

실리콘기름 제거 후 발생한 망막박리

장지혜 · 김유철 · 김광수

계명대학교 의과대학 안과학교실

목적: 실리콘기름 제거 후 망막박리가 발생한 10안을 대상으로 실리콘기름 제거 전 후의 임상양상 및 망막박리에 미치는 영향들에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 실리콘기름 제거 전 망막의 완전 유착이 있다가 실리콘기름 제거술을 받고 망막박리가 발생한 10안을 대상으로 실리콘기름 주입 전 진단명, 실리콘기름 제거 후 재박리 시기 및 원인, 경과 상태 등을 후향적으로 분석하였다.

결과: 증식유리체망막병증 3안, 당뇨망막병증 3안, 황반원공을 동반한 망막박리 3안, 외상성 열공망막박리 1안에서 실리콘 제거 후 망막박리가 발생하였다. 망막 재박리는 실리콘기름 제거 후 1주에서 17주 후에 발생하였고, 망막박리 10안 중 5안은 기존의 열공, 3안은 새로운 열공을 통해, 열공이 관찰되지 않던 2안은 증식유리체망막병증에 의한 견인력에 의해 망막박리가 발생하였다. 9안에서는 해부학적 성공을 거두었으나, 1안에서는 전체망막박리로 실패하였다.

결론: 실리콘기름 제거 후 발생한 망막박리는 기존의 열공 및 새로운 열공, 증식성 섬유세포에 의한 견인막과 관련이 있으므로 실리콘기름 제거하는 과정에서 열공의 완전폐쇄에 힘쓰고 섬유혈관성 막 제거를 철저히 하여야 한다.

〈대한안과학회지 2009;50(6):870-876〉

1962년 Civis et al¹에 의해 난치성 망막박리 수술에 유리체강내 실리콘기름 주입이 처음으로 소개된 이후로, 실리콘기름을 이용하여 망막앞막을 분리하여 유리체 견인을 제거하는 방법을 제시한 Scott²와 유리체절제술 후 안내충진술로 실리콘기름을 사용한 Zivojnovic^{3,4}로 의해 수술술기가 더욱 발달하게 되었다. 현재 실리콘기름을 사용한 안내충진술은 증식당뇨망막병증, 증식유리체망막병증, 거대열공망막박리, 외상성 망막박리 등에 유리체절제술 후 장기적 안내충진물질로 널리 사용되고 있다.⁵⁻⁹

실리콘기름의 장기간 사용은 실리콘기름의 유화, 녹내장, 만성 저안압, 백내장 등의 합병증을 유발하므로,⁹⁻¹¹ 안정된 망막 유착이 확인 된 후에는 제거해 주어야 한다. 그러나 실리콘기름 제거 후 망막이 다시 박리될 수 있어 실리콘기름 제거 시기는 아직 논란이 되고 있다.¹²⁻¹⁵

저자들은 실리콘기름 제거 전 망막이 완전히 유착되었다가 실리콘기름 제거 후 망막박리가 발생한 10안을 대상으로 실리콘기름 제거 전 후의 임상양상을 분석하여 망막박리에 미치는 영향들에 대해 알아보았다.

대상과 방법

2001년 1월 1일부터 2007년 8월 31일까지 본원에서 실리콘기름을 충전한 뒤 망막이 잘 유착되어 실리콘기름 제거술을 받은 환자 124명 124안 중 망막박리가 발생한 10명 10안을 대상으로 의무 기록을 후향적으로 분석하였다. 대상환자들에서 나이, 성별, 실리콘기름을 충전하기 전의 진단명, 굴절 상태 및 안구 길이, 실리콘기름 주입 후 제거까지의 기간, 실리콘기름 제거 후 합병증 등을 알아보았다.

