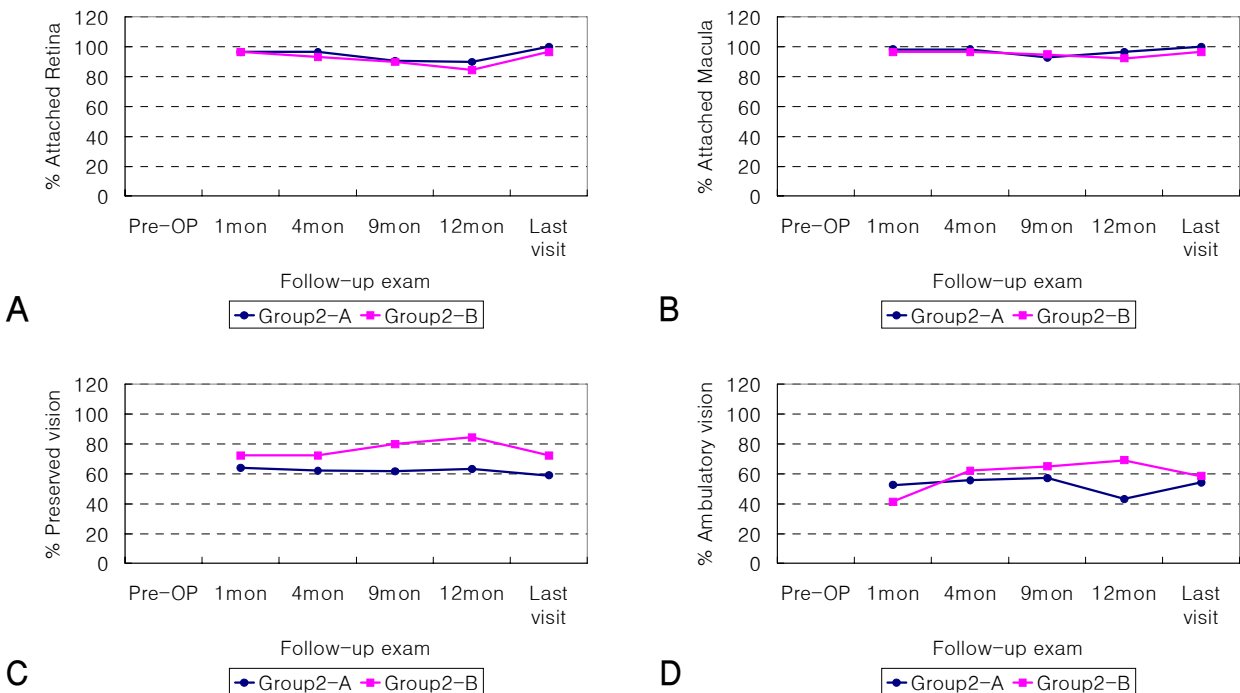


Figure 2. Anatomic and visual acuity outcomes at postoperative examinations for Group 2A (blue line) and Group 2B (pink line) treated with vitrectomy with silicone oil injection. (A) percent of eyes with completely attached retinas. (B) percent of eyes with attached maculae. (C) percent of eyes with preserved visual acuity. (D) percent of eyes with ambulatory visual acuity ($\geq 20/1000$).

