

기체망막유착술의 결과 및 성공에 영향을 미치는 인자

이승은 · 장무환

단국대학교 의과대학 안과학교실

목적: 열공성 망막박리의 1차 치료로 기체망막유착술과 국소 레이저 광응고술을 받은 환자들에서, 재유착 성공률과 그의 영향 인자들을 알아보고 높은 성공률을 얻을 수 있는 적응증을 정립하고자 하였다.

대상과 방법: 2003년 1월에서 2011년 12월간 열공성 망막박리 환자 중 1차 치료로 기체망막유착술을 받고 3개월 이상 추적 관찰한 150명 152안을 대상으로 나이, 성별, 열공의 위치와 개수, 망막박리의 이환 기간 및 범위와 성공률과의 관계를 후향적으로 분석하였다.

결과: 기체망막유착술의 1차 성공률은 72.37%이며, 비고도근시, 유수정체안인 경우, 망막박리의 범위가 좁을수록, 상부의 망막열공의 경우 성공률이 높았다. 이를 바탕으로 -6디옵터 이하의 비고도근시안, 유수정체안이면 3사분면 이하의 망막박리를 일으킨 상부 열공 환자만을 대상으로 할 경우, 85.87%의 성공률을 보였다.

결론: 열공성 망막박리환자에서 기체망막유착술은 70% 이상의 재유착률을 보일 수 있는 시술이며, 이 중 비고도근시안, 유수정체안, 3사분면 이하의 망막박리가 있는 상부 망막 열공 환자를 대상으로 시행하면 85.87%의 성공률을 보여, 이러한 적응증을 가진 환자에게 시행할 경우 더 높은 재유착률을 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2013;54(8):1241-1247〉

Hilton and Grizzard¹이 기술한 바에 따르면 기체망막유착술은 절개가 필요 없이 유리체강 내에 팽창력이 있는 가스를 주입하여 망막 열공 부위의 해부학적 유착을 가한 후 냉동응고술이나 레이저를 이용하여 맥락망막간의 유착을 시도하는 방법이다.^{2,3} 위쪽 망막의 열공에 의한 단순 열공성 망막박리인 경우에 기체망막유착술은 공막돌출술을 대체할 수 있는 방법으로 사용될 수 있으며, 공막돌출술 및 유리체절제술에 비해 덜 침습적이고 짧은 시술이라는 장점이 있다.^{2,3} 현재 일반적으로 알려진 기체망막유착술의 적응증은 1시간 크기 이내의 하나 또는 다발성 망막열공이 상부 8시간 이내에 존재하는 열공성 망막박리이다.⁴ 저자들은 기체망막유착술을 통해 양호한 결과를 얻기 위해 술 전 어떤 인자들이 술 후 해부학적 망막 재유착 성공률에 영향을 주는 지 알아보고, 이를 고려하여 어떠한 경우에 높은 성공률을 얻을 수 있는지 알아보려고 하였다.

대상과 방법

2003년 1월부터 2011년 12월까지 본원에서 열공성 망막박리로 진단된 후 1차 치료로 기체망막유착술을 시행 받은 환자 중 3개월 이상 경과관찰이 가능하였던 150명 152안을 대상으로 의무기록지를 바탕으로 후향적 연구를 시행하였다. 수술 전 검사로 시력, 안압 등의 일반적인 안검사를 포함하여 간접 검안경 검사와 +90D 렌즈를 이용한 세극등검사를 통해 망막 박리의 범위, 망막 열공의 수와 위치, 모양 등에 대해 관찰하였다. 본원에서의 기체망막유착술의 적응증으로는 상부 8시간 이내에 존재하는 망막 열공을 갖는 열공성 망막박리안을 원칙으로 하였고, 1시간 이내에 있는 2개 이상의 망막 열공 환자, 3사분면 이상의 광범위한 망막박리안도 연구 대상에 포함시켰다. 증식성 유리체망막병증 소견이 있는 경우, 강한 유리체 망막견인이 동반되어 있는 경우, 하부 4시간 범위의 망막파열, 술 후 자세 등의 협조가 어려운 환자, 공막돌출술이나 유리체 절제술 후에 생긴 망막박리의 경우는 제외하였다.

모든 환자는 ALCaine (proparacaine hydrochloride ophthalmic solution, alcon)로 점안마취를 한 후 5% povidone iodine 용액을 결막낭에 점안하였다. 26게이지 바늘로 전방천자를 시행한 후 1 cc, 30 gauge 주사침을 이용하여 각공막윤부에서 3.0-3.5 mm 후방의 경평면부에 100% SF6 가스(0.5-0.7 cc)를 주입하였다. 수포성 망막박리가

■ Received: 2012. 8. 31. ■ Revised: 2013. 2. 21.