열공망막박리나 견인망막박리가 동반된 증식유리체망막병증, 심한 또는 진행된 증식당뇨망막병증, 외상성 망막박리, 임상적으로 수술 시 광범위한 망막절개를 해야 하는 경우, 수술 전후로 심한 저안압이 염려되는 경우, 망막 수축경향이 강한 경우, 출혈경향이 강한 경우에 유리체절제술과 함께 또는 유리체절제술안에서 망막 상태에 따라 필요시 공막돌출술, 망막절제술, 막 제거술, 안내 망막 광응고술을 시행하여 가능한 한 완전히 망막앞막을 제거하고 망막열공을 맥막막망막 유착시킨 뒤, 액체-공기교환 후 공기-실리콘기름 교환술을 통해 5700 centistokes (CST)의 실리콘기름(Oxane®, Bausch and Lomb, USA)을 주입하였다. 경과 관찰 시 방문 때마다 기본적으로 나안 및 교정시력과 안압을 측정하고 전안부 검사를 시행하였다. 동공을 산대하여 +90D 렌즈를 이용하여 세극등현미경검사로 황반부와 망막 유착 상태를 관찰하였고, 망막앞막, 백내장의 발생 및 진행, 안압 상승, 각막병증, 기름 유화 유무 등 합병증의 발생

■ 접수 일: 2008년 8월 25일 ■ 심사통과일: 2009년 3월 25일

■ 통신저자: 김 유 철

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 동산의료원 안과

Tel: 053-250-7702, 8026, Fax: 053-250-7705

E-mail: eyedr@dreamwiz.com

* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제99회 춘계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

Table 1. Patient characteristics at the time of intraocular silicone oil injection

Case	Age/Sex/Eye	Initial diagnosis	Lens status	Axial length	Combined procedure
1	43/M/OD	PVR	phakia	23.27 mm	Buckling*, MP†, PPL‡
2	56/M/OS	PVR	phakia	23.27 mm	Buckling, PPV, PPL
3	75/F/OD	PVR	pseudo-phakia	21.44 mm	PPV, MP, EL§
4	59/F/OS	Advanced PDR	phakia	21.84 mm	PPV, MP, EL, ECCE
5	41/M/OD	Advanced PDR	phakia	22.72 mm	PPV, MP, EL
6	70/M/OS	Advanced PDR	phakia	22.90 mm	PPV, MP, EL
7	53/F/OS	Macular hole RD	aphakia	31.51 mm	Add PPV
8	65/M/OD	Macular hole RD ARMD	phakia	21.75 mm	MP, EL, PPL
9	60/F/OS	Macular hole RD	aphakia	31.51 mm	MP, EL
10	68/M/OS	Traumatic RRD	phakia	26.27 mm	EL, Retinectomy

*Buckling=radial or circumferential scleral buckling; †MP=membrane peeling; ‡PPL=pars plana lensectomy; §EL=endolaser photocoagulation.

유무를 조사하였다.

실리콘기름 제거는 망막이 해부학적으로 완전히 유착이 되고, 남아있거나 재발된 증식막이 안정화되어 주위 망막에 대한 견인력이 없어 망막병증이 안정화된 경우가 적어도 8 주 이상 관찰된 후에 시행하였다. 백내장수술 유무에 관계 없이 단순히 실리콘기름 제거술을 시행할 경우, 2개의 평면부 공막 절개창을 만든 후, 한 곳에 관류액 주입관을 연결하여 평형염액 (BSS®(Balanced salt solution), Alcon laboratories INC., Texas, USA)을 유리체강내로 주입하여 관류압을 높은 상태에서 다른 공막 절개창을 통해 평형염액보다 가벼운 실리콘기름이 흘러나오게 하였다. 실리콘기름이 안구 주변에 퍼지지 않도록 17 Gauge angio-needle을 연결한 흡입관을 출구 가까이 대서 흘러나온 실리콘기름이 바로 흡인되도록 하였다. 추가 망막시술이 필요한 경우나 잔여 실리콘기름을 flute needle을 이용하여 제거할 필요가 있을 경우에는 표준 평면부 유리체 절제술과 같이 추가 공막 천자 후 실리콘기름을 제거하고, 망막 상태에 따라 필요시 공막돌륭술, 망막절제술, 망막앞막 제거술, 안내 망막 광응고술, 안내 가스 삽입술을 추가로 시행하였다.

