

## 증식당뇨망막병증에 대한 유리체절제술시 일차적 실리콘기름충전의 유용성

김재웅 · 김종현 · 김광수

계명대학교 의과대학 안과학교실

**목적 :** 증식당뇨망막병증이 심하여 유리체절제술과 함께 일차적으로 실리콘기름주입술을 시행받은 환자를 분석하여 실리콘기름 초기적용의 임상적 유용성을 알아보고자 하였다.

**대상과 방법 :** 심한 증식당뇨망막병증으로 유리체절제술 및 실리콘기름주입술을 동시에 시행받은 26명 30안을 대상으로 수술전후의 안저소견, 시력 결과, 술 후 합병증에 대한 임상 결과를 후향적으로 분석하였다.

**결과 :** 황반부를 침범한 심한 견인망막박리 14안(46.7%), 견인망막박리안에서 의인성 망막열공이 발생한 경우 중 심한 출혈소견을 보인 10안(33.3%), 견인열공망막박리 6안(20%)에서 유리체절제술과 함께 실리콘기름주입술을 시행하였으며, 총 30안중 28안에서 술 후 평균 2.7개월 째(1.4 ~ 6.0개월) 실리콘기름을 제거하였다. 술 후 최종적인 해부학적 성공은 26안(86.7%), 기능적 성공은 23안(76.7%)에서 있었으며, 최고시력과 최종시력은 술 전과 비교해 각각 평균 2.8줄, 1.9줄 상승하였고, 2줄 이상 상승은 각각 17안(56.7%), 11안(36.7%)이었다. 합병증으로 수정체안 25안중 백내장 발생 및 악화가 24안(96%)에서 있었고, 막의 재증식 10안(33.3%), 망막박리 10안(33.3%), 신생혈관녹내장 5안(16.7%), 유리체출혈 3안(10%) 등이 있었으며, 그 외 안구로, 띠모양각막병증, 안내염이 각각 1안(3.3%)에서 발생하였다.

**결론 :** 고식적인 방법으로 망막재유착이 힘들 것으로 예상되거나 재출혈의 위험이 높은 증식당뇨망막병증에서 실리콘기름의 초기적용이 시력 보존의 유용한 도구가 될 것으로 생각된다.

<한안지 44(12):2796~2803, 2003>

1970년대초 Machemer 등<sup>1</sup>이 모양체평면부를 통한 유리체절제술을 처음 소개한 이래로 자연흡수되지 않는 유리체출혈이나 견인망막박리가 있는 당뇨망막병증의 치료에 평면부유리체절제술이 널리 이용되기 시작하였으며 이후 수술기구와 방법의 발달로 수술 결과에 비약적인 발전이 있었다. 그러나 당뇨망막병증을 위한 유리체절제술 후 유리체출혈의 재발, 망막박리, 홍채신생혈관 등의 합병증이 여전히 문제가 되며 이들은 장기적인 시력예후를 나쁘게하는 중요한 요소들이다.<sup>2~5</sup> 1962년 Cibis 등<sup>6</sup>이 망막박리 수술에서 실리콘기름을 처음 사

용한 후 실리콘기름은 주로 증식유리체망막병증의 수술에 사용되다가 Lean 등<sup>7</sup>이 심한 증식당뇨망막병증에서 유리체절제술과 함께 실리콘기름을 처음으로 사용하였으나, 당뇨망막병증의 수술시 초기적용으로 실리콘기름의 사용에 대한 연구보고는 국내외적으로 그리 많지 않다.<sup>8~15</sup>

이에 저자들은 이전에 고식적인 수술법으로 실패하여 이차적으로 실리콘기름을 사용한 경우는 연구대상에서 제외하고 일차적으로 유리체절제술과 동시에 실리콘기름을 사용한 환자들만 대상으로 후향적 분석을 시행하여 심한 증식당뇨망막병증에서 실리콘기름 초기적용의 유용성을 알아보고자 하였다.

### 대상과 방법

1994년 4월부터 2001년 12월까지 심한 증식당뇨망막병증으로 동일 술자에 의해 유리체절제술과 동시에 일차적으로 실리콘기름 주입술을 시행받은 후 최소 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 26명 30안(평균 경과 관찰기간은 28.8개월)을 대상으로 의무기록지를 바탕

<접수일 : 2003년 5월 14일, 심사통과일 : 2003년 10월 29일>

통신저자 : 김 광 수

대구시 중구 동산동 194

계명대학교 동산의료원 안과

Tel: 053-250-7706, 7707, Fax: 053-250-7705

E-mail: kimks@dsmc.or.kr

\* 본 논문의 요지는 2002년 대한안과학회 제88회 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

**Table 1.** Age and sex distribution

(eye No./patient No.)