■ Accepted: 2013. 5. 13.

■ Address reprint requests to **Moo Hwan Chang, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital,
#201 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea
Tel: 82-41-550-6490, Fax: 82-41-561-0137
E-mail: changmh@dankook.ac.kr

* The present research was conducted by the research fund of Dankook university in 2012.

있는 경우에는 기체를 유리체강 내에 주입하고 곧 환자의 안면부가 바닥을 향하도록 머리 위치를 취한 후 단계적으로 머리는 드는 방법(steamroller 방법)을 시행하였다. 가스 주입 후 최소 12시간 경과 후, 열공 주위의 유착된 망막에 국소 레이저 광응고술을 시행하였다. 모든 환자는 입원 치료를 원칙으로 하였으며 열공의 위치에 따라 머리 위치를 고정하도록 교육하였다.

성공은 일차적 기체망막유착술만으로 망막이 재유착된 경우로 정의하였다. 각각의 술 전 소견에 따른 성공률에 대한 통계학적 분석은 Independent *t*-test, Chi-Square test와 Oneway ANOVA를 이용하였다.

결 과

전체 150명(152안) 중 남자 78명, 여자 72명이었으며 (Table 1) 평균나이는 51.98세, 평균 경과 관찰기간은 18.42개월이었다. 152안 중 인공수정체안이 27안, 무수정체안 1안, 고도근시안 21안, 안외상 병력이 있는 경우 8안이었으며, 망막 박리의 이환 기간은 1주 이하가 92안, 1주-3주가 30안, 3주 이상이 30안이었다. 한 개의 망막 열공을 가진 경우가 129안, 2개 이상의 열공이 23안이었으며 2개 이상인 경우 그 간격이 1시간을 넘지 않았다. 내원 당시 망막 박리의 범위는 3시간 미만(1사분면 미만)이 15안, 3-6시간(1-2사분면) 87안, 6-9시간(2-3사분면) 39안, 9-12시간(3-4사분면) 11안이었으며, 평균 박리 범위는 4.95시간(148.52도)이었다. 망막 열공의 위치는 상이측 87안, 상비측 48안, 수평측 17안이었다.

일차적인 기체망막유착술로 총 152안 중 110안에서 망막이 성공적으로 재유착되어 72.37%의 일차 성공률을 보였고, 실패한 예에서 추가적인 시술을 통한 최종 망막 재유착률은 100%였다.

나이와 성별에 따른 성공률을 보면, 1차 성공군의 평균 나이는 52.53세, 실패군은 51.76세로 두 군간의 유의한 차이를 보이지 않았으며($p=0.868$, Independent *t*-test), 성별에 따른 기체망막유착술의 성공률은 남자가 72.151%, 여자가

72.602%로 통계적인 차이가 없었다($p=0.950$, Chi-Square test).

망막박리의 이환 기간에 따른 기체망막유착술의 성공률은 1주일 이하에서 69.57%, 1-3주에서 76.67%, 3주 이상에서 76.67%로 각 군간의 차이를 보이지 않았으며($p=0.633$ Oneway ANOVA), (Fig. 1) 망막 열공이 1개인 경우의 성공률은 80.62%, 2개 이상인 경우 73.91%로, 열공이 1개인 경우가 성공률이 높았으나 통계학적으로 유의하지는 않았다($p=0.521$, Chi-Square test).

망막박리의 범위 정도에 따른 성공률은, 망막박리가 1사분면 이하에 국한된 경우 100%, 1-2사분면 74.71%, 2-3사분면 66.67%, 3-4사분면 36.36%를 보여, 3사분면 이상의 광범위한 망막박리의 경우에는 재유착률이 현저히 떨어짐을 알 수 있었다($p=0.008$, Oneway ANOVA) (Fig. 2).

열공의 사분면상 위치에 따른 기체망막유착술의 성공률은 열공이 상이측에 위치한 경우 75.32%, 상비측 76.32%, 수평측 38.46%를 보여 열공이 상부 망막에 위치한 경우가 성공률이 높았다($p=0.002$, Oneway ANOVA).

