

열공망막박리의 치료에 있어서 기체망막유착술과 공막돌릉술의 비교

김광수 · 김종욱 · 이세엽

= 요 약 =

기체망막유착술은 일반적으로 상부 8시간 이내의 망막열공으로 인한 비합병성 망막박리의 치료에 이용되고 있다. 저자들은 상부망막 8시간 내에 열공을 가지면서 증식초자체망막증 C₂ 이하의 소견을 가진 45예의 망막박리를 기체망막유착술로 치료하고 그 결과를 유사한 술전 소견을 보인 63예의 망막박리에 대해 공막돌릉술로 치료한 경우와 비교검토하였다.

망막의 재유착율은 수술후 초기에 기체망막유착술군과 공막돌릉술군에서 각각 87%, 91%였으나 일차 수술의 최종 성공률은 각각 78%, 83%로 감소되었고, 일차 수술에 실패한 예에 대한 추가적인 수술로 각군에서의 최종 재유착율은 각각 98%, 94%이었다. 술후 합병증으로 새로운 망막열공이 각각 4안(9%), 3안(5%)에서 발생하여 기체망막유착술군에서 높은 빈도를 보였고, 기존 망막열공의 재개방, 증식초자체망막증 및 망막하액의 지연흡수등은 그 빈도가 서로 유사하였다. 술후 시력변화로 시력표상 2줄 이상의 시력향상을 보인 예는 기체망막유착술군과 공막돌릉술군에서 술전 황반박리가 동반된 경우는 각각 73%, 77%로 비슷하였고, 황반박리가 동반되지 않았던 경우는 각각 38%, 55%에서 있었다.

이상의 결과로 보아 시술방법이 간단하고 입원이 필요치 않는 장점을 가진 기체망막유착술은 상부 망막 8시간 이내에 열공을 가진 선택된 망막박리 예에서 일차적인 좋은 치료방법으로 생각되며 이 시술로 인한 일차적인 실패자체는 최종 성공률에서 공막돌릉술에 비해 최소한 나쁜 영향을 주지 않을 것으로 여겨진다(한안지 36:1954~1963, 1995).

= Abstract =

Comparison of Pneumatic Retinopexy with Scleral Buckling in the Management of Rhegmatogenous Retinal Detachments

〈접수일 : 1995년 6월 30일, 심사통과일 : 1995년 9월 25일〉

계명대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

본 논문의 요지는 1994년 4월 제72차 대한안과학회 춘계학술대회에서 구연 발표되었음.

본 연구는 1993년도 동산의료원 특수과제연구비로 이루어졌음.

Kwang Soo Kim, M.D., Jong Ook Kim, M.D., Se Youp Lee, M.D.

Pneumatic retinopexy(PR) is an alternative procedure to treat an uncomplicated rhegmatogenous retinal detachment with the retinal tear(s) within the superior 8 clock hours of the retina. To determine the efficacy of the PR, the authors treated 45 consecutive retinal detachment not exceeding proliferative vitreoretinopathy grade C₂ with PR(PR group) and compared the results with those of 63 similar cases treated with scleral buckling procedure(SB group).

Initially, 87% of PR group and 91% of SB group were reattached. However, overall cure rates with single operation decreased to 78% and 83%, respectively. With subsequent procedures, retinas were finally reattached in 98% and 94%, respectively. In eyes with preoperative macular detachment, vision was similarly improved 2 lines or more in 73% of PR group and in 77% of SB group after surgery. The incidence of the new breaks was higher in PR group than in SB group(9% vs 5%). Other postoperative complications including reopening of original tear, proliferative vitreoretinopathy, and delayed resorption of subretinal fluid were also noted with similar frequency in both group.

These data suggest that PR would be a good alternative procedure in the selected cases of retinal detachments and initial failure with this procedure does not adversely affect the final retinal attachment(J Korean Ophthalmol Soc 36:1954~1963, 1995).

Key Words : Pneumatic retinopexy, Proliferative vitreoretinopathy, Rhegmatogenous retinal detachment, Scleral buckling.

열공망막박리의 치료원칙은 열공을 패쇄 시키는 것으로 기체망막유착술, 공막돌루술, 망막하액 배출술 및 초자체 절제술등을 단독으로 혹은 병합시술함으로서 효과적인 치료결과를 얻을 수 있다. 이중 기체망막유착술은 고식적 공막돌루술에 비해 시술이 간편하고 안 조직의 손상과 합병증이 적으며 입원이 필요치 않아 환자에게 경제적 부담이 적은 장점등이 있어 현재 상부 열공망막박리의 치료에 널리 이용되고 있다¹⁻⁴⁾.

기체망막유착술은 1986년 Hilton과 Grizzard⁵⁾에 의해 처음으로 소개된 망막박리 수술방법으로서 확장성 가스를 초자체 강내에 주입하고 하루 16시간 이상 그리고 최소한 5일 이상 망막 열공 부위가 가장 위쪽으로 오도록 머리위치는 조정하면서 광응고술이나 냉동술을 시행하여 망막을 재유착시키는 방법이다. 처음에는 상부망막 8시간 이내에서 망막열공이 한시간 크기이하이고 열공간의 간격이 한시간 이하인 경우의 망막박리에서 시행하였으나, 이후 많

은 연구자들은 기체망막유착술의 적용증을 넓혀 보다 다양한 열공망막박리 안에서도 좋은 결과들을 얻을 수 있었다고 보고하였다⁶⁻¹⁰⁾.