Age	Sex		Total
	Male	Female	
20~29	1/1	2/2	3/3
30~39	3/3	4/3	7/6
40~49	2/2	6/4	8/6
50~59	3/3	4/3	7/6
60~	3/3	2/2	5/5
Total	12/12	18/14	30/26

으로 후향적 연구를 시행하였다. 대상환자들에서 기본적으로 당뇨병의 유병기간, 당뇨유형, 술 전 검사시 시행한 당화 혈색소 수치, 고혈압이나 만성신부전 등 합병된 전신질환 유무, 이전의 범망막광응고의 시행 유무 등에 대한 병력조사를 시행하였으며, 이학적 검사로는 방문 때마다 교정시력 및 안압을 측정하였고 홍채신생혈관 유무, 수정체상태 등의 전안부검사와 정밀안저검사 등을 시행하였다. 대상환자들의 성별분포는 전체 26명(30안)중에서 남자가 12명(12안), 여자가 14명(18안)으로 여자가 좀 더 많았으며 연령별 분포는 40대가 8안(26.7%)으로 가장 많았으나 전반적으로 20대에서 60대까지 고른 분포를 보였고 평균연령은 46.2세(24~70세)였다(Table 1). 당뇨유병기간은 대부분 20년 이하였고 범망막광응고술을 완전히 시행한 경우가 9안(30%)이며 전혀 시행한 적이 없는 경우도 10안(33.3%)이었다. 술 전 세극등현미경 검사상 홍채신생혈관이 있었던 경우는 한 예도 없었으며, 유수정체안 25안중 13안에서 경도의 혼탁이 관찰되었다(Table 2).

환자선택은 유리체망막 수술의 과거력이 없이 일차유리체절제술시 고식적인 방법으로는 망막재유착이 힘들다고 판단되어 동시에 실리콘기름 주입술을 시행한 경우로 하였다. 여기에는 황반부를 침범한 심한 견인망막박리, 견인망막박리안에서 의인성 망막열공이 발생한 경우 중 심한 출혈소견을 보인 경우, 견인열공망막박리 등이 있었다.

모든 수술은 3 port 표준유리체절제술을 시행하였고 기본적으로 증식섬유막제거, 안내광응고술, 액체공기교환술, 공기실리콘기름 교환술을 실시하였다. 안내광응고술은 Novus 2000(Coherent<sup>®</sup>) 기종을 사용하였고 술전 범망막광응고술이 불충분하였던 모든 경우에서 공막을 눌러 가며 충분한 범위의 광응고를 시행하였다. 추가적인 견인력 완화가 필요하였던 4안에서 공막두르기를 같이 시행하였고 망막하액의 배출을 돋기위해 8안에서 망막절개술 시행 및 9안에서 과불화탄소액을 사용

**Table 2.** Baseline characteristics of patients (n=30)

Characteristics	No. of eyes(%)
DM duration(yrs)	
≤10	13 (43.3)
11~20	16 (53.3)
21~30	1 (3.3)
DM type	
IDDM	7 (23.3)
NIDDM	23 (76.7)
Hypertension	8 (26.7)
Chronic renal failure	6 (20.0)
HbA1c(mean±SD)	9.65±2.14
PRP <sup>*</sup> history	
Complete	9 (30.0)
Incomplete	10 (36.7)
None	11 (33.3)
Preop rubeosis	0 (0)
Lens status	
Clear	12 (40.0)
≥Mild opacities	13 (43.3)
Pseudophakic or aphakic	5 (16.7)

\*PRP, panretinal photocoagulation

하였다. 인공수정체안 4안중 1안, 무수정체안 1안에서 후낭혼탁으로 안저관찰이 불가능하여 후낭절제술을 시행하였고 무수정체안에서는 술후 동공폐쇄에 의한 안압상승을 예방하기 위하여 하부 홍채절제술도 같이 시행하였다. 실리콘기름은 유리체강 용적에 따라 4~6cc 가량 주입하였으며 심한 견인망막박리와 출혈의 위험성으로 장기적인 안내충전이 예상되었던 8안의 경우 안정성(stability)이 더 높은 점도 5700 centistoke(CST)의 실리콘기름을 사용하였고 나머지 경우는 수술적 조작이나 제거가 쉬운 점도 1300 CST의 실리콘기름을 사용하였다. 실리콘기름의 제거는 망막이 해부학적으로 완전히 재유착되고, 남아있거나 재발된 증식막이 섬유화조직으로 바뀌면서 주위 망막에 대한 견인에 변화가 없었을 경우 증식과정이 진정되었다고 판단되어 백내장 발생, 실리콘유화 및 녹내장 등의 실리콘기름 관련 합병증 예방을 위해 되도록 빨리 시행하였으며 28안에서 술 후 1.4~6.0개월(평균 2.65개월)에 제거하였다. 제거방법은 표준평면부유리체절제술과 같이 3개의 공막천자후 관류를 시행하면서 다른 공막창을 통해 실리콘기름을 흡인 또는 수동적으로 배출하는 방법으로 시행하였고 망막상태에 따라 필요시 망막전막제거술, 안내

**Table 3.** Indications and surgical results

Indication	No. of eyes	Success	
		Anatomic	Functional
<b>TRD</b>			
involving macula	14	12	11
with severe Hm	10	9	8
<b>TRRD</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>26(86.7%)</b>	<b>23(76.7%)</b>

TRD, tractional retinal detachment; Hm, hemorrhage.

