

## 단순열공망막박리에서 눈속공기충전을 이용한 23게이지 경결막무봉합 일차유리체절제술의 임상결과

김오제 · 이태곤 · 나성진

건양대학교병원 안과

**목적:** 단순열공망막박리 환자에서 눈속공기충전을 이용한 23게이지 경결막 무봉합 일차유리체절제술의 임상결과를 알아보고자 하였다.  
**대상과 방법:** 2009년 9월부터 2010년 3월까지 본원에서 단순열공망막박리로 23게이지 경결막 무봉합 유리체절제술 및 눈속공기충전술을 시행받은 환자들 중, 수술 후 3개월 이상 추적관찰이 가능하였던 38명 38안을 대상으로 후향적으로 조사하였다.

**결과:** 38안 중 2안에서 망막박리가 재발하여 일차수술성공률은 94.7%이었다. 평균 logMAR 최대교정시력은 수술 전  $0.81 \pm 0.13$ 에서 수술 후 3개월에  $0.48 \pm 0.37$ 로 통계적으로 유의한 시력의 호전을 보였다( $p < 0.05$ ). 눈속공기는 수술 후 1주일에 평균 21.3% 남아 있었으며, 2주째에는 모두 흡수되었다. 합병증은 수술 종료 시 공막절개창누출 1안, 백내장 3안, 유리체출혈 1안, 망막전막 2안 및 안압 상승 3안이 있었다.

**결론:** 단순열공망막박리 환자에서 눈속공기충전을 이용한 23게이지 경결막 무봉합 일차유리체절제술은 수술 후 일상생활로의 빠른 복귀를 가능하게 하면서 성공적인 망막유착을 유도할 수 있는 효과적인 수술방법이 될 수 있다.

〈대한안과학회지 2011;52(2):190-196〉

최근, 열공망막박리의 치료를 위하여 유리체절제술을 시행하는 경우가 증가하고 있으며, 임상결과도 좋아서 해부학적으로나 기능적으로 우수한 성공률을 보이고 있다.<sup>1-4</sup> 또한, 2005년 Eckardt<sup>5</sup>에 의해 소개된 23게이지 경결막 무봉합 유리체절제술은 여러 장점이 있어 열공망막박리의 치료에 많이 이용되고 있는 추세이다.<sup>5-7</sup>

열공망막박리의 치료를 위한 유리체절제술에서 수술 후 망막열공의 폐쇄를 위해 눈속충전물이 사용되는데, 1938년 Rosengren<sup>8</sup>이 유리체강내 공기주입을 시도한 이후, 최근에는 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>이나 SF<sub>6</sub> 등의 가스,<sup>9</sup> 실리콘기름<sup>10</sup> 및 과불화탄소<sup>11,12</sup>가 사용되고 있다. C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>이나 SF<sub>6</sub> 등의 가스가 눈속충전물로 많이 사용되고 있으나, 녹내장이나 백내장의 진행 등의 합병증이 발생할 수 있고 SF<sub>6</sub>는 2~3주, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>은 6~8주<sup>13</sup>로 눈속 잔류시간이 길어 눈속가스로 인해 시력이 회복되기까지의 기간이 길고 1~2주간 엎드린 자세를 유지해야 하는 경우가 많아 환자에게 많은 불편을 주고 일상생활로의

복귀를 미루게 하는 단점이 있다. 이러한 단점을 최소화하기 위하여 2005년 Martinez et al<sup>14</sup>은 하부 망막열공이 있는 인공수정체안 망막박리 15안을 대상으로 20게이지 유리체절제술 및 눈속공기충전술을 시행하여 93.3%의 일차수술성공률을 보고하였다. 그러나, 공기를 안내충전물로 이용한 국내에서의 보고는 별로 알려진 것이 없으며, 이에 저자들은 연속적인 단순열공망막박리 환자에서 눈속공기충전을 이용한 23게이지 경결막 무봉합 유리체절제술을 시행하고, 수술 후 엎드린 자세 대신에 열공의 위치에 따라 앉은 자세 혹은 열공이 위쪽으로 가도록 옆으로 누운 자세를 2일간 유지하게 한 후, 그 임상결과를 분석하였다.