본 저자들도 적용증의 범위를 넓혀 원래의 기체술 적용증 외에 1시간 간격이상 떨어진 다발성 망막열공, 1시간이상 크기를 가진 망막열공, 무수정체안, 전 망막박리 및 증식초자체망막증 C₁, C₂의 소견을 보인 열공망막박리 안에서도 기체망막유착술을 시행하였고, 그 치료효과를 알아보기위해 이를 중례와 유사한 술전 망막박리 소견을 보인 안에서 공막돌루술을 실시한 결과와 비교 검토 하였으며, 아울러 기체망막유착술에 적용이 되는 열공망막박리의 선택기준을 찾아볼 목적으로 본 연구를 하였다.

대상 및 방법

1990년 2월부터 1994년 4월사이 열공망막박리안에서 기체망막유착술(이하 기체술로 함)을 시행받고

3개월 이상 경과관찰이 가능했던 45안과 1986년부터 1989년 사이에 공막돌루술(이하 돌루술로 함)을 시술 받은 안 중 기체술의 적응증에 해당되는 유사한 술전소견을 가졌고 술후 3개월 이상 경과관찰이 가능했던 64안을 대상으로 하였다.

환자들은 수술전에 시력, 안압측정등의 일반적인 안검사와 간접 검안경검사, 공막압박, Goldman 삼면경을 이용한 세극등검사등으로 정밀안저검사를 시행하였다.

수술방법은 기체술인 경우 확장성 가스(0.5-0.6ml SF₆ gas)를 초자체 강내에 주입한후 환자의 머리위치는 망막열공부위가 최상부로 오도록 하였으며 대부분의 안에서 술중의 냉용고술 대신 술후 1-3일째 광용고술을 시행하였다. 기체술은 외래치료를 원칙으로 하였으며 환자 사정상 경과관찰이 힘들 경우, 망막열공이 상부망막 8시간중 비교적 하부에 위치하여 머리위치를 유지하기가 어려운 경우, 3상한 이상의 심한 망막박리가 있는 경우는 시술후 일정기간 입원하여 치료하였다. 공막돌루술은 망막열공의 위치, 크기, 수, 망막박리의 정도등의 술전 안소견에 따라 한가지 혹은 여러 돌루술을 함께 시행하였다.

저자들은 기체술과 돌루술의 치료효과를 알아보기 위해 술전소견의 특징, 술후 해부학적 결과 및 시력의 변화, 술후 합병증, 일차수술의 실패원인등을 비교분석하여 보았다. 본 연구결과의 통계학적인 분석을 위해 카이제곱검정 (χ^2 -test)을 이용하였으며 유의수준은 p값이 0.05 이하일 때로 하였다.

결 과

기체술군과 돌루술군의 술전 특징을 알아보면 성별로는 양군에서 남자가 조금 많았으며 평균 연령은 각각 47세, 38세이었고, 수정체 안이 차지하는 비율은 각각 87%, 98%로서 돌루술군에서 높았다($p=0.015$). 망막이 박리된 기간은 1주 이내인 경우가 기체술군은 42%, 돌루술군은 25%이었으며 전체적으로 돌루술군에서 망막박리 기간이 길었다. 망막박리의 범위에서 1 상한 이내인 경우는 기체술군에 많았으나 전체적인 망막박리의 정도는 비슷하였으며 황반부가 박리된 경우는 각각 82%, 81%로 두군이 유사하였다(Table 1). 망막열공 수의 분포는 양군

에서 비슷하였고, 열공의 크기도 1시간 이내가 각각 93%, 95%로 비슷하였으며, 다발성 열공의 경우에서 열공사이의 간격은 기체술군에서 다소 멀었으나 통계학적인 유의성은 없었다. 망막열공의 형태에 있어서 기체술군은 마제상이, 돌루술군에서는 원형 혹은 난원형이 많았으며($p=0.041$), 열공의 위치에서 상부 240도의 망막중 기체술군은 상측 120도에 많이 분포하였고 돌루술군은 하측 120도에 다소 많았으나($p=0.001$), 적도부전후 분포는 양군에서 유사하였다(Table 2).