TRRD, combined tractional and rhegmatogenous retinal detachment.

**Table 5.** Visual results on final visit

Change of VA	No. of eyes(%)
Improved	22 (73.3)
Unchanged	2 (6.7)
Worse	6 (20.0)
<b>Total</b>	<b>30 (100)</b>

광응고술을 추가로 시행하였다.

술 후 경과관찰은 1주, 2주, 4주, 이후 1~4개월 간격으로 시행하였고, 필요에 따라 간격을 조정하였으며 합병증이 발생한 경우 필요한 이차적 처치를 시행하였다. 수술의 성공에 대한 정의는 최종 검사 시 망막이 완전히 재유착되었거나 국소적 망막박리가 있으나 적도 후반부의 망막은 유착된 경우 해부학적 성공으로, 보행 가능시력인 5/200 이상으로 시력을 보존한 경우를 기능적 성공으로 하였다.

환자들의 술 전 망막상태와 실리콘기름 주입술의 적응증 및 그에 따른 해부학적 성공률과 기능적 성공률에 대해 평가하였고, 술 전 시력 및 술 후 최고시력과 최종 시력에 대한 분석, 해부학적 성공을 이루었으나 시력이 소실된 경우의 원인분석, 합병증 발생 및 이에 대한 이차적 처치 등에 대해 알아보았다.

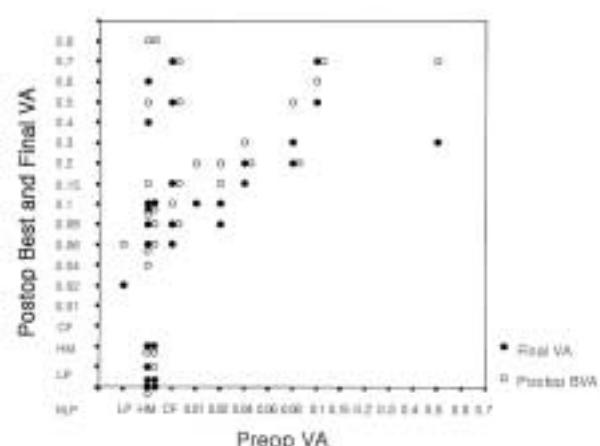
## 결 과

실리콘기름 주입이 일차적 수술에서 필요했던 경우로는 황반부를 침범한 심한 견인망막박리 14안(46.7%), 견인망막박리안에서 의인성 망막열공이 발생한 경우 중 심한 출혈소견을 보인 10안(33.3%) 및 견인열공망막박리 6안(20%)이었으며 이들은 고식적인 방법으로는 망막의 재유착을 기대하기 힘들다고 판

**Table 4.** Causes of functional failure

Causes	n
Macular degeneration*	3
Neovascular glaucoma	2
Retinal detachment	1
Phthisis	1
<b>Total</b>	<b>7</b>

\*Same as those of cases with functional failure despite of anatomic success.



**Figure 1.** Scattergram of preoperative versus postoperative best and final visual acuity(VA). NLP, no light perception; LP, light perception; HM, hand movement; CF, counting finger

단된 경우들이었다. 최종검사 시 총 30안 중 26안(86.7%)에서 해부학적 성공을 이루었고, 23안(76.7%)에서 기능적 성공을 이루었다(Table 3). 기능적인 실패의 원인으로는 황반변성이 3안, 신생혈관내장이 2안, 망막박리 1안 및 안구로발생 1안으로 나타났으며 이중 황반변성 3안은 해부학적인 성공에도 불구하고 시력이 상실된 예의 원인에 해당하는 것으로 나타났다(Table 4).