실리콘기름 제거 전 망막이 완전히 유착되었다가 실리콘기름 제거 후 망막박리가 발생한 10안을 대상으로 실리콘기름 충전하기 전의 진단명, 실리콘기름 주입 후 제거까지의 기간, 실리콘기름 제거과정에서 망막박리에 미칠만한 원인이나 이유가 있었는지, 망막박리가 발생하기까지의 기간, 망막박리가 발생한 원인 인자가 있었는지 여부, 망막 재유착 수술 후 해부학적 성공을 분석하였다. 해부학적 성공은 망막이 완전히 부착되어 경우 또는 황반부를 침입하지 않는 국소적인 망막박리가 더 이상 진행하지 않는 경우로 하고, 전자는 완전한 성공을, 후자는 부분적 성공으로 정의하였다.

결 과

실리콘기름 주입 및 제거술 받은 124안 중에서 실리콘기름 제거 후 망막박리가 발생한 대상 환자는 10명(8%)이었으며, 증식유리체망막병증 64안, 증식당뇨망막병증 46안 중에서 망막박리가 각 각 3안씩 발생하였고(4.7%, 6.5%), 황반원공을 동반한 망막박리를 갖고 있는 10안 중 3안에서 황반원공이 재개통되었으며(30%), 외상성 열공망막박리 4안 중에 1안(25%)에서 망막재박리가 발생하였다. 여자 4명, 남자 6명이었고, 우안 4안, 좌안 6안이었으며, 연령 분포는 41세부터 70세까지로 평균 연령은 59.0세였다. 10안 중 3안은 안저검사서 근시망막소견을 보였으며 실리콘기름 주입 전에 측정된 안구길어도 26.0 mm 이상이였다(Table 1).

실리콘기름 주입 수술 시행 당시, 유리체절제술을 전에 시행 받은 4안에서는 추가적으로 유리체절제술을 시행하거나, 공막돌륭술, 막 제거술, 안내 망막 광응고술 등을 시행하였고, 6안에서는 유리체절제술과 함께 실시하였다. 실리콘기름 주입 전 수정체 상태는 7안 유수정체안, 1안 인공수정체안, 2안은 무수정체안이었으며, 4안에서 실리콘기름 주입과 함께 인공수정체 삽입없이 수정체 제거술을 하였다(Table 1).

실리콘기름 주입 후 제거하기까지의 기간은 8~16주였고, 실리콘기름을 제거하면서 공막돌륭술 1안, 안내 가스 주입술 5안, 망막앞막 제거술 6안, 안내 망막 광응고술 7안에 추가로 실시하여 망막을 더욱 안정화 시켰다. 5안에서는 실리콘기름 제거 시 인공 수정체 삽입술을 동시 시행하였고, 2안에서는 백내장 수술을 함께 시행하였다(Table 2).

실리콘기름 제거술 후 망막박리는 1주에서 17주 후 사이에 발생하였고, 평균 6.15주에 발생하였다. 망막박리 된 10

Table 2. Operation at the time of intraocular silicone oil removal and retinal detachment reoperation

Case	Oil tamponade period	Combined procedure at oil removal	Period between RD and oil removal	RD reoperation	Final Anatomic success
1	13 weeks	MP*, IV C ₃ F ₈ [†] , 2'IOL [‡]	6 weeks	S-oil, EL [§] , Retinectomy	Complete success
2	9 weeks	MP, EL, IV C ₃ F ₈ , 2'IOL	4 weeks	S-oil, MP, EL, Removal of IOL	Partially success
3	11 weeks	MP, IV SF ₆	8 weeks	Refusal	Total RD
4	16 weeks	MP, EL	4 weeks	Additional laser photocoagulation	Partiallysuccess
5	16 weeks	MP, EL, IV SF ₆	10 days	S-oil, MP, EL	Partially success
6	9 weeks	MP, EL, Cataract op.	4 weeks	Buckling [#] Add PPV, MP	Partially success
7	12 weeks	Buckling, 2'IOL	12 weeks	S-oil, MP, EL	Partially success
8	8 weeks	EL, IV SF ₆ , 2'IOL,	1 week	S-oil, MP, EL	Partially success
9	13 weeks	EL, 2'IOL	4 weeks	S-oil, MP, EL	Partially success
10	12 weeks	Cataract op.	17 weeks	Refusal	Partially success

* MP=membrane peeling; [†] IV C₃F₈=intraocular perfluoropropane; [‡] IOL=intraocular lens; [§] EL=endolaser photocoagulation;

^{||} IV SF₆=intraocular sulfur hexafluoride; [#] Buckling=radial or circumferential scleral buckling.