### 대상과 방법

2009년 9월부터 2010년 3월까지 열공망막박리로 진단받고 본원에서 23게이지 무봉합 유리체절제술을 시행받은 84안 중, 증식당뇨망막증이 동반된 14안, 안외상에 의한 13안, 재발성망막박리 3안, 열공 주위에 grade C 이상의 증식유리체망막병증이 동반된 6안 및 황반원공에 의한 망막박리 2안을 제외한 단순열공망막박리 46명 46안에서 유리체절제술 후 공기를 이용한 눈속충전을 시행받았고, 이 중 수술 후 3개월 이상 추적관찰이 가능했던 38명 38안을 대상으로 후향적으로 조사하였다.

유리체절제술은 Accurus® (Alcon, USA) 유리체절제기

■ 접수 일: 2010년 8월 13일 ■ 심사통과일: 2010년 8월 29일  
■ 게재허가일: 2010년 12월 13일

■ 책임저자: 나 성 진

대전시 서구 가수원동 685  
건양대학교병원 안과  
Tel: 042-600-9258, Fax: 042-600-9176  
E-mail: said8@hanmail.net

\* 본 논문의 요지는 2010년 대한안과학회 제103회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

를 사용하였고, DORC의 reusable 2 step 23gauge cannular system을 이용하여 2005년 Eckardt<sup>5</sup>에 의해 소개된 방법으로 케놀라를 삽입하였다. 중심부 유리체절제술 후에 과불화탄소를 주입하고 공막누르개를 이용한 주변부 유리체절제술을 시행한 뒤, 과불화탄소를 제거하고, 액체-공기교환술을 시행하면서 내부망막하액배출을 시행하였으며, 모든 망막열공과 내부망막절개창 주위에 눈속광응고술을 시행하였다. 망막관찰을 방해하는 백내장이 있는 경우에는 백내장수술을 동시에 시행하였는데, 유리체절제술을 위한 공막절개창을 먼저 만든 후에 3.0 mm의 상측 각막윤부절개를 시행하였다. 연속곡선수정체낭원형절개를 만들고 초음파유화흡인술 및 인공수정체삽입술을 시행하고 10-0 Nylon으로 각막막절개창을 봉합한 후 유리체절제술을 시행하였다. 유리체절제술이 끝나면 케놀라 집계를 이용하여 23게이지 케놀라를 처음 삽입방향으로 제거한 후 면봉을 이용하여 공막절개창 위로 압력을 가하여 누출이 되지 않도록 하였고, 주입관이 연결된 케놀라를 제거하기 전에 개검기를 충분히 풀어 안구를 누르지 않은 상태에서 공기압력을 30 mmHg으로 올린 후 제거하였으며, 창상누출이 있는 경우에는 10-0 Nylon을 이용하여 봉합하였다. 수술 후 열공의 위치에 따라 상부 열공의 경우에는 낮에는 앉은 자세를, 밤에는 열공이 상부로 가도록 옆으로 누운 자세를 2일간 유지하였고 하부 열공의 경우에는 열공이 상부로 가도록 옆으로 누운 자세를 2일간 유지하였다.

수술 전 검사로는 최대교정시력 및 안압, 세극등검사를 통한 전안부 및 안저검사를 시행하였으며, 수술 중 망막박리의 범위, 열공의 위치 및 개수, 동반된 망막이상을 확인하였다. 수술 후 1일, 3일, 5일, 1주, 2주, 4주, 2개월, 3개월에 최대교정시력 및 안압을 측정하였고 세극등검사를 통하여 전안부 및 안저검사를 시행하였다. 해부학적 성공은 경과관찰 기간 동안 전체 망막의 유착이 유지되는 경우라고 정의하였다.

시력의 통계분석을 위하여 측정한 시력을 logMAR로 변환하여 비교 분석하였다. 통계학적 분석은 SPSS V.14.0 (SPSS® Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여  $p$ -value가 0.05보다 작은 경우를 유의한 것으로 간주하였다.