수술 후 시력은 최종검사 시 22안(73.3%)에서 호전되었고 2안(6.7%)에서는 변화가 없었으며 6안(20%)에서 악화되었다(Table 5, Fig. 1). 한천식시력표를 기준으로 시력상승 정도를 보았을 때 술전시력과 비교해 추적관찰 기간 중 최고시력은 평균 2.8줄, 최종시력은 평균 1.9줄 상승하였다(Table 6). 술 전 시력은 한 예를 제외하고는 심한 유리체출혈과 황반부의 견인성망막박리로 인해 대부분 0.1미만이었으나 수술후 17안(56.7%)에서 0.1이상, 23안(76.7%)에서 보행가능시

**Table 6.** Degree of visual improvement in the visual acuity chart

Improved lines*	for best VA	for final VA
	No. of eyes(%)	No. of eyes(%)
0	10 (33.3)	14 (46.7)
1~2	7 (23.3)	7 (23.3)
3~4	5 (16.7)	3 (10.0)
5~6	4 (13.3)	3 (10.0)
7~8	2 (6.7)	3 (10.0)
9~	2 (6.7)	0 (0)
Total	30 (100)	30 (100)

\*Improvement of mean 2.8 and 1.9 lines for best and final visual acuity comparing to preoperative visual acuity, respectively

**Table 7.** Final visual acuity results

Final VA	All eyes (n=30)	Anatomic success (n=26)
	No. of eyes (%)	No. of eyes (%)
≥20/40	5 (16.7)	5 (19.2)
20/50~20/200	12 (40.0)	12 (46.2)
16/200~5/200	6 (20.0)	6 (23.1)
CF~HM	2 (6.7)	1 (3.8)
LP	1 (3.3)	1 (3.8)
NLP	4 (13.3)	1 (3.8)

력인 5/200 이상의 시력을 유지하였다. 또한 해부학적 성공을 이루지 못한 4안의 경우 모두 기능적으로도 실패하였다(Table 7).

본 연구에서 술 후 합병증으로 가장 많이 발생한 것이 백내장으로 25안의 유수정체안중 24안(96%)에서 발생하였으며 다른 합병증으로 망막전막의 재증식과 망막박리가 각각 10안(33.3%), 신생혈관녹내장 5안 (16.7%), 유리체출혈 3안(10%) 등이 있었고 그 외 안구로, 띠모양각막병증, 안내염이 각각 1안(3.3%)에서 발생하였다(Table 8). 백내장은 24안중 11안에서 백내장이 새롭게 발생한 것이었고 13안에서는 기존의 초기백내장이 술 후 빠르게 진행하였던 것으로 거의 모든 환자에서 수술과 연관되어 백내장이 발생 혹은 진행

**Table 8.** Postoperative complications

Complication	No. of eyes(%)
Cataract	24 (96.0)*
Membrane re proliferation	10 (33.3)
Retinal detachment	10 (33.3)
Neovascular glaucoma	5 (16.7)
Vitreous hemorrhage	3 (10.0)
Phthisis bulbi	1 (3.3)
Band keratopathy	1 (3.3)
Endophthalmitis	1 (3.3)

\*Cataract formation (11 eyes) and cataract aggravation (13 eyes) of 25 phakic eyes.

**Table 9.** Secondary procedure for postoperative complications

Complication	Procedure(NP/NC)
Cataract	Cataract extraction with IOL implantation(18/24)*
Membrane re proliferation	Membrane peeling(4/10)
Retinal detachment	Gas tamponade(1/10) Demarcation laser photocoagulation(2/10) Silicone oil reinjection(1/10)
Neovascular glaucoma	Trabeculectomy(1/5) Ahmed valve implantation(1/5)
Vitreous hemorrhage	Vitreous irrigation(2/3) Blood-gas exchange(1/3) Silicone oil reinjection(1/3)

\*Cataract surgery was performed on mean 15 months after silicone oil tamponade.

NP, number of eyes with procedure; NC, number of eyes with complication.

한 것으로 조사되었다. 이중 18안(75%)에서 실리콘기름 주입 후 평균 15개월째 초음파유화술 및 인공수정체 삽입술을 시행하였다(6안에서 실리콘기름 제거시 백내장수술 동시 시행). 그외 합병증에 대한 이차적인 처치가 필요하였던 경우로 막의 재증식이 있었던 10안중 4안에서 실리콘기름제거와 함께 막제거술을 시행하였고, 망막박리가 있었던 10안중 4안에서 황반부 침범의 위험성이 있어서 실리콘기름제거 시 1안은 가스충전술로, 2안은 방책광응고술로 해결되었고 1안에서는 망막재유착에 실패해 실리콘기름을 재주입하여야 했다. 신생혈관녹내장 5안중 3안은 약물로 안압이 조절되었으며 나머지 2안에서 수술을 필요로 하였는데 1안에서는 전통적인 섬유주절제술을 시행하였고 1안에서는 방수유출장치(Ahmed Glaucoma Valve)를 삽입하였다. 유리체출혈이 있었던 3안중 1안에서는 1차례의 액체가스 치환술로 좋아졌고 2안에서는 판류용 평형염액으로 세척을 실시하였으나 1안에서는 지속되는 출혈로 결국 실리콘기름을 재주입하였다(Table 9).