Complete success=a complete retinal attachment without any detached area.

Partially success=a focal stable retinal detachment not involving macula.

안 중 5안에서 기존의 망막열공과 관련되어 있었고, 3안은 새로운 망막열공에 의해 망막박리가 발생하였고, 그 중 1안에서는 새로운 망막열공 및 실리콘기름 제거 당시 발생한 의인성 열공과 관련되어 있었다. 망막열공이 관찰되지 않은 2안에서는 증식유리체망막병증에 의한 견인망막박리가 관찰되었다(Table 3).

망막 재유착 수술한 7안에서 6안은 실리콘기름 재주입을 시행하였고, 망막상태에 따라 망막앞막 제거 및 공막돌출술, 안내 광응고술을 통해 견인력을 제거하여 전망막 유착 또는 황반부를 포함한 부분망막 유착으로 해부학적 성공을 거두었고, 1안은 레이저 광응고술을 추가로 실시하여 국소적인 망막 박리가 더 이상 진행하지 않도록 하여 해부학적 성공을 이루었다. 나머지 2안 중 1안의 경우, 망막 재유착 수술을 시행하지 않은 상태로 유지하였고, 또 다른 1안에서는 전체 망막박리가 발생하였다(Table 2).

고 찰

실리콘기름은 dimethylsiloxane 중합체로 구성된 고분자 물질로, 중합체 사슬의 길이에 따라 분자량의 차이를 보이며, 1,000~12,500 CST의 다양한 점성을 가지고 있다.¹⁶ 물보다 작은 비중으로 인한 부력의 영향과 경계면상의 높은 표면장력으로 인해 안내 충전 효과가 뛰어나다. 망막 표면의 수축력에 대해 높은 저항력을 가지고 있고, 섬유혈관증식으로 인한 망막의 재박리를 기계적으로 제한하는 효과가

있어 증식당뇨망막병증, 증식유리체망막병증, 거대열공망막박리, 망막박리를 동반한 안 외상 등 심한 망막박리에 효과적인 수술적 치료법으로 널리 사용되고 있다.⁶⁻⁹

실리콘기름이 장기간 안구 내에 있을 경우 백내장, 녹내장, 각막병증, 실리콘기름의 유화 현상 및 안구내 결정화, 실리콘기름 주위 증식, 황반부 앞막, 만성 저안압, 굴절력 변화 등 여러 합병증^{9-11,17-19}이 발생할 수 있어 안정된 망막유착이 확인된 후에 제거해야 한다. 그러나 실리콘기름 제거 후 망막의 재박리가 9~33%로 다양하게 보고되고 있어, 기름으로 인한 합병증과 망막 재박리 위험성 사이에서 적절한 시기를 택하여 실리콘기름을 제거해야 한다. 실리콘기름 제거 시기와 재박리 사이에 유의한 상관관계가 없으며, 망막박리는 주로 기름 제거 후 첫 3개월 안에 발생하며 3~6개월이 지나면 재박리는 잘 일어나지 않는다고 알려져 있다.¹²⁻¹⁵ 본 연구에서는 실리콘 주입 후 망막 유착된 상태가 8~16주 정도 유지된 상태에서 실리콘기름 제거술을 시행하였으며, 10안 중 9안이 12주 이내에, 나머지 1안에서만 17주에 망막 재박리가 일어났다. 이는 기름 제거술 후 추적 관찰하는데 있어 술 후 첫 12주가 매우 중요하다는 것을 알려준다.