유수정체안에서의 기체망막유착술 성공률은 81%, 인공수정체안에서의 성공률은 57.14%로, 두 군간의 성공률이 유의한 차이를 보여($p=0.014$, Chi-Square test) 유수정체안에서의 성공률이 의미있게 높았으며, -6디옵터 이하의 비고도근시안에서의 성공률은 74.81%, -6디옵터가 넘는 고도근시안에서의 성공률은 57.14%로($p=0.009$, Chi-Square

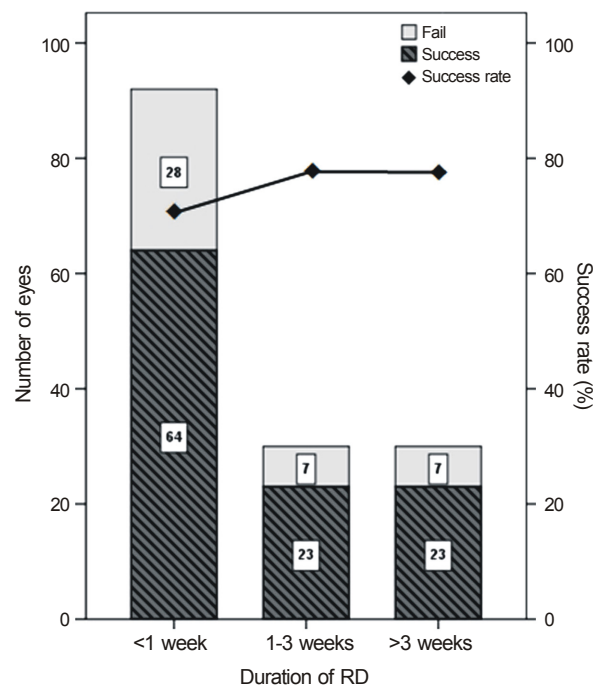


Figure 1. Anatomic success after initial procedure according to duration of retinal detachment ($p = 0.633$, Oneway ANOVA).

Table 1. Age and sex distribution of retinal detachment patients

Age (years)	Male	Female
10-19	3	2
20-29	5	5
30-39	9	3
40-49	18	10
50-59	19	16
60-69	17	26
70-79	7	10
Total	78	72

test) (Fig. 3) 비고도근시안에서 기체망막유착술의 성공률이 유의하게 더 높게 나타났다(Table 2).

위의 결과를 바탕으로 하여 본 연구에 포함된 152안 중에서 1) 3사분면 이하의 범위의 망막박리, 2) 상부망막에 존재하는 망막 열공, 3) 유수정체안, 4) -6디옵터 이하의 비고도근시안의 조건을 만족시키는 환자만을 대상으로 했을 경우, 총 92안 중 79안에서 일차적인 기체망막유착술로 망막 재유착의 성공을 보여 무려 85.87%의 성공률을 나타내었다.

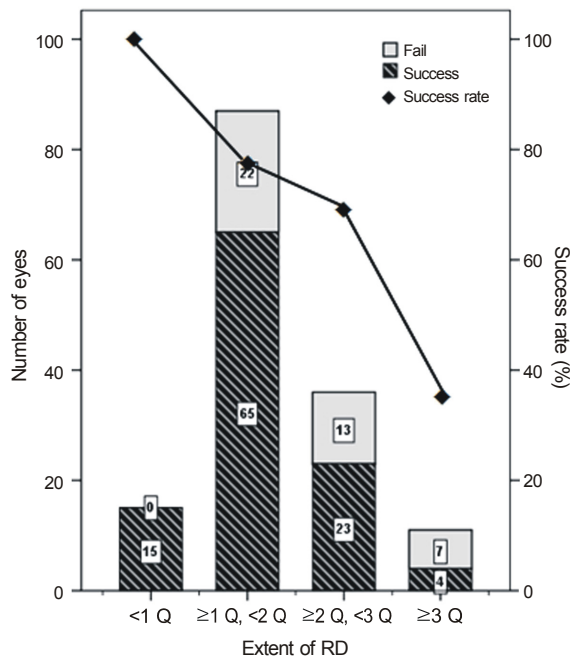


Figure 2. Anatomic success after initial procedure according to extent of retinal detachment ($p = 0.008$, Oneway ANOVA).

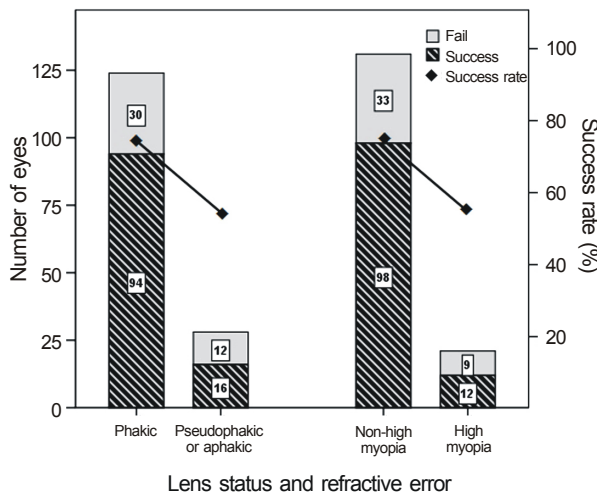


Figure 3. Anatomic success after initial procedure according to lens status and refractive error ($p = 0.014$, $p = 0.009$, Chi-Square test).