## 고 찰

1962년 Cibis 등<sup>6</sup>이 망막박리 수술에서 실리콘기름을 처음 사용한 후 실리콘기름은 주로 증식유리체망막병증의 수술에 사용되다가 Lean 등<sup>7</sup>이 심한 증식당뇨망막병증에서 유리체절제술과 함께 실리콘기름을 처음으로 사용하였다. 실리콘기름은 높은 표면장력으로 안내충전 시 망막결손부위를 지지해주는 역할을 하고 섬유혈관재증식으로 인한 망막의 재박리를 기계적으로 제한하는 효과가 있으며,<sup>16</sup> 술 후 또는 술 중 유리체강내로의 출혈을 예방하기 위해서 실리콘기름이 사용되기도 한다.<sup>9,17</sup> 유리체강내 실리콘기름의 주입은 기술적으로 큰 어려움이 없고 술 후 바로 안저관찰이 가능하며, 필요하면 적절한 처치가 바로 가능하다는 점과 술 후 엄격한 자세유지의 필요성이 적고 장기간 또는 영구적인 안구충전물로 사용할 수 있다는 장점이 있다.<sup>18</sup>

당뇨망막병증에서 유리체절제술후 재수술의 빈도는 10~30%로 다양하게 보고되고 있으며 술 후 시력상실의 주원인으로 홍채신생혈관, 망막박리, 반복성 유리체출혈, 앞유리체막혈관증식 등이 있다.<sup>4,19</sup> 당뇨망막병증은 적절한 치료시기를 놓치면 계속 진행하는 경우가 많고 결국 실명에 이를 수 있는 질환이어서 진행된 증식성당뇨망막병증의 경우 초기부터 실리콘기름 주입과 같은 적극적인 치료를 시행함으로서 재수술의 빈도를 줄이고 시력개선 뿐만 아니라 실명을 최대한 예방하고자 하는 의미에서 본 연구를 진행하게 되었다.

1986년 Thompson 등<sup>20</sup>은 증식당뇨망막병증의 합

병증으로 유리체절제술을 시행받은 1007안의 수술결과를 분석하여 수술의 적응증으로는 유리체출혈 353안(35%), 견인망막박리 360안(36%), 견인열공망막박리 172안(17%) 및 진행성 섬유혈관증식 122안(12%)이 있었고 각각 79, 64, 56, 81%에서 술후 5/200 이상의 시력을 회복하였다고 보고하였다. 같은 시기 독일의 Krampitz-Glaas와 Laqua<sup>21</sup>는 200안을 대상으로 유리체출혈, 유리체출혈을 동반한 견인망막박리, 유리체출혈을 동반하지 않은 견인망막박리, 견인열공망막박리 등 4군에서 각각 82, 63, 67, 55%의 해부학적 성공을 이루었다고 발표하였고 특히 견인성 황반박리가 있었던 군에서는 단지 38%에서만 기능적 성공을 이루었다고 하였다. 다른 경우보다 견인 및 견인열공망막박리(특히 황반부)가 있는 군에서 수술성공률이 저조한 것은 아마도 박리된 망막의 기능적 손상으로 인해 망막이 재유착된 후에도 시력상실이 지속되는 것으로 보인다. 본 연구에서는 모든 환자에서 견인망막박리 또는 견인열공망막박리가 동반되었는데 당뇨병기간이 짧은데도 불구하고 견인망막박리까지 온 것은 인슐린 비의존성 당뇨병 환자가 많아 당뇨병의 진단시점이 발생시점보다 늦어진데 기인한 것으로 생각된다.

이전의 연구 보고에서 증식당뇨망막병증에 대한 실리콘기름 사용의 적응증으로 심한 견인망막박리, 견인열공망막박리, 멈추지 않는 출혈이 있을 때, 심한 신생혈관녹내장, 재발성망막박리 등이 있었는데 심한 증식당뇨망막병증의 경우 수술성적은 해부학적 성공 57~90.5%, 기능적 성공 24~81%로 다양하게 보고되고 있다.<sup>9-15</sup> 1989년 Brourman 등<sup>10</sup>은 증식당뇨망막증에서 유리체절제술, 막제거술, 가스충전술, 광응고술 등의 고식적인 방법으로 실패하고 심한 신생혈관녹내장, 재발성망막박리가 있었던 34명 37안에서 실리콘기름을 주입하여 26안(70%)에서 해부학적 성공을, 단지 9안(24%)에서만 기능적 성공을 거두었으며, 같은 시기에 Heimann 등<sup>11</sup>은 106안(견인망막박리 91안, 흡수되지 않는 재출혈 15안)을 대상으로 한 조사에서 68안(64%)에서 해부학적으로 성공하였고, 37안(35%)에서 보행가능한 시력을 얻었다고 하였고, 1997년 Meier와 Wiedemann<sup>8</sup>은 당뇨망막병증에서 견인성 황반박리가 있었던 28안을 대상으로 유리체절제술을 시행하고 이중 24안에서 실리콘기름 주입술을 시행하였는데 단지 9안(32%)에서만 기능적 성공을 이루었다고 보고한 바 있다. 국내의 보고로 2001년 염과 임<sup>12</sup>은 증식당뇨망막병증 21안에서 유리체절제술 및 실리콘기름 주입술을 시행하여 19안(90.5%)에서 해부학적으로 성공하였고, 17안(81.0%)에서 기능적으로 성공하였다. 본 연구에서 실리콘기름 주입의 적응이 되었던