실리콘기름 제거 후의 망막박리 발생은 실리콘기름 주입 시 원인, 망막 상태 및 망막내 환경 등에 따라 달라질 수 있다. Bassat et al²⁰은 증식유리체망막병증에서 실리콘기름 제거 후 재박리 발생한 경우가 더 높았다고 보고하였고, Goezinne et al²¹은 남성, 홍채신생혈관, 증식당뇨망막병증

Table 3. Retinal detachment related to open break(s) and other cause

Case	Initial diagnosis	Retinal tear site before oil injection	Retinal finding during oil removal	Open break(s) at RD	Other factors
1	PVR	2 retinal tears at 3'	—	Reopened	—
2	PVR	2 retinal tears at 11'	Multiple small tears at inferotemporal Iatrogenic large tear at nasal on disc	Iatrogenic tear & New small tears	—
3	PVR	—	—	—	Anterior PVR
4	Advanced PDR	5 retinal tears at 9' & 11'	—	Reopened	Delayed diagnosis d/t mature cataract
5	Advanced PDR	1 retinal tear at 3'	—	New 2 tears at 7'	—
6	Advanced PDR	—	—	—	PVR
7	Macular hole RD	Macular hole	2 new retinal tears at inf.	Reopened m-hole*	Reverse traction d/t myopic fundus
8	Macular hole RD ARMD	Macular hole	—	Reopened m-hole	Poor RPE function d/t ARMD
9	Macular hole RD	Macular hole & 1 retinal tear at 1'30	—	Reopened m-hole	Reverse traction d/t myopic fundus
10	Traumatic RRD	5 retinal tears at 9' & 11'	—	New 2 tears at 12'	High myopia

* m-hole=macular hole.

이 있는 경우 재박리의 발생빈도가 증가하였다고 발표하였고, Kampik and Gandorfer²²는 증식유리체망막병증 경우가 당뇨망막병증보다 실리콘기름 제거 후 낮은 망막 재박리를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 다른 보고처럼 실리콘기름 주입 후 망막유착이 있었다가 제거 후 망막박리가 발생한 10안 중에서 증식유리체망막병증과 증식당뇨망막병증이 많은 비중을 차지하였으나, 두 질환 간의 발생빈도 차이는 없었다. Jonas et al²³은 실리콘기름 제거 후 망막재박리 발생이 증식유리체망막병증의 경우 27.6%, 증식당뇨망막병증의 경우 15.0%, 황반원공을 동반한 망막박리나 거대열공망막박리의 경우 매우 낮다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 황반원공을 동반한 망막박리는 망막박리 10안 중 3안으로 상대적으로 높은 비중을 차지하였는데, 이는 동양인의 고도근시 비율이 서양인에 비해 많이 발생하므로 이전의 보고와는 달리 많이 발생한다고 본다.

고도 근시안에서 황반원공의 재개통으로 발생한 망막박리 경우에는 황반원공 주위에 망막앞막 또는 남아있는 유리체-망막 견인이 있거나 후포도종이나 광범위한 맥락망막위축으로 황반 부위와 안구의 끝 사이에 발생하는 역행적 견인이 지속하기 때문에 사료되며, 이는 유리체절제술이나 안내가스주입술만으로는 망막을 유착시키기 어렵다. Chen et al²⁴은 유리체절제술과 함께 가스충전술을 시행한 경우에는 42.8%의 망막유착을 보였으나, 공막돌출술, 유리체절제술과 함께 실리콘기름을 충전하면 75.0%의 높은 수술

성공률을 보인다고 하였고, 유리체내 가스 주입술을 시행한 경우 후포도종에 의한 후극부의 오목한 윤곽부위에 가스 탐폰의 효과가 낮아 황반원공의 재개통이 잘 일어나므로 유리체내 실리콘기름 주입술이 더 효과적이라고 하였다. Ripandelli et al²⁵은 황반돌출술로 후부공막을 함입시킴으로써 후포도종에 의한 역행적 견인을 해소할 수 있다고 보고하여 황반원공에 재개통에 의한 망막박리에서는 황반돌출술을 시도해 볼 수도 있다.

황반원공에 의해 발생한 망막박리 3안 모두 추가적으로 후포도종이 있는 부위보다 광범위하게 망막앞막과 내경계막을 제거한 후 안내광응고술 및 실리콘기름 재주입을 시행하였는데, Case 7의 경우, 맥락망막위축으로 근시성 퇴행이 있고 망막앞막이 매우 얇아서 수술집계로 집기 힘들고 한 번에 막 제거하기 어려웠다. 망막앞막을 완전히 제거하지 못 하면 유리체 견인요소로 작용할 수 있고 막 제거하는 과정에서 황반부에 의인성 견인을 줄 수 있으므로 망막앞막 제거하고자 할 때 막의 완전한 제거가 중요하다. Case 8의 경우, 황반원공과 함께 나이관련황반변성이 동반된 상태로 황반 주변의 망막색소상피세포의 기능이 떨어져 망막유착에 영향을 주었다고 생각할 수 있다. 고령인구의 증가로 나이관련황반변성의 유병률이 증가하는 추세이므로, 황반변성이 동반된 황반원공이 실리콘기름 제거 후 망막재박리의 원인으로 어느 정도 비중을 차지하리라 본다.