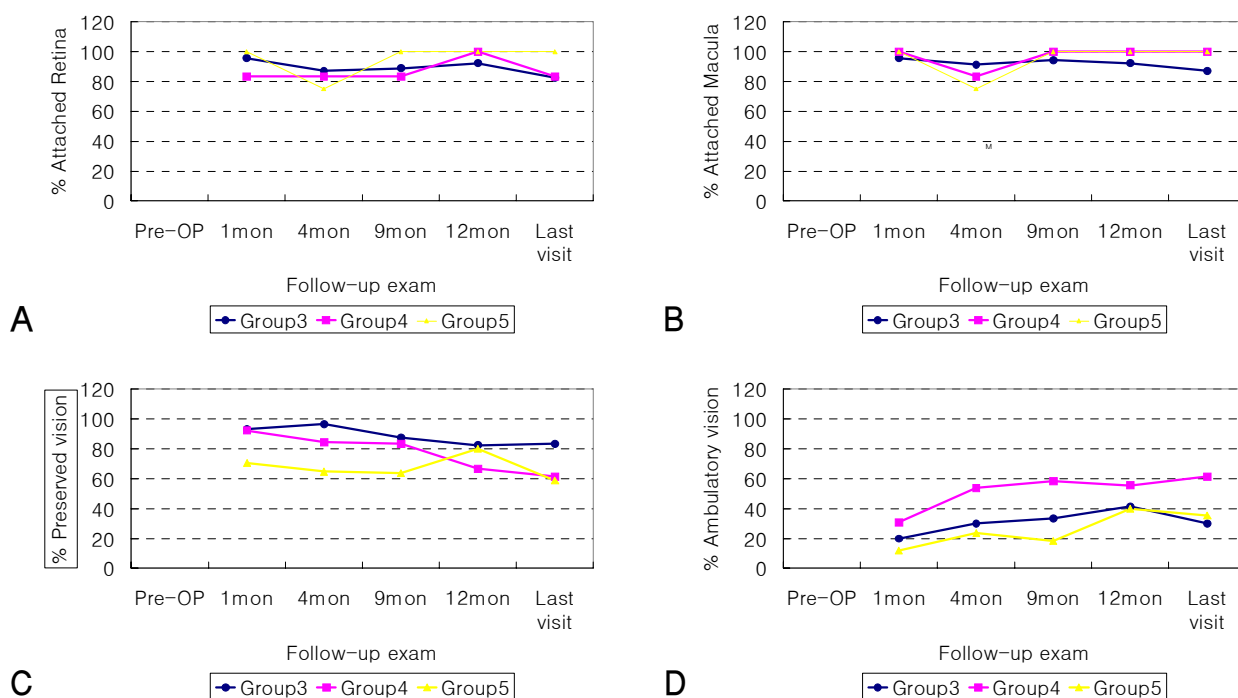


Figure 3. Anatomic and visual acuity outcomes at postoperative examinations for Group 3 (blue line), Group 4 (pink line) and Group 5 (yellow line) treated with vitrectomy with silicone oil injection. (A) percent of eyes with completely attached retinas. (B) percent of eyes with attached maculae. (C) percent of eyes with preserved visual acuity. (D) percent of eyes with ambulatory visual acuity ($\geq 20/1000$).

Table 3. Anatomical and visual outcomes at 1, 4, 9 and 12 months and at the last examination : No. (%)