경우로는 황반부를 침범한 심한 견인망막박리, 견인망막박리안에서 의인성 망막열공이 발생한 경우 중 심한 출혈소견을 보인 경우, 견인열공망막박리 등이 있었으며 수술 후 엄과 임<sup>12</sup>의 경우와 비슷한 결과를 보였는데, 결과에 영향을 미치는 변수가 너무 많아 직접적인 비교는 어렵지만 Brourman,<sup>10</sup> Heimann,<sup>11</sup> Meier 와 Wiedemann 등<sup>8</sup>의 보고에서 보여주었던 기능적 성공률 24~35%에 비해 좀 더 나은 결과를 보여주었다. 이는 아마도 최근 10년간 수술기구 및 기술적인 측면에서 비약적인 발전이 있었기 때문으로 생각되며 이러한 요소들이 실리콘기름에 대한 접근을 더욱 용이하게 할 것으로 생각된다. 1994년 Karel과 Kalvodova<sup>13</sup>는 당뇨망막병증의 합병증에 대한 유리체절제술과 실리콘기름 사용의 장기 결과를 발표하였는데 여기서 그들은 기능적인 성공률이 처음보다 시간이 지나면서 감소하는 것으로 나타났지만 진행된 증식당뇨망막병증의 합병증 치료에 유리체절제술과 실리콘기름의 사용이 매우 효과적이라 하였다.

실리콘기름의 사용이 증가되면서 녹내장, 유수정체안에서 백내장 형성, 실리콘기름의 유화 및 각막병증과 같은 실리콘기름 관련 합병증이 문제가 되는 것으로 알려져 있다.<sup>18,22</sup> 가장 많은 합병증은 백내장으로 실리콘기름 주입 후 백내장의 발생은 실리콘기름이 수정체와 접촉한 기간에 비례하며<sup>22-25</sup> Gonvers<sup>26</sup>의 보고에서는 실리콘기름이 일단 수정체와 접촉하면 비록 수정체흔탁이 나타나기 전에 실리콘기름을 제거한다하더라도 항상 백내장이 발생하였다고 하였다. Federman과 Schubert<sup>22</sup>도 유리체절제술과 실리콘기름충전술을 동시에 시행한 33안 모두에서 백내장이 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 25안의 유수정체안중 24안(96%)에서 백내장이 발생 또는 진행하여 18안에서 추적관찰 기간중 백내장적출술 및 인공수정체 삽입술을 시행받았다.

Heimann 등<sup>11</sup>은 실리콘기름의 후면이 섬유성 막의 중식의 비계(scaffold) 역할을 한다고 하였는데, 본 연구에서는 10안(33%)에서 막의 재증식이 주로 후극부에 발생하였으며 이중 견인력이 작용하거나 시력에 영향을 줄 것으로 생각이 되었던 4안에서 실리콘기름 제거 시에 막박피술을 동시에 시행하였다. 망막박리가 있던 10안중 황반침범의 위험이 있던 4안은 추가적 처치가 필요하였으나 나머지 6안은 경과관찰중 하방의 주변부망막에 국소적으로 발생하였던 경우로 그 범위가 크지 않았다. 추가적 처치가 없었던 막의 재증식 6안과 망막박리 6안에 대해서는 최종 추적관찰 시까지 더 이상 진행되는 소견은 보이지 않았다. 이 결과는 최소 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 경우를 대상으로 한

단기적인 결과이나 향후 지속적인 경과관찰을 통해 장기적인 결과에 대하여도 추가적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

동물실험에서 실리콘기름은 유리체강내 주입시 눈을 구획화(compartmentalization)하여 혈관형성인자들의 확산을 막음으로서 홍채신생혈관 형성을 억제하는 효과가 있음이 밝혀졌으며<sup>27,28</sup> 여러 연구에서 실리콘기름 주입 후 홍채신생혈관이 퇴화(regression)되는 것이 관찰되어 실리콘기름이 홍채신생혈관 형성을 억제한다는 사실을 뒷받침해주고 있다.<sup>29-31</sup> 그러나 본 연구에서는 술 전 홍채신생혈관이 있었던 예는 한 예도 없었지만 술 후 추적관찰기간 중 5안에서 홍채신생혈관 및 신생혈관녹내장이 발생하여 이 중 3안은 약물요법으로, 2안은 수술적 처치에 의해 최종 경과관찰시까지 안압이 조절되었다. 술 전 당화혈색소(HbA1c) 수치가 총 30안 평균 9.65%로 미국 당뇨병학회에서 제시하는 당뇨병환자의 혈당조절목표인 7%미만 보다 높았으며,<sup>32</sup> 술 후 신생혈관녹내장이 발생하였던 5안의 술 전 평균 당화혈색소 수치는 10.56%로 더욱 높았다. 이로 보아 신생혈관녹내장은 실리콘기름 관련 합병증이라기 보다는 고혈당에 의한 망막 저산소증에 이차적인 합병증으로 보아야 하겠다. 신생혈관녹내장이 해부학적으로 망막이 재유착되었으나 시력상실을 보이는 경우의 중요한 원인 중의 하나라는 점에서 평상시 철저한 혈당조절이 시력상실을 막는데 있어 그만큼 더 중요하다고 생각된다.