실리콘기름 제거 시 망막 상태 및 제거과정 중 발생한 안

내 환경 변화도 실리콘기름 제거 후 망막박리 발생에 영향을 줄 수 있다. 실리콘기름 제거 방법은 평형염액을 주입한 양만큼 실리콘기름을 수동적으로 배출하는 방법과 공막절개창을 통해 흡입기를 삽입하여 능동적으로 배출하는 방법으로 구분할 수 있다. 능동적인 방법은 수동적인 방법보다 실리콘기름 제거하는 동안 안내 압력 변화가 적은 범위에서 이루어지나, 흡입 압력을 균일하게 유지하는 데는 어려움이 있고, 흡입기 잠금을 시도 시 두 술자 간의 호흡이 잘 맞아야 하며, 그러지 못한 경우에는 갑작스러운 안구 압박이 발생할 수 있다.²⁷ 본 연구에서는 실리콘기름 제거 후 망막박리가 일어난 10안 중 Case 10을 제외한 9안에서 3개의 공막 절개창을 만들어 흡입관을 통하여 기름을 제거해 내면서 서서히 평형염액으로 유리체강 내를 채우는 능동적인 방법으로 실리콘기름을 제거한 후 망막 상태에 따라 여러 유리체망막수술을 추가로 시행하였다. Case 2의 경우에는 실리콘기름을 제거하는 과정에서 의인성 열공이 발생하였으며, 레이저 망막유착술 및 유리체내 가스 주입술을 시행하였으나, 실리콘기름 제거 후 4주 후 의인성 열공과 주변부 망막에 작은 열공 다발을 통해 망막박리가 발생하였다.

기름 제거 후 첫 몇 주 이내에 망막박리가 발생한 경우에는 기름의 표면장력에 의해 막혔던 기존의 열공이 다시 열리거나, 완전히 제거하지 못한 견인력에 의해 새로운 열공이 발생한 경우로 생각되며, 망막박리가 후기에 발생하는 경우에는 주변부 유리체로부터 증식한 섬유성 조직의 지속적인 견인, 망막색소상피세포 증식에 의한 증식성 막 형성에 의한 것으로 볼 수 있다.^{9,15,27-29} 본 연구에서 실리콘기름 제거 후 망막 재박리의 발생 시기를 6주 이전(6주 포함)과 6주 이후로 나누어 볼 때, 기름 제거 후 6주 이내에 망막박리가 발생한 7안중 6안에서 열공과 관련이 있었고, 6주 이후에 망막박리가 발생한 3안중 1안은 기존의 열공의 재개통, 1안은 새로운 열공, 나머지 1안에서 증식성 막에 의한 견인력과 관련이 있었다. 그러므로 실리콘기름 제거 후 망막박리가 초기에 발생한 경우에는 새로운 망막열공 및 술 전 발견하지 못한 망막열공이 있는지를 꼼꼼히 살펴봐야 하며, 주변망막을 잘 관찰하여 거상연 부위에 열공이 있는지 확인하여야 한다.²⁸ 또한 실리콘기름을 제거하기 전에는 막혔던 열공이 안정화 되어 있는지, 견인하고 있는 막이 있는지 확인하는 것이 중요하며, 주변부 유리체를 최대한 많이 제거하여 양증식유리체망막증의 발생을 가능한 한 낮추도록 하여야 한다.