일차수술의 방법은 기체술군에서 SF₆ 가스 주입후 광용고술을 시행한 경우가 가장 많았고(87%) 돌루술군은 encircling buckling만 시행한 것이 가장 많았다(Table 3). 일차적 수술에 실패한 각군의 경

Table 1. Preoperative Features No. of Eyes(%)

Features	PR group (n=45)	SB group (n=63)
Male	25(55.6)	38(60.3)
Age range(Mean)	7-75(47yr)	12-72(38yr)
Myopia 4diopter	10(22.2)	17(27.0)
Trauma history	8(17.8)	5(7.9)
Post-vitrectomy	4(8.9)	1(1.6)
Uveitis	2(4.4)	3(4.8)
Phakic *	39(86.7)	62(98.4)
Nonphakic	6(13.3)	1(1.6)
Aphakia	4	1
Pseudophakia	2	-
Duration of detachment †		
1 wk	19(42.2)	16(25.4)
>1 wk to 1 mo	22(48.9)	25(39.7)
>1 mo	4(8.9)	22(34.9)
Extent of detachment		
1Q	6(13.3)	3(4.8)
>1 to 2Q	27(60.0)	38(60.3)
>2 to 3Q	6(13.3)	21(33.3)
>3Q	6(13.3)	1(1.6)
PVR (B, C1-2)	2(4.4)	4(6.3)
Macular detachment	37(82.2)	51(81.0)

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

yr : year, wk : week, Q : quadrant(s)

PVR : proliferative vitreoretinopathy

* $p=0.015$

† $p=0.006$

— 김광수 외 : 기체망막술과 돌룡술의 비교 —

우에서(각 10안) 재수술은 두군 모두 공막 돌룡술이 많았으며, 기체술군에서는 3안에서 다시 기체망막유착술을 시행하였다(Table 4).

해부학적 결과를 보면 일차수술로서 초기에 기체술군과 돌룡술군은 각각 39안(87%), 57안(91%)에서 성공하였으나 경과중 각 4안에서 망막박리가 재발하여 일차수술의 최종 성공률은 각각 78%, 84%로 돌룡술군이 다소 높았다. 일차수술에 실패한 각 10안에 대한 재수술에서 각각 9안, 6안에서 성공하여 최종적인 망막의 재유착률은 각각 98%, 94%이었다(Table 5).

술전소견에 따른 일차수술의 성공률을 보면 수정체안의 경우 기체술군에 비해 돌룡술군에서 다소 높

Table 2. Preoperative Retinal Breaks

No. of Eyes (%)

Breaks	PR group (n=45)	SB group (n=63)
Number		
1	31(68.9)	44(69.8)
2	7(15.6)	9(14.3)
3 to 7	7(15.6)	10(15.9)
Size		
1 clock hour	42(93.3)	60(95.2)
>1 clock hour	3(6.7)	3(4.8)
Distance between breaks		
within 1 clock hour	8(17.8)	14(22.2)
1 to 4 clock hr apart	6(13.3)	5(7.9)
Shape *		
horse-shoe	20(44.4)	15(23.8)
round or oval	22(48.9)	45(71.4)
dialysis	9(20.0)	8(12.7)
Location †		
Sectorial		
upper 120 degree (10-2 clock)	40(88.9)	28(44.4)
lower 120 degree (8-10 & 2-4 clock)	7(15.6)	37(58.7)
Radial		
equator	26(57.8)	42(66.7)
ant to equator	14(31.1)	22(34.4)
post to equator	6(13.3)	1(1.6)

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

* p=0.041

† p=0.001

았지만(각각 79.5%, 85.5%) 통계학적인 의의는 없었으며, 무수정체안과 위수정체안은 대상안수가 차별을 시행하였다(Table 4).

Table 3. Primary Surgical Procedures

Procedure	No. of Eyes (%)
Pneumatic retinopexy group(n=45)	
SF ₆ + laser therapy	39(86.7)
SF ₆ + cryotherapy	3(6.7)
SF ₆ + cryotherapy + SRF drainage	2(4.4)
SF ₆ + SRF drainage + laser therapy	1(2.2)
Scleral buckle group(n=63)	
encircling only	25(39.7)
encircling + radial	14(22.2)
radial	8(12.7)
segmental circumferential	11(17.5)
encircling + air	3(4.8)
radial + air	2(3.2)

SRF : subretinal fluid

Table 4. Reoperation Procedures

Procedures	PR group * (n=10)	SB group * (n=10)
Scleral buckle	5	6
PR	3	1
SRF drainage	2	1
Vitrectomy & SB	2	2
Vitrectomy & SB with silicone oil	1	2

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

SRF : subretinal fluid

* Some patients had more than one operation

Table 5. Anatomical Results by Procedures

Results	PR group * (n=45)	SB group * (n=63)	No. of Eyes
Primary operation			
initial failure	6(13.3)	6(9.5)	
late failure	4(8.9)	4(6.3)	
overall success	35(77.8)	53(84.1)	
Reoperation success	9/10(90)	6/10(60)	
Final Success	44(97.8)	59(93.7)	

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

적어 양군을 비교할 수 없었다. 망막박리의 정도에 있어서 기체술군에서는 그 정도가 클수록 일차수술의 성공률은 떨어졌고 돌룡술군에서는 큰 영향을 미치지 않았지만 두군간에 통계학적인 차이는 보이지 않았다. 망막열공의 수는 양군의 성공률에 별 영향을 주지 못하였고 망막 열공의 크기가 클수록, 열공 사이의 거리가 멀수록 기체술군에서 성공률이 다소 감소되었으나 돌룡술군에서는 성공률에 큰 차이를