| Outcome | Exam | Group 1-A | Group 1-B | Group 2-A | Group 2-B | Group 3 | Group 4 | Group 5 |
|---------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Complete attachment | 1 month | 38/38 (100) | 15/15 (100) | 59/61 (96.7) | 28/29 (96.6) | 22/23 (95.7) | 5/6 (83.3) | 4/4 (100) |
| | 4 months | 37/38 (97.4) | 13/15 (86.7) | 59/61 (96.7) | 27/29 (93.1) | 20/23 (87.0) | 5/6 (83.3) | 3/4 (75.0) |
| | 9 months | 27/27 (100) | 10/12 (83.3) | 38/42 (90.5) | 18/20 (90.0) | 16/18 (88.9) | 5/6 (83.3) | 3/3 (100) |
| | 12 months | 23/23 (100) | 7/7 (100) | 27/30 (90.0) | 11/13 (84.6) | 12/13 (92.3) | 6/6 (100) | 3/3 (100) |
| | Last visit | 38/38 (100) | 14/15 (93.3) | 61/61 (100) | 28/29 (96.6) | 19/23 (82.6) | 5/6 (83.3) | 4/4 (100) |
| Macular attachment | 1 month | 38/38 (100) | 15/15 (100) | 60/61 (98.4) | 28/29 (96.6) | 22/23 (95.7) | 6/6 (100) | 4/4 (100) |
| | 4 months | 37/38 (97.4) | 14/15 (93.3) | 60/61 (98.4) | 28/29 (96.6) | 21/23 (91.3) | 5/6 (83.3) | 3/4 (75.0) |
| | 9 months | 27/27 (100) | 11/12 (91.7) | 39/42 (92.9) | 19/20 (95.0) | 17/18 (94.4) | 6/6 (100) | 3/3 (100) |
| | 12 months | 23/23 (100) | 7/7 (100) | 29/30 (96.7) | 12/13 (92.3) | 12/13 (92.3) | 6/6 (100) | 3/3 (100) |
| | Last visit | 38/38 (100) | 14/15 (93.3) | 61/61 (100) | 28/29 (96.6) | 20/23 (87.0) | 6/6 (100) | 4/4 (100) |
| Preserved vision | 1 month | 27/45 (60.0) | 10/15 (66.7) | 39/61 (64.0) | 21/29 (72.4) | 28/30 (93.3) | 12/13 (92.3) | 12/17 (70.6) |
| | 4 months | 28/45 (62.2) | 12/15 (80.0) | 38/61 (62.3) | 21/29 (72.4) | 29/30 (96.7) | 11/13 (84.6) | 11/17 (64.7) |
| | 9 months | 22/33 (66.7) | 9/12 (75.0) | 26/42 (61.9) | 16/20 (80.0) | 21/24 (87.5) | 10/12 (83.3) | 7/11 (63.7) |
| | 12 months | 18/26 (69.2) | 4/7 (57.1) | 19/30 (63.3) | 11/13 (84.6) | 14/17 (82.4) | 6/9 (66.7) | 4/5 (80.0) |
| | Last visit | 29/45 (64.4) | 10/15 (67.7) | 36/61 (59.0) | 21/29 (72.4) | 25/30 (83.3) | 8/13 (61.5) | 10/17 (58.8) |
| Ambulatory vision | 1 month | 16/45 (35.6) | 5/15 (33.3) | 32/61 (52.5) | 12/29 (41.4) | 6/30 (20.0) | 4/13 (30.8) | 2/17 (11.8) |
| | 4 months | 20/45 (44.4) | 4/15 (26.7) | 34/61 (55.7) | 18/29 (62.1) | 9/30 (30.0) | 7/13 (53.8) | 4/17 (23.5) |
| | 9 months | 14/32 (42.4) | 5/12 (41.7) | 24/42 (57.1) | 13/20 (65.0) | 8/24 (33.3) | 7/12 (58.3) | 2/11 (18.2) |
| | 12 months | 16/26 (61.5) | 2/7 (28.6) | 13/30 (43.3) | 9/13 (69.2) | 7/17 (41.2) | 5/9 (55.6) | 2/5 (40.0) |
| | Last visit | 24/45 (53.3) | 4/15 (26.7) | 33/61(54.1) | 17/29(58.6) | 9/30(30.0) | 8/13(61.5) | 6/17 (35.3) |

Table 4. Complication after pars plana vitrectomy and silicone oil injection : Number of eyes

| | Group 1A (45 eyes) | Group 1B (15 eyes) | Group 2A (61 eyes) | Group 2B (29 eyes) | Group 3 (30 eyes) | Group 4 (13 eyes) | Group 5 (17 eyes) |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| IOP* | 24 | 5 | 36 | 11 | 8 | 2 | 9 |
| NVG [†] /IOP* eyes | 5/24 | 0/5 | 0/36 | 1/11 | 0/8 | 0/2 | 1/9 |
| Cataract/Phakic eyes | 19/27 | 0/2 | 12/22 | 1/4 | 0/2 | 2/2 | 5/9 |
| RD [‡] | 1 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| ERM [§] | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| Emulsification | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Corneal opacity | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 |
| Endophthalmitis | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Band keratopathy | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Others | PCO (1) | Phthisis (1) | Hyphema (1) | Hyphema (1) | Phthisis (2) | | |
| | | | Retinal fold (1) | Symblepharon (1) | | | |
| | | | Silicone oil in AC [#] (2) | Submacular hemorrhage (1) | | | |

* IOP=increased intraocular pressure, [†] NVG=neovascular glaucoma, [‡] RD=retinal detachment,

[§] ERM=epiretinal membrane, ^{||} PCO=posterior capsular opacification, [#] AC=anterior chamber.