망막열공을 모두 폐쇄하고, 유리체 기저 병변을 완전히 제거하여 남아 있는 견인력을 제거해도 증식성 막 형성에 의한 망막박리 재발을 경험함에 따라, 실리콘기름과 증식성

막의 상관관계를 파악하고자 하고 있으나, 연구 결과는 아직 논란의 여지가 있다. 실리콘기름의 표면 장력으로 증식성 막의 형성을 지연 또는 억제하며, 형성된 막의 수축을 저지시킨다는 연구 발표도 있었으나, Heimann et al³⁰은 실리콘기름의 후면이 섬유성 막 증식의 scaffold 역할을 한다고 하였고, 다른 연구^{27,31}에서는 실리콘기름의 안내 주입 시 발생하는 구획화로 하부 망막에는 실리콘기름아래 액체 공간인 하부망막에는 혈관생성인자의 농도가 국소적으로 높아짐으로써 섬유성 증식이 조장된다고 하였다.

본 연구의 경우에는 실리콘기름 제거 후 발생한 망막박리 환자 대상 수가 적고, 실리콘기름 제거 후 망막 유착이 유지된 그룹과 망막박리가 발생한 그룹간의 통계학적 분석이 없어 어느 정도의 한계점이 있다. 그러나 이상의 결과를 종합해 볼 때, 다른 보고와 달리 증식유리체망막병증, 당뇨망막병증 이외에 망막박리가 동반된 황반원공에서 실리콘기름 제거 후에 망막 재박리의 발생빈도가 높았고, 실리콘기름 제거 후 발생한 망막박리는 술 후 남아 있는 견인력에 의해 발생한 기존의 열공 및 새로운 열공, 증식성 섬유세포에 의한 견인막과 관련이 있었다. 그러므로 실리콘기름 제거 시 망막 열공의 완전한 폐쇄, 증식성 막 제거에 철저히 하면서 술 중 조작을 최소화하여 수술로 인한 안구의 손상을 줄여야 하겠다.

참고문헌

- 1) Civis PA, Becker B, Okun E, Cannan S. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol* 1962;68:590-9.
- 2) Scott JD. The treatment of massive vitreous retraction by the separation of pre-retinal membranes using liquid silicone. *Mod Probl Ophthalmol* 1975;15:285-90.
- 3) Stilm JS, Koster R, Zivojnovic R. Radical vitrectomy and silicone oil injection in the treatment of proliferative vitreoretinopathy following retinal detachment. *Doc Ophthalmol* 1986;64:109-16.
- 4) Zivojnovic R, Mertens DA, Baarsma GS. Fluid silicon in detachment for surgery (author's transl). *Klim Monatsbl Augenheilkd* 1981;179:17-22.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) Yeo JH, Glaser BM, Michels RG. Silicone oil in the treatment of complicated retinal detachment. *Ophthalmology* 1987;94:1109-13.
- 8) Seong MC, Chung HW, Lee SY, et al. The clinical results of silicone oil tamponade in pars plana vitrectomy for various vitreoretinal diseases. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:1057-66.
- 9) Gallemore RP, McCune II BW. Silicone oil in vitreoretinal