보이지 않았다. 망막열공의 모양에 따른 분류에서 기체술군에서는 마제상 열공, 원형 혹은 난원형 열공, 망막열개순으로 성공률이 다소 떨어졌지만 통계학적인 의의는 없었고, 돌룡술군에서는 성공률에 영향을 주지 못하였다. 망막 열공의 위치에 따른 성공률을 보면 기체술군에서는 열공의 위치가 상부 240도중 하측 120도에 있는 경우가 상측 120도에 있는 경우보다 성공률이 떨어졌으나 돌룡술의 경우 상하

Table 6. Success Rates of Primary Reattachment by Preoperative Features

Features	PR Group(n=45)		SB Group(n=63)	
	No. of Eyes	Success (%)	No. of Eyes	Success (%)
Phakic	39	31(79.5)	62	53(85.5)
Nonphakic	6	4(66.7)	1	1(100)
Extent of detachment				
1Q	6	6(100)	3	3(100)
>1 to 2Q	27	22(81.5)	38	32(84.2)
>2 to 3Q	6	4(66.7)	21	17(81.0)
>3Q	6	3(50.0)	1	1(100)
Number of breaks				
1	31	25(80.6)	44	36(81.8)
2	7	5(71.4)	9	8(88.9)
3 to 7	7	5(71.4)	10	9(90.0)
Size of break				
1 clock hour	42	33(78.6)	60	53(88.3)
> 1 clock hour	3	2(66.7)	3	3(100)
Distance between breaks				
within 1 clock hour	8	6(75.0)	14	11(78.6)
1 to 4 clock hr apart	6	4(66.7)	5	5(100)
Shape of breaks				
horse-shoe	20	16(80.0)	15	12(80.0)
round or oval	22	16(72.7)	45	38(84.4)
dialysis	9	6(66.7)	8	7(87.5)
Location of breaks				
Sectorial *				
upper 120 deg (10-2 clock)	40	32(80.0)	28	22(78.6)
lower 120 deg (8-10 & 2-4 clock)	7	3(42.9)	37	31(83.4)
Radial				
equator	26	22(84.6)	42	36(85.7)
ant to equator	14	9(64.3)	22	18(81.8)
post to equator	6	5(83.3)	1	1(100)

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

* p=0.05

— 김광수 외 : 기체망막술과 돌룡술의 비교 —

위치에 관계 없이 성공률은 비슷하여 통계학적으로 두군간에 의의 있는 차이를 보였다($p=0.05$) (Table 6).

전체안에서 수술전후의 시력을 비교해 보면 시력이 0.4이상인 경우가 술전 기체술군과 돌룡술군에서 각각 11%, 16%이었으나 술후 두군 모두 51%로 증가되었다(Table 7). 술전 황반박리가 있었던 경우의 술후 시력은 0.4이상인 경우는 두군에서 유사하였지만 이중 시력이 0.7이상은 기체술군에 많았으며, 한천석 시력표상 두줄이상의 시력향상을 보인 경우는 각각 73%, 77%로 비슷하였다(Table 8). 술전황반박리가 없었던 경우 술후 한천석 시력표상 두줄이상 시력향상을 보인 경우는 각각 38%, 55% 이었다(Table 9).

수술에 따른 합병증에 대해 살펴보면 기체술군과 돌룡술군에서 술중 합병증으로 망막하출혈이 각각 1

Table 7. Pre- & Postoperative Visual Acuity in All Eyes No. of Eyes(%)

	Preop-VA		Postop-VA		No. of Eyes(%)
	PR(n=45)	SB(n=63)	PR(n=45)	SB(n=63)	
≥0.7	2(4.4)	4(8.9)	13(28.9)	12(19.0)	
0.6-0.4	3(6.7)	6(13.3)	10(22.2)	20(31.7)	
0.3-0.1	11(24.4)	15(23.8)	15(33.3)	21(33.3)	
< 0.1	29(64.4)	38(60.3)	7(11.1)	10(15.9)	

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

VA : visual acuity

Table 8. Postoperative Visual Acuity in Eyes with Preoperativ Macular Detachment No. of Eyes(%)

Visual Acuity	PR Group (n=37)	SB Group (n=51)	No. of Eyes(%)
≥0.7	9(24.3)	6(11.8)	
0.6-0.4	9(24.3)	18(34.6)	
0.3-0.1	12(32.4)	18(34.6)	
< 0.1	7(18.9)	9(17.6)	
Vision improved	34(91.9)	46(90.2)	
Improved 2 lines	26(70.3)	39(76.5)	
Improved 1 line	8(21.6)	7(13.7)	

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

안(2%), 3안(5%)으로 돌룡술군에서 빈도가 높았으며, 초자체출혈은 각군에서 1안씩 있었고 그외 기체술군에서는 망막하기체가, 돌룡술군에서는 초자체감돈이 각 1안 있었다. 술후 합병증으로 새로운 망막열공은 기체술군과 돌룡술군에서 각각 9%, 5%로 전자에서 빈도가 높았으며 망막하액의 흡수지연, 망막열공의 재개방, 종식초자체망막증은 양군이 유사하였다. 그외 황반주름이 각군에서 1안 있었고, 망막하액의 주변부로의 확산과 안내염은 기체술군에서, 맥락막박리, 고안압증, 및 복시증상은 돌룡술군

Table 9. Postoperative Visual Acuity Change in Eyes with Preoperative Macular Attachment