**Table 1.** General characteristics of 38 patients (eyes)

	No. (%)
Male	22 (57.9)
Female	16 (42.1)
Mean age $\pm$ SD (yr)	54.4 $\pm$ 9.4
Mean follow up $\pm$ SD (mon)	6.3 $\pm$ 1.2

## 결 과

전체 대상안은 38명 38안으로 남자는 22명, 여자는 16명이었으며, 평균연령은 54.4세로 26세부터 83세까지 분포하였다. 추적기간은 3개월에서 9개월까지 평균 6.3개월이었다(Table 1). 수술 전 황반유착이 있었던 경우는 11안이었으며, 황반박리가 있었던 경우는 27안이었다. 수술 전 검사에서 녹내장이 있거나 안압이 21 mmHg보다 높았던 환자는 없었으며, 수정체 상태는 11안에서 수정체가 깨끗하였고 14안에서는 백내장이 있었으며, 13안은 인공수정체안이었다. 망막관찰을 방해하는 정도의 백내장이 있는 4안에서 수정체초음파유화술 및 인공수정체 삽입술을 동시에 시행하였다. 망막박리의 평균범위는 6.4시간이었고 22안에서 1개, 12안에서 2개 및 4안에서 3개의 망막열공이 발견되었다. 이중 29안에서는 상부망막에, 9안에서는 하부망막에 열공이 위치하였다(Table 2).

경과관찰 기간 동안에 38안 중 2안에서 망막박리가 재발하여 1차수술 후의 해부학적 성공률은 94.7%였고, 망막박리가 재발한 2안에서도 2차수술을 시행한 후에는 망막이 재유착되어 최종적으로는 모든 눈에서 망막이 성공적으로 재유착되었다. 평균 logMAR (Snellen) 최대교정시력은 수술 전  $0.81 \pm 0.13$  ( $0.15 \pm 0.21$ )에서 수술 후 1주일에는  $0.63 \pm 0.37$  ( $0.24 \pm 0.27$ ), 수술 후 3개월에는  $0.48 \pm 0.37$  ( $0.34 \pm 0.17$ )이어서 수술 전의 시력과 비교하여 수술 후 1주일의 최대교정시력은 통계적으로 유의하지는 않았으나 호전된 양상을 보였고 수술 후 3개월의 최대교정시력은 통계적으로 유의한 시력 호전을 보였다( $p < 0.05$ ). 황반박리가 있었던 눈에서는 수술 전 평균 logMAR (Snellen) 최대교정시력이  $0.95 \pm 0.14$  ( $0.11 \pm 0.13$ )에서 수술 후 1

**Table 2.** Surgical characteristics of 38 patients (eyes)

Characteristics	No. (%)
Macula status (%)	
On	11 (28.9)
Off	27 (71.1)
Preoperative lens status (%)	
Phakic	25 (65.8)
Pseudophakic	13 (34.2)
Mean Extent of RD* (clock hours)	6.45 $\pm$ 4.2
Number of breaks (%)	
1	22 (57.9)
2	12 (31.6)
3	4 (10.5)
Location of break (%)	
Superior half (9~3 o'clock)	29 (76.3)
Inferior half (4~8 o'clock)	9 (23.7)

\*Retinal detachment.

주일에는  $0.75 \pm 0.20$  ( $0.14 \pm 0.24$ ), 수술 후 3개월에는  $0.64 \pm 0.17$  ( $0.23 \pm 0.28$ )로 수술 전과 비교하여 수술 후 1주일 및 1개월에서 모두 통계적으로 유의한 시력 호전을 보였다(Table 3). 눈속공기는 수술 후 1일째 평균 83.5%, 3일째 평균 53.3%, 5일째 평균 38.6%, 7일째 평균 21.35% 남아 있었으며, 2주째에는 모두 흡수되었다(Fig. 1).

수술 후 합병증은 1안에서 수술종료 시 공막절개창에서 누출이 있어 공막절개창을 봉합하였고 봉합사는 1일 뒤 제거하였다. 3안에서 수술 후 백내장이 진행하였고 이 중 2안에서 4개월과 9개월 뒤 수정체초음파유화흡인술 및 인공수정체삽입술을 시행하였다. 1안에서 수술 후 경미한 유리체출혈이 생겼으나 특별한 치료 없이 수술 후 3주까지 모두 흡수되었고 2안에서 망막전막이 생겨 수술 후 1개월에 막박피술을 시행하였다. 수술 전에 포도막염의 과거력이 있었던 2안에서 수술 후 안압상승이 있었는데, 이중 1안은 약물치료로 안압이 조절되었지만, 다른 1안에서는 안압이 조절되지 않아 수술 후 1개월에 섬유주절제술을 시행한 후 안압이 조절되었다(Table 4).