1차 기체망막유착술의 실패군은 총 42안이었으며, 일차 시술로 망막 재유착에 실패한 42안 중 24안은 2차 기체망막유착술을, 13안은 공막돌륭술을, 2안은 평면부 유리체절제술을 시행하였다.

실패의 원인으로는 망막하액 흡수 지연에 의한 재유착 실패가 17안으로 가장 많았으며, 망막하액의 이동에 의한 하측 망막박리가 9안, 새로운 망막 열공의 개방이 9안, 증식성유리체망막병증이 6안이었다. 그 외 합병증으로 유리체 출혈이 3안, 황반 원공이 2안, 황반전막이 2안에서 발생하였다. 망막의 재박리가 나타나는 시기는 42안 중 30안(71.43%)이 기체망막유착술 후 7일 이내였으며, 6개월 이후에 망막박리가 재발하는 경우는 3안에 불과하였다(Table 3).

Table 2. Preoperative characteristics

	Number of eyes (%)
Lens status	
Phakic eye	124 (81.58)
Pseudophakia	27 (17.76)
Aphakia	1 (0.66)
Refractive error	
Non-high myopia (< -6D)	131 (86.18)
High myopia (> -6D)	21 (13.82)
Trauma history	8 (5.26)
Duration of retinal detachment	
< 1 week	92 (60.53)
1-3 weeks	30 (19.74)
> 3 weeks	30 (19.74)
Number of retinal tear	
1	129 (84.87)
> 1	23 (15.13)
Location of retinal tear	
Superior temporal	87 (57.24)
Superior nasal	48 (31.58)
Horizontal	17 (11.18)
Extent of retinal detachment	
< 1 Quadrant	15 (9.87)
> 1 Quadrant, < 2 Quadrant	87 (57.24)
> 2 Quadrant, < 3 Quadrant	39 (25.66)
> 3 Quadrant	11 (7.24)

Table 3. Postoperative complications

	Number of eyes (%)
Delay of subretinal fluid absorption	17 (11.18)
Migration of subretinal fluid	9 (5.92)
New retinal tear formation	9 (5.92)
Proliferative vitreoretinopathy	6 (3.95)
Vitreous hemorrhage	3 (1.97)
Macular hole formation	2 (1.32)
Epiretinal membrane formation	2 (1.32)

고찰

망막 박리의 치료로서 유리체강 내에 가스를 주입하는 개념은 1911년에 Ohm⁵에 의해 처음 소개되었다. 하지만 1950년대 초반에 공막돌출술이 열공성 망막박리의 수술적 치료법으로 자리잡음으로써^{6,7} 약 50년간 기체망막유착술은 널리 이루어지지 않다가 1985년 Hilton^{1,2}이 다시 안내 가스 주입술을 소개하게 되면서, 상부 망막열공에 의한 단순 열공성 망막박리 환자에게서 공막돌출술을 대체할 수 있는 치료법으로 받아들여지게 되었다. 최근에는 열공성 망막박리의 일차 치료로서 유리체 절제술을 고려하는 경향이 증가하고 있으나,⁸ 최대한 덜 침습적인 치료방법으로 효과적인 결과를 얻는 것이 바람직하기 때문에, 술 전 상태를 정확히 파악한 후 기체망막유착술로도 충분히 좋은 결과가 예측되는 환자들을 선택하여 치료 방법을 결정하는 것이 중요하다.

이전 보고들에서 기체망막유착술의 성공률은 62%⁹에서 94%¹⁰까지 다양하게 보고된 바 있다. 공막돌출술과의 성공률을 비교한 예전 연구를 살펴보면 McAllister et al¹¹은 기체망막유착술의 재유착 성공률이 공막돌출술에 비해 통계학적으로 낮다고 하였고(64% versus 82%, $p < 0.01$), Tornambe and Hilton¹²의 연구에서는 두 수술법간의 성공률은 크게 차이가 나지 않는다고 보고하여 각기 다른 결과를 보인 바 있다.