- surgery. In: Ryan SJ eds. Retina 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 2006: v. 3. chap 130.
- 10) Oh TS, Kim SY. Complications associated with intravitreal silicone oil injection. J Korean Ophthalmol Soc 1993;34:1012-22.
- 11) Yoon TJ, Oum BS. Factors for epiretinal membrane formation after retinal detachment surgery with silicone oil tamponade. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:1681-8.
- 12) Jonas JB, Budde WM, Knorr HL. Timing of retinal redetachment after removal of intraocular silicone oil tamponade. Am J Ophthalmol 1999;128:628-31.
- 13) Kampik A, Höing C, Heidenkummer HP. Problems and timing in the removal of silicone oil. Retina 1992;12:S11-6.
- 14) Halberstadt M, Doming D, Kodjikian L, et al. PVR recurrence and the timing of silicone oil removal. Klin Monatsbl Augenheilkd 2006;223:361-6.
- 15) Yoon JS, Lee SY, Lee SC, Kwon OW. Clinical outcomes after silicone oil removal. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:642-8.
- 16) Parel JM, Milne P, Gautier, et al. Silicone oils: Physicochemical properties. In: Ryan SJ eds. Retina 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 2006: v. 3. chap. 129.
- 17) Kim JW, Kim JH, Kim KS. The efficacy of primary silicone oil tamponade in vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:2796-803.
- 18) The silicone Study Group. The effects of silicone oil removal. Silicone study Report 6. Arch Ophthalmol 1994;112:778-85.
- 19) Jeoung JW, Park KH. The crystallization of silicone oil injected during complicated vitrectomy surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:921-6.
- 20) Bassat IB, Desatnik H, Alhalel A. Reduced rate of retinal detachment following silicone oil removal. Retina 2000;20:597-603.
- 21) Goezinne F, La Heij EC, Berendschot TT, et al. Risk factors for redetachment and worse visual outcome after silicone oil removal in eyes with complicated retinal detachment. Eur J Ophthalmol 2007;17:627-37.
- 22) Kampik A, Gandorfer A. Silicone oil removal strategies. Semin Ophthalmol 2000;15:88-91.
- 23) Jonas JB, Knorr HL, Rank RM, Budde WM. Retinal redetachment after removal of intraocular silicone oil tamponade. Br J Ophthalmol 2001;85:1203-7.
- 24) Chen YP, Chen TL, Yang KR, et al. Treatment of retinal detachment resulting from posterior staphyloma-associated macular hole in highly myopic eyes. Retina 2006;26:25-31.
- 25) Ripandelli G, Coppe AM, Fedeli R, et al. Evaluation of primary surgical procedures for retinal detachment with macular hole in highly myopic eyes. Ophthalmology 2001;108:2258-65.
- 26) Garodia VK, Kulkarni FA. Silicone oil removal using vitrectomy machine: A simple and safe technique. Retina 2001;21:685-7.
- 27) Kim YS, Cho HK. Results of silicone oil endotamponade and analysis of its prognostic factors. J Korean Ophthalmol Soc 2003; 44:633-41.
- 28) Robert EF, Mayers SM. Recurrent retinal detachment more than 1 year after reattachment. Ophthalmology 2002;109:1821-7.
- 29) Falkner CI, Binder S, Kruger A. Outcome after silicone oil removal. Br J Ophthalmol 2001;85:1324-7.
- 30) Heimann K, Dahl B, Dimopoulos S, Lemmen KD. Pars plana vitrectomy and silicone oil injection in proliferative diabetic retinopathy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1989;227:152-6.
- 31) Rice TA, Michels RG. Long term anatomic and functional results of vitrectomy for diabetic retinopathy. Am J Ophthalmol 1980; 90:297-304.

=ABSTRACT=

A Clinical Study of Retinal Detachment Following Intraocular Silicone Oil Removal

Ji Hye Jang, MD, Yu Cheol Kim, MD, Kwang Soo Kim, MD

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Dongsan Medical Center, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: To evaluate clinical analyses & risk factors for retinal detachment after silicone oil removal in the eyes with completely stable retinal state.

Method: The authors retrospectively analyzed the clinical diagnosis, timing of retinal detachment, operative record, and final anatomic success of 10 consecutive eyes with retinal detachment after silicone oil removal.

Results: The retinal detachment group after silicone oil removal consisted of 3 eyes with proliferative vitreoretinopathy, 3 eyes with proliferative diabetic retinopathy, 3 eyes with the retinal detachment with macular hole and 1 eye with traumatic rhegmatogenous retinal detachment. Retinal detachment occurred from 1 to 17 weeks after the silicon oil removal surgery. The retinal detachments were associated with reopening of old breaks (5 eyes), new retinal breaks (3 eyes), vitreoretinal tractions (2 eyes). The retina was completely or partially reattached after additional vitreoretinal surgery in 9 eyes, but total retinal detachment occurred in 1 eye due to reattachment operation rejection.

Conclusions: The retinal break with remained vitreous traction and the proliferative membrane appeared to be an important factor in retinal detachments after silicone oil removal. Therefore, potential retinal breaks and complete removal of vitreous and tractional force during intraocular surgery should be considered.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(6):870-876

Key Words: Retinal break, Retinal detachment, Silicone oil removal

Address reprint requests to **Yu Cheol Kim, MD**

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Keimyung University

#194 Dongsan-Dong, Jung-Gu, Daegu 700-712, Korea

Tel: 82-53-250-7702, 8026, Fax: 82-53-250-7705, E-mail: eyedr@dreamwiz.com