## 고 찰

Gonin<sup>15</sup>에 의해 근대적인 의미의 망막박리 수술이 시작된 이후로 열공망막박리에 대한 수술은 지속적으로 발달해 왔다. 망막박리에 대한 유리체절제술의 목적은 망막열공을 폐쇄시키고 액화된 유리체 및 유리체견인을 제거하여 망막

의 해부학적 유착을 얻는 것이다. 유리체절제술은 열공망막박리를 일으키는 위의 세 가지 요인 모두를 제거할 수 있는 장점이 있고, 미세수술장비와 기구 및 술기의 발달로 인하여 열공망막박리의 치료로 선택되는 경우가 늘고 있다.<sup>1</sup>

유리체절제술은 기존의 공막돌륭술과 비교하여 매체혼탁을 제거하고 잘 보이지 않았던 열공도 찾을 수 있는 경우가 많으며 유리체견인을 쉽게 제거하고 내부망막하액배출을 시행하여 수술 중에 망막을 재유착시킴으로써 망막열공의 주변에 정확한 안내 광응고술을 시행할 수 있고 술 후 굴절률의 변화가 적은 장점이 있다.<sup>16-20</sup>

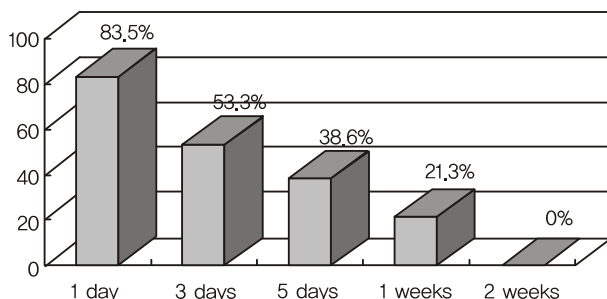
2002년 Fujii et al<sup>21</sup>이 미세케놀라를 통해 25게이지 기구를 이용한 유리체 절제술을 시행하였으나, 기구가 유연하여 주변부 수술이 어렵고 작은 직경으로 유리체 절제시간이 길어지는 등의 문제점이 발견되었다. 2005년 Eckardt<sup>5</sup>가 이를 개선하여 무봉합 유리체절제술의 장점을 가지면서도 25게이지 기구의 단점을 보완한 23게이지 기구를 소개하였는데, 이는 25게이지 기구보다 견고하여 주변부 유리체절제술 및 복잡한 눈 속 술기가 가능함으로써 여러 유리체망막 질환에서 20게이지 유리체절제술과 유사하게 수술을 시행할 수 있어 근래 효과적으로 사용되고 있다.<sup>5,6</sup>

저자들은 망막박리 환자에서 23게이지 유리체절제술 기구를 이용한 일차유리체절제술을 시행하였는데, 기존의 20게이지 수술과 비교하여 결막조작시간을 줄이면서도 저안압, 안내염 등의 심각한 합병증 없이 수술을 진행할 수 있었고, 결막봉합으로 인한 환자의 불편도 최소화할 수 있었다. 23게이지기구를 이용한 유리체절제술은 케놀라 삽입이 어렵거나 수술 후 창상 누출 등의 합병증이 발생할 수 있으나, 저자들은 유구압력판을 이용하여 케놀라 삽입을 용이하게 하였고 공막터널을 충분히 길게 만들어서 수술 후 창상 누출을 최소화하였다. 창상봉합은 창상 누출로 인하여 안압을 유지할 수 없었던 경우와 창상을 통해 공기누출이 저명하게 확인되는 경우 등에 국한하여 10-0 Nylon 을 이용하여 시행하였으며 38안 중 고도근시가 있었던 1안에서만 창