Table 5. Effect of silicone oil removal

| | Group 1A (45 eyes) | Group 1B (15 eyes) | Group 2A (61 eyes) | Group 2B (29 eyes) | Group 3 (30 eyes) | Group 4 (13 eyes) | Group 5 (17 eyes) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| No. of removal | 30 (66.7%) | 1 (6.7%) | 38 (62.3%) | 15 (51.7%) | 17 (56.7%) | 5 (38.5%) | 7 (41.2%) |
| Time of SO* removal (months) [†] | 10.07±6.21 | 7 | 27.28±21.27 | 28.97±24.38 | 10.41±7.68 | 18.40±13.07 | 8.29±6.55 |
| Retina redetached | 3 (10.0%) | 0 (0%) | 6 (15.8%) | 1 (6.7%) | 5 (29.4%) | 1 (20%) | 2 (28.6%) |
| Time of redetachment (months) [†] | 0.68±0.56 | | 5.37±10.15 | 2 | 3.70±3.46 | 0.5 | 2.00±1.41 |

* SO=silicone oil.

[†] Values are mean±standard deviation.

본 연구에서 망막 충전물로 실리콘기름을 사용하여 안정적인 망막의 유착과 기능적 호전을 얻을 수 있었고, 수술 후 안압 상승 및 이로 인한 시력감소, 신생혈관 녹내장 등의 합병증이 있었으나, 이러한 합병증이 단지 실리콘기름 충전술 때문이라고는 판단되지 않는다. 유수정체 안에서 안내 충전물로 가스 이용시 추후 백내장 진행으로 백내장 수술을 1회 더 시행해야 함을 감안하면, 실리콘기름 충전술은 추후 실리콘기름 제거술 시행시 백내장 수술을 동시에 시행할 수 있어, 수술 회수 면에 있어서도 실리콘기름 충전술이 더 유리한 수술은 아니라고 사료된다.

Blumenkranz et al²¹은 심한 증식유리체망막병증 환자군에서 망막절개술을 시행 받은 환자들이 시행 받지 않은 환자들에 비해 해부학적 유착 및 재수술 빈도에 있어서 보다 나쁜 결과를 보였다고 보고한 바 있다. 본 연구에서도 Group 1과 Group 2에서 수술 전 상

태가 불량하여 수술 시 망막절제술을 시행받았던 군에서 최종 관찰시 보행 가능한 시력을 획득하는 비율이 낮았다.

최근의 Tseng et al²²은 보다 광범위한 병변이 있는 경우 적극적인 수술적 처치, 즉 철저한 증식막 박리와 제거, 망막 절개술을 통한 견인요소의 완전한 제거 후 실리콘기름 충전술을 시행하면 보다 나은 재유착 빈도를 기대할 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 Group 2에서 실리콘기름 제거술 후의 재 망막박리의 빈도는 망막절제술 여부와 관련이 없었는데 이것은 적극적인 수술로 모든 견인요소들을 제거하는 것이 중요함을 시사하는 결과라고 할 수 있다.

실리콘기름 제거술 후 재 망막박리의 원인은 막 증식(대부분 앞 증식망막병증에 의함)에 의하여 견인이 지속되거나, 망막열공 또는 이전 수술의 망막절개부위의 재 개통에 의하여 생기는 것으로 생각된다. 이전의 연

구에서 실리콘기름 제거술 후 재 망막박리의 빈도는 Falkner et al²³이 17.4%, Jonas et al²⁴이 25.3%, Pearson et al²⁵이 12%, Bassat et al²⁶이 8.8% 였다. 본 연구에서 실리콘기름 제거술 후 재 망막박리는 총 18안(15.9%)에서 생겼다. Group 1과 Group 2에서 재 망막박리 빈도가 낮았는데, Group 1에서 낮은 빈도인 것은 당뇨망막병증에서 증식성 과정(proliferative process)이 주로 중심 및 중간 주변부에 국한되고, 기왕에 존재하는 열공 및 수술 중에 만들어지는 열공이 증식유리체망막병증군에 비하여 좀 더 중심에 위치하는 경향이 있으므로 수술 중 제거하기가 더 용이하여 재 망막박리의 빈도가 낮을 것이라 사료된다.