본 연구의 결과 심한 증식당뇨망막병증 환자에서 일차적 실리콘기름의 적용으로 이전의 보고들과 비교해 수술의 성공률을 높일 수 있었는데, 이는 일반적인 유리체절제술로 망막재유착이 힘들 것으로 예상되거나 재출혈의 위험이 있는 증식당뇨망막병증에서 황반부의 기능이 손상받기 이전에 보다 일찍 유리체절제술과 동시에 실리콘기름 충전술을 시행하여 심각한 합병증인 망막재박리 및 신생혈관녹내장 등의 빈도를 줄인다면 이러한 환자들의 시력 보존률을 향상시킬 수 있음을 시사한다. 이를 위해 향후 보다 많은 사례를 수집할 필요가 있고 가능하다면 대조군과의 비교연구도 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) Machemer R, Buettner H, Norton EWD, Parel JM. Vitrectomy : a pars plana approach. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1971;75:813-20.
- 2) Aaberg TM, Van Horn DL. Late complications of pars plana vitreous surgery. Ophthalmology 1978;85:126-40.
- 3) Novak MA, Rice TA, Michels RG, Auer C. Vitreous hemorrhage after vitrectomy for diabetic retinopathy. Ophthalmology

- 1984;91:1485-9.
- 4) Schachat AP, Oyakawa RT, Michels RG, Rice TA. Complications of vitreous surgery for diabetic retinopathy. II. Postoperative complications. *Ophthalmology* 1983;90:522-30.
  - 5) Wand M, Madigan JC, Gaudio AR, Sorokanich S. Neovascular glaucoma following pars plana vitrectomy for complications of diabetic retinopathy. *Ophthalmic Surg* 1990;21:113-8.
  - 6) Cibis PA, Becker B, Okun E, Canaan S. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol* 1962;68:590-9.
  - 7) Lean JS, Leaver PK, Cooling RJ, McLeod D. Management of complex retinal detachments by vitrectomy and fluid/silicone exchange. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1982;102:203-5.
  - 8) Meier P, Wiedemann P. Vitrectomy for traction macular detachment in diabetic retinopathy. *Graef's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1997;235:569-74.
  - 9) Bodanowitz S, Kir N, Hesse L. Silicone oil for recurrent vitreous hemorrhage in previously vitrectomized diabetic eyes. *Ophthalmologica* 1997;211:219-22.
  - 10) Brourman ND, Blumenkranz MS, Cox MS, Trese MT. Silicone oil for the treatment of severe proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 1989;96:759-64.
  - 11) Heimann K, Dahl B, Dimopoulos S, Lemmen KD. Pars plana vitrectomy and silicone oil injection in proliferative diabetic retinopathy. *Graef's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1989;227:152-6.
  - 12) 엄부섭, 임대원. 종식당뇨망막병증 수술에서 실리콘기를 사용의 임상분석. *한안지* 2001;42:428-34.
  - 13) Karel I, Kalvodova B. Long-term results of pars plana vitrectomy and silicone oil for complications of diabetic retinopathy. *Eur J Ophthalmol* 1994;4:52-8.
  - 14) Gonvers M. Temporary silicone oil tamponade in the treatment of complicated diabetic retinal detachments. *Graef's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1990;228:415-22.
  - 15) McLeod D. Silicone-oil injection during closed microsurgery for diabetic retinal detachment. *Graef's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1986;224:55-9.
  - 16) Lucke K, Laqua H. Silicone oil in the treatment of complicated retinal detachments. London, Springer, 1990:121pp
  - 17) Hoerauf H, Roider J, Bopp S, et al. Silicone oil endotamponade in eyes with attached retina. *Ger J Ophthalmol* 1994;3:352.
  - 18) Riedel KG, Gabel VP, Neubauer L, et al. Intravitreal silicone oil injection: complications and treatment of 415 consecutive patients. *Graef's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1990;228:19-23.
  - 19) 안중빈, 허결. 종식당뇨망막병증에서 유리체절제술의 임상분석. *한안지* 1996;37:1161-7.
  - 20) Thompson JT, de Bustros S, Michels RG, et al. Results of vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 1986;93:1571-4.
  - 21) Krampitz-Glaas G, Laqua H. Pars plana vitrectomy in proliferative diabetic retinopathy. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1986;188:283-7.
  - 22) Federman JL, Schubert HD. Complications associated with the use of silicone oil in 150 eyes after retina-vitreous surgery. *Ophthalmology* 1988;95:871-6.
  - 23) Grey RH, Leaver PK. Results of silicone oil injection in massive preretinal retraction. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1977;97:238-41.
  - 24) Leaver PK, Grey RH, Garner A. Silicone oil injection in the treatment of massive preretinal retraction. II. Late complications in 93 eyes. *Br J Ophthalmol* 1979;63:361-7.
  - 25) Dimopoulos S, Heimann K. Late complications following silicone injection. Long-term follow-up of 100 cases. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1986;189:223-7.
  - 26) Gonvers M. Temporary silicone oil tamponade in the management of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1985;100:239-45.
  - 27) de Juan E Jr, Hardy M, Hatchell DL, Hatchell MC. The effect of intraocular silicone oil on anterior chamber oxygen pressure in cats. *Arch Ophthalmol* 1986;104:1063-4.
  - 28) Glaser BM, D'Amore PA, Michels RG, et al. Demonstration of vasoproliferative activity from mammalian retina. *J Cell Biol* 1980;84:298-304.
  - 29) Ando F. Usefulness and limit of silicone in management of complicated retinal detachment. *Jpn J Ophthalmol* 1987;31:138-46.
  - 30) Gabel VP, Kampik A, Burkhardt J. Analysis of silicone oil for intraocular use of various origins. *Graef's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1987;225:160-2.
  - 31) Lucke KH, Foerster MH, Laqua H. Long-term results of vitrectomy and silicone oil in 500 cases of complicated retinal detachments. *Am J Ophthalmol* 1987;104:624-33.
  - 32) American Diabetes Association: Implications of the United Kingdom Prospective Diabetes Study. *Diabetes Care* 1999;22: S27-31.