Visual Acuity	PR Group (n=8)	SB Group (n=11)	No. of Eyes(%)
Unchanged 1 line	4(50.0)	4(36.4)	
Improved 2 lines	3(37.5)	6(54.5)	

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

Table 10. Complications No. of Eyes(%)

Complications	PR Group (n=8)	SB Group (n=11)	No. of Eyes(%)
Operative complications			
Subretinal hemorrhage	1	3(4.8)	
Vitreous hemorrhage	1	1	
Vitreous incarceration	-	1	
Subretinal gas	1	-	
Post-operative complication			
New retinal tears	4(8.9)	3(4.8)	
Delayed SRF absorption	5(11.1)	8(12.7)	
SRF extension	2(4.4)	-	
Reopening of original tear	3(6.7)	4(6.3)	
PVR	3(6.7)	4(6.3)	
Macular pucker	1	1	
Endophthalmitis	1	-	
Choroidal detachment	-	1	
Ocular hypertension	-	3(4.8)	
Diplopia	-	1	

PR : pneumatic retinopexy, SB: scleral buckling

SRF : subretinal fluid

PVR : proliferative vitreoretinopathy

Table 11. Causes of Failure in Primary Reattachment

Causes of Failure	PR Group* (n=10)	SB Group* (n=10)	No. of Eyes(%)
New retinal tear	4	2	
PVR	2	4	
Delayed SRF resorption	3	2	
Reopening of original tear	2	2	
Vitreous hemorrhage	1	-	
Endophthalmitis	1	-	

PR : pneumatic retinopexy, SB : scleral buckling

SRF : subretinal fluid

PVR : proliferative vitreoretinopathy

* some patients had more than one cause

에서만 보였다(Table 10).

일차수술로 망막의 재유착에 실패한 원인으로는 기체술군은 새로운 망막열공이 가장 많았으며, 돌루술군에서는 중식초자체망막증이 가장 많았다(Table 11).

고 찰

망막박리의 수술방법으로 망막하액 배출술, 공막돌루술, 초자체절제술과 함께 망막에 대한 냉돌술과 초자체강내 기체주입술등이 널리 사용되어 왔다^{11,12}. 박리된 망막을 성공적으로 재유착시키기 위해서는 원인되는 모든 망막열공을 찾아내어 이를 폐쇄시키고 맥락막과 망막사이에 영구적인 유착이 일어나도록하는 것이며, 아울러 망막열공과 망막박리의 근본적인 원인이 되는 초자체견인을 완화시켜 주는 것이 필요하다. 여러가지 치료방법중 공막돌루술이 이러한 요구에 제일 부응하는 수술방법으로서 현재 가장 널리 이용되고 있다¹³. 그러나 일시적인 공막돌루의 효과를 주는 Licoff balloon¹⁴이나 전혀 이러한 효과를 기대할 수 없는 기체망막유착술에서 높은 수술성공률을 보인다는 것은 열공망막박리의 치료에 있어서 영구적인 공막돌루이 꼭 필요하지만은 않다는 것을 의미한다¹⁵.

기체망막유착술은 합병증이 동반되지 않은 단순한 열공망막박리안에서 초자체강내로 여러가지 확장성

가스를 주입하고 환자의 머리위치를 조절하여 가스 방울이 망막열공을 폐쇄시킴과 동시에 냉동술이나 광용고술로 영구적인 망막맥락막유착을 유도하여 망막박리를 치유하는 수술방법이다^{5,16}. 그러나 초자체견인이나 진행된 중식초자체망막증을 가진 경우에는 적용이 되지 못하며 대신 공막돌루술로서 치료가 가능해 질 수 있다.

기체망막유착술의 적용증으로 초기에 Hilton과 Grizzard⁵는 1시간 간격 이내의 망막열공이 상부 8시간 이내에 존재하는 망막박리에 시술하였으나, 이후 McAllister 등⁷은 다발성 망막열공이 30° 이상 떨어져 있는 망막박리에 시술하여 좋은 결과를 얻었고, Friberg 등⁸은 기체 망막 유착술과 광용고술을 같이 이용하여 하부 4시간 이내에 망막 열공의 있는 망막박리, 전 망막박리, 및 공막돌루술 후 이차적으로 발생한 망막박리등을 성공적으로 재유착시켜 특히 이 방법이 공막 돌루술후 이차적으로 발생한 망막박리의 치료법으로 의미가 있다고 주장하였다. 또한 Tornambe 등⁹은 1 상한 이상에 걸쳐 존재하는 다발성 열공, 양안의 망막박리, 한시간 크기 이상의 거대한 망막열공, 중식초자체망막증 C₁, C₂, 하부의 열공망막박리 등에서도 시술하여 이중 하부의 열공 망막박리를 제외하고는 비교적 좋은 결과를 얻었다고 하였으며, 최근 Melgan과 Michels¹⁰는 망막열공의 뒤쪽 가장자리가 말리지 않은 3시간 크기 이상의 거대 망막열개에 의한 망막박리들도 성공적으로 재유착 시킬 수 있었다고 보고한 바 있다.