저자들은 360도 예방적 레이저 망막유착술을 수술 중이나 실리콘기름 제거술 전에 시행하지 않았음에도 360도 예방적 레이저 망막유착술을 시행하여 재박리 빈도를 낮추었다고 보고한 다른 연구들의 결과와 별 차이가 없었다.²⁷⁻²⁹ 이전의 연구에서 실리콘기름 충전술 이전에 수술했던 기왕력이 있는 환자, 즉, 두번 이상 수술했던 환자에서 실리콘기름 제거술 후 통계적으로 유의하게 재 망막박리의 빈도가 높았다는 보고가 있었고 공막돌출술이 되어있지 않은 환자에서 재 망막박리의 빈도가 높았다는 보고도 있었다.^{23,24,27,30} 그러나, 본 연구에서는 수술의 기왕력이나 공막돌출술 여부, 망막절제술 여부 모두 실리콘기름 제거술 후의 재 망막박리 빈도와 통계적으로 연관성이 없었다. 또한 수술 후 수정체의 상태나 실리콘기름 제거술시 수정체 수술 동반여부도 재 망막박리 빈도와 유의한 관련성이 없었다. 이것으로 보아 수술 당시 망막의 견인을 일으키는 요소들이 철저히 제거된다면 360도 예방적 레이저 망막 유착술이나 공막돌출술 시행여부와 관계없이 망막은 실리콘기름 제거술 후에도 안정적으로 유착 상태를 유지할 수 있음을 알 수 있고, 또한 2회 이상 수술을 한 환자라도 마지막 수술 시 최소한의 조직 손상으로 망막의 완전한 유착을 이루었다면 안전하게 실리콘기름 제거술을 시도할 수 있다고 사료된다. 따라서 실리콘기름 제거의 시기 선택은 표준화된 기준(standard criteria)에 따르기 보다는 실리콘기름 충전상태가 심각한 합병증을 야기하지 않는 한, 수술전의 상태 및 수술 당시의 상태, 수술 후 망막의 상태에 따라 술자가 판단한 후 결정해야 한다고 생각된다.

실리콘기름 제거술 후 재 망막박리는 주로 첫 3개월 이내에 생겼고, 이것은 기존의 연구 결과와 일치하는 것이다.^{23,31} 그리고 실리콘기름을 제거한 뒤 5개월 이후에는 3안에서 재 망막박리가 생겼으며, 26개월 이후에는 재 망막박리가 발생하지 않았다. 따라서 실리콘기

름 제거술 후 경과 관찰 일정은 이에 근거하여 시행해야 할 것이라 생각된다.

각 군에서 실리콘기름 제거술 후 망막이 안정적 유착을 보인 군과 재 망막박리된 군 사이에 실리콘기름 충전기간은 유의한 차이가 없었고 이것은 이전의 보고와 일치한다.^{23,26,29,31,32} 여러 가지 이유로 실리콘기름 충전술 후 6개월 이후까지 97안에서 실리콘기름 제거술이 시행되지 않았는데, 실리콘기름 제거술을 시행 받지 않은 군과 시행 받은 군에서, 수술 전 시력이 광각 또는 무광각인 경우의 비율은 각각 25.8%, 8.8%였고, 마지막 경과 관찰 시 망막의 완전유착 비율은 각각 93.8%, 99.1%로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.001$, $p=0.033$) 이것은 실리콘기름을 제거한 후 시력이 호전될 가능성이 희박하고 오히려 재 망막박리 등의 합병증이 예견되는 환자에서는 상당한 기간동안 실리콘기름을 제거하지 않은 채 충전 상태를 유지할 수도 있다는 것을 시사한다. 예를 들어 감염, 염증 등에 의해 망막의 괴사, 염증, 열공박리 등이 발생하여 수술 전 망막 상태가 심각했던 경우가 다수 포함된 Group 4의 경우, 실리콘기름 제거술 시행 비율이 가장 낮았고, 안구 유목적으로 수술한 경우가 다수 포함되고, 수술 전 상태가 불량했던 Group 3의 경우, 실리콘기름 제거술이 56.7%에서 시행되었으나, 다른 군에 비해 높은 29.4%에서 실리콘기름 제거술 후 재 망막박리가 발생했음을 볼 때, 이러한 환자군에서 심각한 합병증이 발생하지 않는 한 실리콘기름 제거시기를 서두를 필요가 없다고 생각된다.