=ABSTRACT=

## The Efficacy of Primary Silicone Oil Tamponade in Vitrectomy for Proliferative Diabetic Retinopathy

Jae-Woong Kim, M.D., Jong-Hyun Kim, M.D., Kwang-Soo Kim, M.D.

*Department of Ophthalmology Keimyung University School of Medicine*

**Purpose:** To evaluate the clinical efficacy for primary application of the silicone oil tamponade in vitrectomy for severe proliferative diabetic retinopathy.

**Methods:** We did retrospective clinical analysis on the preoperative and postoperative fundus findings, visual results, postoperative complications in 26 patients (30 eyes) with severe proliferative diabetic retinopathy who vitrectomy and intravitreal silicone oil injection were performed simultaneously as initial operation.

**Results:** Vitrectomy with silicone oil injection was performed in 14 eyes (46.7%) with severe traction retinal detachment involving macula, 10 eyes (33.3%) showed severe intraoperative hemorrhage among the cases that iatrogenic retinal tear was developed in the eyes with traction retinal detachment and 6 eyes (20.0%) with combined tractional and rhegmatogenous retinal detachment, and silicone oil was removed postoperatively on mean 2.7months (1.4~6.0 months) in 28 eyes of the total of 30 eyes. Final anatomic success was obtained in 26 eyes (86.7%) and functional success in 23 eyes (76.7%), and there was visual improvement of mean 2.8, 1.9 lines and improvement over 2 lines in 17 (56.7%), 11 (36.7%) eyes for best and final visual acuity comparing to preoperative visual acuity, respectively. Postoperative complications included cataract formation and aggravation in 24 or 25 phakic eyes(96.0%), recurrent preretinal membrane in 10 eyes (33.3%), retinal detachment in 10 eyes (33.3%), neovascular glaucoma in 5 eyes (16.7%), vitreous hemorrhage in 3 eyes (10.0%), and phthisis, band keratopathy, endophthalmitis in 1 eye (3.3%) respectively.

**Conclusions:** In the proliferative diabetic retinopathy that difficulty in the retinal reattachment is predicted or that has high risk of the rebleeding, early application of the silicone oil tamponade is expected to be a useful tool for primary vitrectomy.

J Korean Ophthalmol Soc 44(12):2796-2803, 2003

**Key Words:** Proliferative diabetic retinopathy, Retinal detachment, Silicone oil, Vitrectomy

---

Address reprint requests to **Kwang-Soo Kim, M.D.**

Department of Ophthalmology Dongsan Medical Center Keimyung University School of Medicine

#194 Dongsan-dong, Jung-ku, Daegu 700-712, Korea

Tel: 82-53-250-7706, 7707, Fax: 82-53-250-7705, E-mail: kimks@dsmc.or.kr