기체망막유착술을 시행하려면 반드시 시술 전에 모든 망막 열공의 위치를 확인해야 하며, 열공이 하나이거나 혹은 1시간 내의 여러 개의 망막 열공이 존재하는 경우, 망막 열공의 위치가 상방 8시간 이내에 존재하는 경우에 기체망막유착술을 고려해 볼 수 있다. 하루 4시간 이내의 망막 열공인 경우, grade C 이상의 증식성유리체망막병증 소견이 보이는 경우, 환자가 적절한 두위를 취하기 어려운 경우, 심한 녹내장이 있는 경우에는 기체망막유착술을 시행하지 않아야 한다. 주변부에 광범위한 격자변성이 있거나 매질이 혼탁한 경우에도 추가적인 망막 열공이 존재할 가능성이 높으므로 피하는 것이 좋다.¹³ 기체망막유착술은 술 전 환자의 망막상태에 의해 망막재유착 성공률과 시력적인 예후에 상당한 차이를 보일 수 있는 시술이다. 이에 저자들은 환자의 나이와 성별, 망막 열공의 위치와 개수, 망막박리의 범위와 이환 기간, 고도근시안과 인공수정체안 여부 등을 확인하고, 술 전 눈 상태에 따라 기체망막유착술의 1차 성공률에 차이가 있는지를 알아본 후, 기체망막유착술의 일반적인 적절한 적응증과 더불어, 좋은 예후를 기대할 수 있는 추가적인 적응증을 확립해보고자 이 논문은 고안되었다.

본 연구에서는 일차적 기체망막유착술의 망막 재유착 성

공률은 72.37%를 보여, 이전 연구들과 크게 다르지 않은 성공률을 나타내었다. 고도근시안, 인공수정체안인 경우 57.14%로 유착률이 의미있게 낮았으며, 열공의 위치가 수평축에 가까운 경우, 술 전 망막박리의 범위가 넓을수록 성공률은 낮았다. 유수정체안에 비하여 인공수정체안 혹은 무수정체안에서 기체망막유착술의 성공률이 낮은 것은 이미 많은 문헌에서 알려졌으며,¹⁴⁻¹⁸ 37-67%로 보고된 바 있다.^{12,19} 이는 백내장 수술 시 유리체 변화로 인해 후유리체 박리가 일어나며, 이에 따른 주변부의 유리체망막전인력과 함께 주변부의 다발 망막 열공의 가능성이 높기 때문이라고 생각된다. 하지만 본 연구에서는 인공수정체안이라 하더라도 50%가 넘는 성공률을 보였기 때문에, 비록 인공수정체안이라 하더라도 열공의 위치가 상부에 위치하거나 망막박리의 범위가 넓지 않을 경우에는 일차적으로 기체망막유착술을 시도해 볼 수 있겠다. 마찬가지로 -6디옵터 이상의 고도근시안에서도 열공의 위치 및 망막의 박리범위에 따라 기체망막유착술을 시도해 볼 수 있을 것으로 생각되며, 재유착 실패의 가능성이 상대적으로 높으므로, 공막돌출술이나 유리체 절제술 등의 추가적인 수술이 필요할 수 있음을 반드시 고려해야 하겠다.

망막 박리의 범위의 경우 1사분면 이하는 100%, 1-2사분면 74.71%, 2-3사분면 66.67%, 3-4사분면 36.36%로, 3사분면 이하의 박리인 경우 비교적 좋은 성공률을 보이거나 3사분면 이상의 경우 현저히 성공률이 떨어짐을 알 수 있었다. 박리의 범위가 넓으면 망막하액의 양이 많다는 것을 의미하며, 결국 망막하액의 흡수 지연 및 하방으로의 망막하액 이동 가능성이 높아지게 되므로 이로 인해 재유착 성공률이 저하되었을 것으로 생각해 볼 수 있겠다.

환자의 나이와 성별, 망막 열공의 개수, 망막박리의 이환 기간 등은 기체망막유착술의 성공률에 영향을 주지 않은 것으로 나타났다. 특히 60세 이상의 환자군에서 평균성공률과 비슷한 73.33%를 보여, 전신마취의 위험성이 존재하는 고령 환자에게서 수술을 대체할 수 있는 방법이 될 수 있다. 열공의 개수는 예상과 다르게 시술의 성공률에 차이가 없었는데, 이는 망막 열공이 한 개 이상이라도 그 간격이 1시간 이내인 경우만 본 연구의 대상에 포함시켰기 때문에 열공의 개수 자체는 크게 영향이 없었던 것으로 추측된다. 또한 망막 박리가 오래 지속된 경우라고 하더라도 박리 범위가 넓지 않고 열공이 상부에 위치한다면 비교적 좋은 경과를 얻을 수 있었다.