실리콘기름 제거술 후 시력 변화는, 시력 호전이 된 경우가 52안(46%), 변화가 없이 유지된 경우 37안(33%), 시력이 저하된 경우 24안(21%) 이었다. 시력의 호전은 재 유착된 망막의 자연 회복, 실리콘기름 방울로 인한 굴절력 변화의 제거, 그리고 실리콘기름 제거술시 동반 시행한 백내장 수술 및 망막 전막 제거술 등에 기인한 것이고, 시력저하의 원인은 재 망막박리, 녹내장, 시신경위축, 각막병증, 안구위축 등이었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 보다 확장된 적응증으로 실리콘기름 충전술을 시행하여 한편으로는 안구보존을 비롯한 해부학적 성공을 얻을 수 있고, 한편으로는 좀 더 빠른 회복과 안정적인 상태 유지를 기대할 수 있었다. 안내에서 실리콘기름을 제거하기 위해 또 한번의 수술이 필요하다는 단점이 있으나, 실리콘기름 제거술시 백내장 수술이나 이차 인공수정체 삽입술 등을 같이 시행함으로써 환자 및 의사의 불편을 최소로 할 수 있으므로 유리체절제술에서의 실리콘기름 충전술은 좀더 광범위하게 고려될 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Cibis PA, Becker B, Okun E, Canaan S. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol* 1962;68:590-9.
- 2) Machemet R, Buettner H, Norton EWD, Parel JM. Vitrectomy : A pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1971;75:813-20.
- 3) Andrew WE, Thomas WG, Joyde AD. A survey of intraocular silicone oil use in the united states. *Ophthalmology* 1992;99:1174-6.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) Abrams GW, Azen SP, McCuen BW II, 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.
- 7) Scott IU, Flynn HW, Murray TG, et al. Outcomes of complex retinal detachment repair using 1000-vs 5000-centistoke silicone oil. *Arch Ophthalmol* 2005;123:473-8.
- 8) Ando F. Usefulness and limit of silicone in management of complicated retinal detachment. *Jpn J Ophthalmol* 1987;31: 138-46.
- 9) Gonvers M, Andenmatten R. Temporary silicone oil tamponade and intraocular pressure: An 11-year retrospective study. *Eur J Ophthalmol* 1996;6:74-80.
- 10) Lucke KH, Foerster MH, Laqua H. Long-term results of vitrectomy and silicone oil in 500 cases of complicated retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 1987;104:624-33.
- 11) Gonvers M. Temporary use of intraocular silicone oil in the treatment of detachment with massive periretinal proliferation. Preliminary report. *Ophthalmologica* 1982;184:210-8.
- 12) The Retinal Society Terminology Committee. The classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmology* 1983;90:121-5.
- 13) Botelho PJ, Johnson LN, Arnold AC. The effect of aspirin on the visual outcome of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1996;121:450-1.
- 14) Lucke KH, Laquq H. Silicone oil in the treatment of complicated retinal detachments : techniques, results, and complications. 1st ed. Berlin, New York: Springer 1990;45-8.
- 15) Azen SP, Scott IU, Flynn HW, et al. Silicone oil in the repair of complex retinal detachment. *Ophthalmology* 1998;105: 1587-97.
- 16) Kim YS, Cho HK. Results of silicone oil endotamponade and analysis of its prognostic factors. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:633-41.
- 17) Yeo JH, Glaser BM, Michels RG. Silicone oil in the treatment of complicated retinal detachment. *Ophthalmology* 1987;94:1109-13.
- 18) McCuen BW II, de Juan E Jr, Landers MB III, Machemer R. Silicone oil in vitreoretinal surgery. Part2 : Results and complications. *Retina* 1985;5:198-205.
- 19) Riedel KG, Gabel VP, Neubauer L, et al. Intravitreal silicone oil injection: complications and treatment of 415 consecutive patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1990;228:19-23.
- 20) MacCuen BW, Landers MB, Machemer R. The use of silicone oil following failed vitrectomy for retinal detachment with advanced proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmology* 1985;92: 1029-34.
- 21) Blumenkranz MS, Azen SP, Aaberg T, et al. Relaxing retinotomy with silicone oil or long-acting gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy. Silicone Study Report 5. *Am J Ophthalmol* 1993;116:557-64.
- 22) Tseng JJ, Barile GR, Schiff WM, et al. Influence of relaxing retinotomy on surgical outcomes in proliferative vitreoretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2005;140:628-36.
- 23) Falkner CI, Binder S, Kruger A. Outcome after silicone oil removal. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1324-7.
- 24) Jonas JB, Knorr HL, Rankk RM, Budde WM. Retinal redetachment after removal of intraocular silicone oil tamponade. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1203-7.
- 25) Pearson RV, McLeod D, Gregor ZJ. Removal of silicone oil following diabetic vitrectomy. *Br J Ophthalmol* 1993;77:204-7.
- 26) Bassat IB, Desatnik H, Alhalel A, et al. Reduced rate of retinal detachment following silicone oil removal. *Retina* 2000;20:597-603.
- 27) Laidlaw DA, Karia N, Bunce C, et al. Is prophylactic 360-degree laser retinopexy protective? Risk factors for retinal redetachment after removal of silicone oil. *Ophthalmology* 2002;109:153-8.
- 28) Abu El-Asrar AM, Al-Bishi SM, Kangave D. Outcome of temporary silicone oil tamponade in complex rhegmatogenous retinal detachment. *Eur J Ophthalmol* 2003;13:474-81.
- 29) Pavlovic S, Dick B, Schmidt KG, et al. Long-term outcome after silicone oil removal. *Ophthalmology* 1995;92:672-6.
- 30) Scott IU, Flynn JR, Lai M, et al. First operation anatomic success and other predictors of postoperative vision after complex retinal detachment repair with vitrectomy and silicone oil tamponade. *Am J Ophthalmol* 2000;130:745-50.
- 31) Jonas JB, Budde WM, Knorr HL. Timing of retinal redetachment after removal of intraocular silicone oil tamponade. *Am J Ophthalmol* 1999;128:628-31.
- 32) Hutton WL, Azen SP, Blumenkranz MS, et al. The effects of silicone oil removal. Silicone Study Report 6. *Arch Ophthalmol* 1994;112:778-85.