본 연구에서도 원래의 기체술 적용증 외에 1시간 간격이상 떨어진 다발성 망막열공, 1시간이상 크기를 가진 망막열공, 무수정체안, 중식초자체망막증의 소견을 보이지 않는 전 망막박리, 및 중식초자체망막증 C₁, C₂의 소견을 보인 안에서도 기체술을 시행하였으며 그 결과를 유사한 망막박리 소견을 보인 안에 실시한 돌루술의 결과와 비교하였다. 술전 수정체 안이 차지하는 비율이 돌루술군에서 높았고 망막열공의 위치가 기체술군에 비해 돌루술군에서 다소 하측에 위치한 것 외에는 양군을 통해 술전소견은 유사하여 술후 양군의 결과를 서로 비교하는데 있어서 큰 무리는 없는 것으로 여겨졌다. 본 연구에서 기체술군과 돌루술군의 일차수술의 최종 해부학적 성공률은 각각 78%, 84%로 돌루술군이 다소 높

았으며 재수술을 통한 최종적인 망막의 재유착률은 각각 98%, 94%이었다. 다른 연구자들의 경우를 보면 McAllister 등¹⁷⁾은 기체술군과 돌루술군의 비교에서 일차 성공률은 각각 71%와 96%로 기체술군에서 성공률이 훨씬 낮았다고 한 반면, Tornambe 등²은 여러지역을 통한 전향적 공동연구에서 돌루술군에 비해 기체술군에서 일차 성공률이 다소 낮았지만 (각각 82%, 73%) 전체적인 최종 성공률은 각각 98%와 99%로 거의 유사하였다고 보고하였다. 또한 Tornambe 등¹⁸⁾은 그들의 예를 2년간 추적관찰한 결과 양군에서 최종성공률에는 변함이 없었다고 하였다.

술전 수정체의 상태에 따라 성공률에 차이를 보일 수 있는데 McAllister 등¹⁷⁾은 후낭파열이 동반된 무수정체 및 위수정체안에서의 성공률이 돌루술군에서는 100%이었으나 기체술군에서는 57%로 월등히 낮아 이러한 예에서는 돌루술이 좋은 것으로 권했던 반면, Tornambe 등²은 그들의 예에서 돌루술군과 기체술군이 각각 75%, 64%의 성공률을 보여 실제 양군 사이에 큰차이를 보이지 않았다고 하였다. 본 연구에서는 돌루술군에서 1안을 제외하고 모두 수정체안이었으므로 두군사이나 다른 저자들의 경우와 통계학적으로 비교할 수가 없었지만, 기체술군의 경우에서 수정체안은 80%의 성공률을 보인 반면 위수정체안과 무정체안에서는 67%로 성공률이 떨어졌다.

망막박리 환자에서 수술전 소견과 해부학적 성공률과의 상관관계에 대해 Burton¹⁹⁾과 Tani 등²⁰⁾은 술전시력과 망막박리의 범위가 망막의 재유착율에 관계가 있다고 하였고, Tornquist 등²¹⁾은 종전 망막박리의 유무, 망막박리의 범위, 열공의 수와 범위가 수술 예후와 관계있다고 하였다. 본 연구에서는 돌루술군인 경우 큰 영향을 미치지 못하였으나 기체술군에서는 망막박리 정도가 클수록, 열공의 크기가 클수록 열공사이의 거리가 멀수록 성공률이 다소 감소하였다. 열공의 수는 양군 모두에서 성공률에 영향을 미치지 못하였고, 망막열공의 위치에 있어서 기체술군에서는 열공의 위치가 상부 240도중 하측 120도에 있는 경우가 상측 120도에 있는 경우보다 성공률이 떨어졌으나 돌루술의 경우 상하위치에 관계 없이 성공률은 비슷하여 통계학적으로 두군간에

의의 있는 차이를 보였다($p=0.05$) (Table 6).

수술후 시력은 술전 황반박리가 있었던 안에서 최대 교정시력이 0.4 이상인 경우는 기체술군과 돌루술군에서 Tornambe 등²이 각각 80%, 56%로, Mcallister 등¹⁷⁾은 각각 69%, 67%로 보고하였고, 본 연구에서는 이들에 비해 49%, 46%로 다소 낮았으나 이는 아마 수술의 적응증을 넓힌 결과로 생각되며 술전 황반이 박리된 기간이 술후시력에 영향을 줄 것으로 예상되지만 본 예에서 정확히 그 기간을 알 수 없어 박리기간별 시력은 비교할 수 없었다. 한편 Tornambe 등⁶⁾은 황반박리여부에 관계없이 기체술의 적용증을 넓혀 시술한 그들의 모든 예중 48%에서 0.5이상의 시력을 보였다고 보고한 바 있다. 술전 황반박리가 없었던 안에서는 Hilton 등²²⁾이 보고한 바와 같이 시력이 수술전과 같거나 2줄 이상의 시력향상이 있었던 경우가 본 연구에서도 약 90%를 차지하였다.