기체망막유착술의 성공률과 관련된 이전 연구를 살펴보면, 1995년 Grizzard et al^{20,21}은 남성, 시술 전 시력이 20/50 이하인 경우, 인공수정체안 혹은 무수정체안인 경우 기체망막유착술의 성공률이 낮다고 하였다. Tornambe²²는

기체망막유착술의 실패에 영향을 주는 요소로 무수정체안과 인공수정체안, 다발성 망막 열공과 50% 이상의 망막박리를 거론하였다. 2007년 Kulkarni et al²³의 보고에서도 기체망막유착술 후 재발하는 경우가 남성에서 여성보다 흔하다고 하여(32% versus 15.3%, $p=0.07$), 성별에 차이가 없었던 저자들의 결과와 다른 결과를 보여준 바 있다.

본원에서 기체망막유착술을 시행한 모든 환자들은 SF6 가스를 이용하였다. 망막 열공을 닫고 망막하액체의 흡수를 돕는 주된 기전은 안내 가스방울이 가지는 높은 표면장력과 부력이다. 안내 주입술에 적합한 가스는 모든 망막의 열공을 덮을 수 있을 정도의 팽창력을 가져야 하며, 레이저 시술 후 큰 장력을 가져 scar가 될 때까지의 기간 동안 안내에서 흡수되지 않고 지속되어야 할 것이다. 이러한 특징을 지닌 가스로서 Perfluoroethane이 가장 기준에 부합하지만, 이 가스는 아직 FDA의 승인을 받지 못하였다. C3F8 가스는 팽창력이 4배에 가까워 적은 양의 가스만을 주입해도 되지만, 반감기가 길어 불필요하게 눈 안에서 오래 지속되어 유리체-망막간 견인력을 발생시키거나, 환자의 정상 생활에 지장을 줄 수 있는 단점이 있다. 그래서 현재 기체망막유착술에서 가장 흔히 쓰이는 가스는 SF6 가스이다.³

저자들은 망막하 액체가 아래로 이동하여 다른 곳의 망막 박리가 생기는 것을 방지하기 위해 수포성의 박리가 있는 경우에는 Steamroller maneuver를 사용하였다. Yeo et al²⁴은 기체망막유착술 시행시 망막하 액체가 이동하여 다른 곳의 망막을 분리시킬 수 있음을 처음 기술하였으며, Steamroller maneuver는 특히 망막하액의 이동으로 인한 황반부 망막박리의 가능성이 있는 경우 이를 예방 및 방지하기 위해 고안되었다.^{2,3} 하지만 이 방법은 이론적으로 망막하 공간에 있었던 망막색소상피세포들이 유리체강 내로 유리될 수 있는 잠재적인 위험성이 존재하며, 이 세포들은 원치 않게 망막주위의 섬유 세포성 증식을 일으켜 증식성 유리체 망막병증을 일으킬 수 있는 인자로 작용하게 될 수 있다고 한다.²⁵⁻²⁷

일차 기체망막유착술이 실패하는 원인을 살펴보면, 망막하액의 흡수 지연 및 다른 편으로의 이동이 42안 중 26안으로 가장 많은 부분을 차지하였다. 이는 맥락막 순환의 불충분함으로 인해 일어날 수 있으며, 황반부를 침범하지 않은 부분적인 망막하액의 경우에는 보통 6개월까지 흡수를 기다려볼 수도 있다고 한다.²⁸ 하지만 실패군 42안의 경과를 후향적으로 관찰한 결과, 1주일 이상 망막하액이 흡수되지 않았던 경우에는 추후 다른 망막 열공이 발견되거나 망막박리가 재발하는 경우가 많았기 때문에, 이는 보이지 않는 견인력이 작용하고 있을 것으로 생각하여 공막돌륭술이나 유리체절제술을 고려하는 것이 바람직하겠다. 그 외

실패 원인으로 새로운 망막 열공의 발생이 일어날수 있는데 이것은 안내 주입된 가스에 의해 원래의 열공의 반대편 쪽으로 유리체가 농축되면서 견인력이 발생하게 되어 발생한다고 생각한다. Chen et al²⁸은 기체망막유착술 시행 후 약 21%에서 Tornambe and Hilton¹²은 23%에서 새로운 열공이 발생하였다고 하였으며 본 연구에서는 총 152안 중 9안만이 발생하였다. 1차 시술 후 망막 재유착에 실패한 환자에서 망막의 재박리가 일어나는 시기를 살펴보면, 70% 이상이 시술 후 1주일 이내에서 일어났기 때문에, 가스 주입 직후 망막 유착이 확인되었더라도 약 일주일간은 반드시 매일 안저 검사가 필요하며, 레이저 시행 부위가 상처화될 때까지는 약 2주간의 시간이 필요하므로 환자에게도 2주 이상의 절대적 안정을 교육해야 한다.