=ABSTRACT=

The Clinical Results of Silicone Oil Tamponade in Pars Plana Vitrectomy for Various Vitreoretinal Diseases

**Min Cheol Seong, M.D., Hye Won Chung, M.D., Sun Young Lee, M.D.,
June Gone Kim, M.D., Young Hee Yoon, M.D.**

Department of Ophthalmology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: This study aimed to report anatomic and visual acuity outcomes after 5000-centistoke silicone oil was used as a retinal tamponade for the treatment of various causes of vitreoretinal diseases.

Methods: Two hundred ten eyes of 196 patients who had undergone vitrectomy with silicone oil between 1995 and 2004 were reviewed retrospectively. According to etiology, the eyes were divided into five groups : (1) Group 1 included 60 eyes associated with proliferative diabetic retinopathy, (2) Group 2 included 90 eyes associated with proliferative vitreoretinopathy, (3) Group 3 included 30 eyes associated with trauma, (4) Group 4 included 13 eyes associated with infection or other inflammatory disease, (5) Group 5 included 17 eyes associated with submacular hemorrhage or etc. Anatomic outcomes included complete retinal attachment and macular attachment. Visual acuity outcomes included ambulatory vision ($\geq 4/200$) and preservation of preoperative visual acuity.

Results: At the last examination, the retina was completely attached in 98.1% of cases in Group 1, 98.9% Group 2, 82.6% Group 3, 83.3% Group 4 and 100% Group 5. The macula was attached in 98.1%, 98.9%, 87.0%, 100%, and 100% eyes, respectively. Ambulatory vision was achieved in 28 eyes (46.7%) in Group 1, 50 eyes (55.6%) in Group 2, 9 eyes (30.5%) in Group 3, 8 eyes (61.5%) in Group 4, and 6 eyes (35.3%) in Group 5.

Conclusions: Vitrectomy with 5000-centistoke silicone oil tamponade is an effective method in the management of vitreoretinal diseases with multiple etiologies.

J Korean Ophthalmol Soc 48(8):1057-1066, 2007

Key Words: Anatomic Outcomes, Silicone Oil Tamponade, Visual Acuity Outcomes

Address reprint requests to **Young Hee Yoon, M.D.**

Department of Ophthalmology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center
#388-1 Poongnap-dong, Songpa-gu, Seoul 138-400, Korea

Tel: 82-2-3010-3680, Fax: 82-2-470-6440, E-mail: yhyoon@amc.seoul.kr