수술에 따른 합병증은 양군을 통해 몇가지 경우를 제외하고는 빈도에 차이가 있을 뿐 서로 유사하다. 기체술에만 생길 수 있는 합병증으로는 결막하 가스, 경편평부 상피의 박리, 망막하 기체등을 들 수 있으며^{16, 22, 24)}, 반면 돌루술의 경우 망막 및 초자체감돈, 망막하출혈등, 삽입물(explant)의 탈출, 외안근의 장애로 인한 사시 및 복시증상등을 들수 있고², 새로 발생되거나 전에 발견치 못한 망막열공^{2, 17)}, 망막하액의 지연 흡수^{25, 26)}, 종전 침범되지 않았던 황반부로 망막박리의 확장^{27, 28)}, 기존열공의 재개방¹⁷⁾, 증식초자체 망막증, 황반주름, 초자체 출혈, 천자 부위의 초자체 감돈, 맥락막박리, 포도막염, 녹내장, 백내장, 안내염등은 양자 모두에서 발생할 수 있다^{2, 29, 30)}. 여러 보고들에 의하면 술후 새로운 열공의 발생이나 미처 발견하지 못한 망막열공은 공막돌루술 시 1% 내지 13%의 율로 보고되고 있으나^{2, 31)}, 기체망막유착술의 경우 이보다 높은 7%내지 23%에서 보고되고 있는데^{22, 32)}, Dreyer³³⁾에 의하면 수술전에 이미 동반되어 있던 초자체 압축이나 박리된 초자체 등이 초자체강내로 주입된 기체방울이 위쪽으로 이동하면서 전이되거나 견인이 되어 새로운 망막열공이 발생한다고 하며, Sebag 과 Tang³⁴⁾은 확장성 기체 대신 공기만을 사용하면 이것의 발생을 줄일 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 새로운 망막열공

의 발생율이 돌룡술군의 4.8%에 비해 기체술군에서는 8.9%로 높았고, 이것이 기체술군에서 가장 큰 수술의 실패원인으로 작용하였다.

한편 술후 증식초자체망막증의 발생은 기체망막유착술에서 연구자에 따라 2.2%내지 15.3%로 다양하게 보고되고 있으나^{2,22,32,34)}, Hilton 등²²⁾과 Tornambe 등²은 각각 그들의 기체술군과 돌룡술군에서 발생율에 차이가 없었다고 하였다. 본 연구에서도 증식초자체망막증의 발생은 기체술군과 돌룡술군에서 각각 6.3%, 6.7%로 비슷하였으며, 특히 돌룡술군에서 수술실패의 가장 큰 원인이 되었다.

망막하액의 지연흡수는 본 연구에서 생긴 합병증 중에서 가장 많은 것으로 기체술군중 5안(11%), 돌룡술군의 8안(13%)에서 발생하였다. Chan 등²⁵⁾은 망막하 액체의 지연흡수는 과도한 냉동술과 망막하색소침착이 밀접한 관련이 있는 2가지 요소이고 황반부가 침범되었을 때 시력예후가 불량하다고 하였다.

이상의 연구결과로 보아 기체망막유착술에 의한 일차적인 망막의 재유착율은 공막돌룡술에 비하여 다소 떨어지지만 큰 차이를 보이지 않으며 비록 일차시술에서 실패하더라도 공막돌룡술등의 이차적인 수술방법을 이용한 최종적인 성공률에는 최소한 나쁜 영향을 미치지 않는다. 또한 기체망막유착술은 공막돌룡술에 비해 수술에 따른 제 증상이 적으면서 술후 최소한 같은 정도의 시력을 얻을 수 있으므로 기체망막유착술은 열공망막박리의 선택된 예에서 일차적인 유용한 수술방법으로 여겨진다.

REFERENCES

- 1) Synder WB, Bloome MA, Birch DG : *Pneumatic retinopexy versus scleral buckle*. *Retina* 12:43-45, 1992.
- 2) Tornambe PE, Hilton GF, The Retinal Detachment Study Group : *Pneumatic retinopexy. A multicenter randomized controlled clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling*. *Ophthalmology* 96:772-784, 1989.
- 3) 이승현, 김광수, 오준섭 : *Pneumatic retinopexy의 임상보고*. *한안지* 33:827-833, 1992.
- 4) 김배연, 권오웅, 김용란 : 기체 망막 고정술로 치료한 망막박리 7예에 대한 임상적 고찰. *한안지* 29:689-695, 1988.
- 5) Hilton GF, Grizzard JW : *Pneumatic retinopexy. A two-step outpatient operation without conjunctival incision*. *Ophthalmology* 93:626-641, 1986.
- 6) Tornambe PE, Hilton GF, Kelly NF, Salzano TC, Wells JW, Wendel RT : *Expanded indications for pneumatic retinopexy*. *Ophthalmology* 95:597-600, 1988.
- 7) McAllister IL, Zegarra H, Meyers SM, Gutman FA : *Treatment of retinal detachments with multiple breaks by pneumatic retinopexy*. *Arch Ophthalmol* 105:913-916, 1987.
- 8) Friberg TR, Eller AW : *Pneumatic repair of primary and secondary retinal detachments using a binocular indirect Ophthalmoscope laser delivery system*. *Ophthalmology* 95:187-193, 1988.
- 9) Algvere P, Hallnas K, Palmqvist BM : *Success and complications of pneumatic retinopexy*. *Am J Ophthalmol* 106:400-404, 1988.
- 10) Melgen SE, Michels M : *Pneumatic retinopexy for the treatment of giant retinal dialyses*. *Am J Ophthalmol* 118:762-765, 1994.
- 11) De Juan E Jr, McCuen B, Tiedeman J : *Intraocular tamponade and surface tension*. *Surv Ophthalmol* 30:47-51, 1985.
- 12) Chang S, Lincoff HA, Coleman DJ, Fuchs W, Farber ME : *Perfluorocarbon gases in vitreous surgery*. *Ophthalmology* 92:651-656, 1985.
- 13) Rachal WF, Burton TC : *Changing concepts of failures after retinal detachment surgery*. *Arch Ophthalmol* 97:480-483, 1979.
- 14) Lincoff HA, Kreissig I, Hahn YS : *A temporary balloon buckle for the treatment of small retinal detachments*. *Ophthalmology* 86:586-596, 1979.
- 15) Chen JC, Robertson JE, Coonan P, Blodi CF, Klein ML, Watzke RC, Folk JC, Weingeist TA : *Results and complication of pneumatic retinopexy*. *Ophthalmology* 95:601-608, 1988.
- 16) Tornambe PE : *Pneumatic retinopexy. Diagnostic and surgical techniques*. *Surv Ophthalmol* 32:270-281, 1988.
- 17) McAllister IL, Meyers SM, Zegarra H, Gut-