이상의 결과에서 기체망막유착술의 성공률에 영향을 주는 인자는 망막박리의 범위, 망막 열공의 위치, 수정체의 상태 및 고도근시 여부였다. 본 연구에서 얻어진 결론을 바탕으로 한 기체망막유착술의 적응증은 1) 3사분면 이하의 범위의 망막박리, 2) 상부 4시간 내에 존재하는 망막 열공, 3) 유수정체안, 4) -6디옵터 이하의 비고도근시안이며, 이 조건을 만족시키는 환자만을 대상으로 시행하는 경우 한 차례의 가스 주입술만으로 무려 85.87%의 성공률을 보여, 공막돌륭술이나 유리체 절제술에 버금가는 높은 망막 재유착률을 얻을 수 있다. 따라서 술 전의 환자의 상태를 정확히 파악하여 적절한 적응증에 해당하는 환자에게 일차적인 기체망막유착술을 시행하면, 사시나 굴절이상, 염증 등 공막돌륭술의 합병증 없이 비교적 높은 망막 재유착 성공률을 얻을 수 있는 방법으로 사용될 수 있다. 또한 열공의 위치가 상직근 주변에 위치하여 공막돌륭술에 의한 사시 가능성이 높을 것으로 예상되는 경우, 전신 상태에 의한 전신 마취가 다소 위험한 환자의 경우, 녹내장 수술 후 결막 내 여과포 혹은 방수유출장치가 존재하는 경우, 그 외 항응고제 복용 등으로 출혈 가능성이 많은 경우 등에서도, 기체망막유착술이 공막돌륭술보다 덜 침습적이고 합병증 가능성이 적은 유용한 시술로써 우선적으로 고려될 수 있겠다.

REFERENCES

- 1) Hilton GF, Grizzard WS. Pneumatic retinopexy: a two-step outpatient operation without conjunctival incision. *Ophthalmology* 1986;93:626-41.
- 2) Brinton DA, Hilton GF. Pneumatic retinopexy and alternative retinal detachment techniques. In: Ryan SJ, Wilkinson CP, eds. *Retina*. St. Louis: CV Mosby, 2001; v. 3. 2047-62.
- 3) Hilton GF, Das T, Majji AB, Jalali S. Pneumatic retinopexy principles and practice. *Indian J Ophthalmol* 1996;44:131-43.
- 4) Regillo CD, Tornambe PE. Primary retinal detachment repair. In: Regillo CD, Brown GC, Flynn Jr HW, eds. *Vitreoretinal Disease*,

- 1st ed. New York: Thieme, 1999;640-2.
- 5) Ohm J. Ueber die Behandlung der Netzhautablosung durch operative Entleerung der subretinalen Flüssigkeit und Einspritzung von Luft in den Glaskörper. Graefes Arch Clin Ophthalmol 1911;79:442-50.
- 6) Custodis E. Bedeutet die Plombenaufnahme auf die Sklera einen Fortschritt in der operativen Behandlung der Netzhautablosung? Ber Zusammenkunft Dtsch Ophthalmol Ges 1953;58:102-5.
- 7) Custodis E. Scleral buckling without excision and with polyviol implant. In: Schepens CL, ed. Importance of the vitreous body in retinal surgery with special emphasis on reoperations. St. Louis: CV Mosby, 1960;175.
- 8) Ross WH, Lavina A. Pneumatic retinopexy, scleral buckling, and vitrectomy surgery in the management of pseudophakic retinal detachments. 2008;43:65-72.
- 9) Poliner LS, Grand MG. Clinical experience. St. Louis: Missouri, In: Tornambe PE, Grizzard WS, eds. Pneumatic retinopexy: a clinical symposium. Des Plaines: Greenwood Publishing, 1989;127-9.
- 10) Dominguez DA, Boyd BF, Gordon S. Repeated insufflation of expansive gas. Highlights Ophthalmol Lett 1986;14:1-14.
- 11) McAllister IL, Meyers SM, Zegarra H, et al. Comparison of pneumatic retinopexy with alternative surgical techniques. Ophthalmology 1988;95:877-83.
- 12) Tornambe PE, Hilton GF. Pneumatic retinopexy: a multicenter randomized controlled clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling. The Retinal Detachment Study Group. Ophthalmology 1989;96:772-84.
- 13) Chan CK, Lin SG, Nuthi AS, Salib DM. Pneumatic retinopexy for the repair of retinal detachments: a comprehensive review (1986-2007). Surv Ophthalmol 2008;53:443-78.
- 14) Abecia E, Pinilla I, Oliván JM, et al. Anatomic results and complications in a long-term follow-up of pneumatic retinopexy cases. Retina 2000;20:156-61.
- 15) Algvere P, Hallnäs K, Palmqvist BM. Success and complications of pneumatic retinopexy. Am J Ophthalmol 1988;106:400-4.
- 16) Ambler JS, Meyers SM, Zegarra H, Paranandi L. Reoperations and visual results after failed pneumatic retinopexy. Ophthalmology 1990;97:786-90.
- 17) Assi AC, Charteris DG, Pearson RV, Gregor ZJ. Pneumatic retinopexy in the treatment of primary rhegmatogenous retinal detachment. Eye (Lond) 1999;13(Pt 6):725-8.
- 18) Böhm P, Záhorcová M. [Pneumatic retinopexy-method of choice in treatment of retinal detachment]. Cesk Slov Oftalmol 2003;59:154-9.
- 19) 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.
- 20) Grizzard WS, Hilton GF, Hammer ME, Taren D. A multivariate analysis of anatomic success of retinal detachment treated with scleral buckling. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1994;32:1-7.
- 21) Grizzard WS, Hilton GF, Hammer ME, et al. Pneumatic retinopexy failures: cause, prevention, timing, and management. Ophthalmology 1995;102:929-36.
- 22) Tornambe PE. Pneumatic retinopexy: The evolution of case selection and surgical technique, a twelve-year study of 302 eyes. Trans Am Ophth Soc 1997;95:551-78.
- 23) Kulkarni KM, Roth DB, Prenner JL. Current visual and anatomic outcomes of pneumatic retinopexy. Retina 2007;27:1065-70.
- 24) Yeo JH, Vidaurri-Leal J, Glaser BM. Extension of retinal detachments as a complication of pneumatic retinopexy. Arch Ophthalmol 1986;104:1161-3.
- 25) Campochiaro PA, Kaden IH, Vidaurri-Leal J, Glaser BM. Cryotherapy enhances intravitreal dispersion of viable retinal pigment epithelial cells. Arch Ophthalmol 1985;103:434-6.
- 26) Griffiths PG, Richardson J. Causes of proliferative retinopathy following pneumatic retinopexy. Arch Ophthalmol 1990;108:1515.
- 27) Hackett SF, Conway BP, Campochiaro PA. Subretinal fluid stimulation of retinal pigment epithelial cell migration and proliferation is dependent on certain features of the detachment or its treatment. Arch Ophthalmol 1989;107:391-4.
- 28) Chen JC, Robertson JE, Coonan P, et al. Results and complications of pneumatic retinopexy. Ophthalmology 1998;95:601-6.

=ABSTRACT=

The Success Rate and Factors Influencing the Results of Pneumatic Retinopexy

Seung Eun Lee, MD, Moo Hwan Chang, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Dankook University Medical College, Cheonan, Korea

Purpose: To evaluate the success rate of pneumatic retinopexy and the preoperative factors influencing the results in the rhegmatogenous retinal detachment patients.

Methods: We analyzed retrospectively the preoperative and postoperative retinal findings and postoperative complication in 152 eyes of 150 patients with uncomplicated rhegmatogenous retinal detachment, who had undergone pneumatic retinopexy and were followed up for at least 3 months. We analyzed preoperative factors, including age, sex, location and numbers of retinal tears, duration of retinal detachment, lens status, and refractive error.

Results: The success rate of the initial surgery was 72.37%. The success rate was significantly higher in non-high myopic and phakic eyes, and when the retinal detachment was less than 3 quadrants with the retinal break located superiorly. Accordingly, the success rate was 85.87% (79 of 92 eyes).

Conclusions: In the present study, the anatomical success rate of primary pneumatic retinopexy was more than 70%. If pneumatic retinopexy is performed to non-high myopic, phakic eyes, and retinal detachment is less than 3 quadrants with superior retinal break, the surgeon can expect good anatomical outcomes and consider pneumatic retinopexy as a first management in rhegmatogenous retinal detachment patients.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(8):1241-1247

Key Words: Pneumatic retinopexy, Rhegmatogenous retinal detachment, Success rate

Address reprint requests to **Moo Hwan Chang, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital

#201 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea

Tel: 82-41-550-6490, Fax: 82-41-561-0137, E-mail: changmh@dankook.ac.kr