— 김광수 외 : 기체방막술과 돌루술의 비교 —

- man FA, Zakov ZN, Beck GJ : Comparison of pneumatic retinopexy with alternative surgical techniques. *Ophthalmology* 95:877-883, 1988.
- 18) Tornambe PE, Hilton GF, Brinton DA, Flood TP, Green S, Grizzard WS, Hammer ME, Leff SR, Masciulli L, Morgan CM, Orth DH, Packo KH, Poliner LS, Taren DL, Tiedman JS, Yarian DL : Pneumatic retinopexy. A two-year follow-up study of the multicenter clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling. *Ophthalmology* 98: 1115-1123, 1991.
- 19) Burton TC : Preoperative factors influencing anatomic success rates following retinal detachment surgery. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 83:499-505, 1977.
- 20) Tani P, Robertson DM, Langworthy A : Prognosis for central vision and anatomic reattachment in rhegmatogenous retinal detachment with macula detached. *Am J Ophthalmol* 92:611-620, 1981.
- 21) Trnquist R, Bodin L, Trnquist P : Retinal detachment. A study of a population-based patient material in Sweden 1971-1981. IV. Prediction of surgical outcome. *Acta Ophthalmol* 66:637-642, 1988.
- 22) Hilton GF, Kelly NE, Salzano TC, Tornambe PE, Wells JW, Wendel RT : Pneumatic retinopexy. A Collaborative report of the first 100 cases. *Ophthalmology* 94:307-314, 1987.
- 23) McDonald HR, Abrams GW, Irvine AR, Siperley JO, Boyden BS, Fiore JV Jr, Zegarra H : The management of subretinal gas following attempted pneumatic retinal reattachment. *Ophthalmology* 94:319-326, 1987.
- 24) Hilton GF, Tornambe PE, The Retinal Detachment Study Group : Pneumatic retinopexy. An Analysis of Intraoperative and Postoperative complications. *Retina* 11:285-294, 1991.
- 25) Chan CK, Wessels IF : Delayed subretinal fluid absorption after pneumatic retinopexy. *Ophthalmology* 96:1691-1700, 1989.
- 26) Robertson DM : Delayed absorption of subretinal fluid after scleral buckling procedures. *Am J Ophthalmol* 87:57-64, 1979.
- 27) Hilton GF, Kelly NE, Jornambe PE : Extension of retinal detachments as a complication of pneumatic retinopexy(the letter). *Arch Ophthalmol* 15:168-169, 1987.
- 28) Yeo JH, Vidaurre-Leal J, Glaser BM : Extension of retinal detachments as a complication of pneumatic retinopexy. *Arch Ophthalmol* 104:1161-1163, 1986.
- 29) Freeman WR, Lipson BK, Morgan CM, Liggett PE : New posteriorly located retinal breaks after pneumatic retinopexy. *Ophthalmology* 95:14-18, 1988.
- 30) Ambler JS, Zegarra H, Meyers SM : Chronic macular detachment following pneumatic retinopexy. *Retina* 10:125-130, 1990.
- 31) Seelenfreund MH, Silverstone BZ, Hirsch H : Recurrent tears following successful retinal detachment surgery. *Ann Ophthalmol* 18:319-323, 1986.
- 32) Poliner LS, Grand MG, Schoch LH, Olk RJ, Johnson GP, Okun E, Boniuk I, Escoffery RF : New retinal detachment after pneumatic retinopexy. *Ophthalmology* 94:315-318, 1987.
- 33) Dreyer RF : Sequential retinal tears attributed to intraocular gas. *Am J Ophthalmol* 102: 276-278, 1986.
- 34) Sebag J, Tang M : Pneumatic retinopexy using only air. *Retina* 13:8-12, 1993.