**Table 3.** Mean value of visual acuity and improvement

	V/A* (preoperative)	V/A* (1 wk)	V/A* (3 mon)
Macula on	$0.19 \pm 0.24$ ( $0.67 \pm 0.18$ )	$0.29 \pm 0.28$ ( $0.52 \pm 0.34$ )	$0.18 \pm 0.15$ ( $0.62 \pm 0.23$ )
Macula off	$0.95 \pm 0.14$ ( $0.11 \pm 0.13$ )	$0.75 \pm 0.20^\dagger$ ( $0.14 \pm 0.24$ )	$0.64 \pm 0.17^\dagger$ ( $0.23 \pm 0.28$ )
Total	$0.81 \pm 0.13$ ( $0.15 \pm 0.21$ )	$0.63 \pm 0.37$ ( $0.24 \pm 0.27$ )	$0.48 \pm 0.37^\dagger$ ( $0.34 \pm 0.17$ )

\*logMAR (Snellen) visual acuity; <sup>†</sup> $p < 0.05$ , by Wilcoxon's signed rank test.



**Figure 1.** Postoperative residual amount of air bubble.

**Table 4.** Intraoperative and postoperative complications

Complications	Number of eyes
Sclerotomy site leakage	1
Iatrogenic tear	0
Choroidal detachment	0
Hypotony	0
Increased IOP*	3
Cataract progression	3
Vitreous hemorrhage	1
Epiretinal membrane	2
Redetachment	2

\*IOP = intraocular pressure.

상봉합이 필요하였다. 봉합사는 수술 후 1일째에 제거하였고 제거 후 창상누출이나 안압저하는 없었다.

최근 일차유리체절제술은 망막박리 수술에 있어서 우수한 해부학적 성공률을 보이고 있으며 일차수술 후 해부학적 성공률은 여러 연구에서 60~98%까지 보고되고 있는데,<sup>22-27</sup> 본 연구에서는 1차수술 후 38안 중 36안(94.7%)에서 망막이 성공적으로 유착되어 1차 수술 후 비교적 높은 해부학적 성공률을 보였다. 망막박리가 재발된 2안은 1차 수술 후 증식유리체망막병증이 병발하여 망막하액배출을 위하여 만들었던 망막절개창이 열공화되거나 새로운 망막열공이 생겼던 증례로 2차 수술 후 모두 망막이 재유착되었다.

유리체절제술 후 백내장의 진행은 유리체절제술의 주요한 단점으로 지적되고 있는데, 55세 이상의 환자에서 높은 비율로 나타나고 성공적으로 망막이 재유착된 후에도 시력 회복에 지장을 줄 수 있기 때문에 유리체절제술 시 백내장 수술을 동시에 시행하는 것이 필요하다는 주장도 있지만, 백내장수술을 동시에 시행하는 경우 수술 후 염증이나 홍채후유착 등의 합병증이 증가할 수 있다는 보고들도 있으므로 어떤 방법이 더 좋은지는 아직 판단하기 어렵다.<sup>28-31</sup> 저자들은 백내장이 있어 수술 전 안저관찰을 방해받았던 4안에 대해서만 동시에 백내장수술을 시행하였고 술 후 스테로이드제제를 2시간마다 점안하고 산동제를 하루 2회 점안하여, 술 후 염증반응을 줄이면서 홍채후유착 등의 합병증을 피할 수 있었다.

Thompson<sup>31</sup>이 망막원공 또는 망막전막으로 유리체절제술을 받은 환자들을 대상으로 연구한 바에 따르면 눈속충전을 시행하지 않은 경우와 비교하여 공기나 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 가스를 이용하여 눈속충전을 시행한 경우에 백내장이 60% 더 빠르게 진행하였다고 하였고, Azad et al<sup>26</sup>은 유수정체 망막박리환자 30안에서 일차유리체절제술을 시행하고 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>을 이용하여 충전을 하여 5안(17%)에서 백내장의 진행이 있었다고 보고하였다. 본 연구에서는 유수정체안 23안 중 3안(13%)에서 수술 후 백내장의 진행이 있었고, 이중 2안에서 각각 수술 후 4개월과 6개월에 백내장수술을 시행하여 시력을 개선시킬 수 있었다. 저자들은 공기충전의 경우 장기간 지속되는 가스에 비해 수정체와 접촉하는 기간이 짧아 가스를 충전하는 경우보다 백내장의 진행이 적을 것으로 생각하였으나 경과관찰 기간이 짧고 대상안이 적어 다른 연구들과 비교하기는 어려웠다.

망막박리수술 후 합병증으로 망막전막의 발생은 2~17% 정도로 보고되고 있으며,<sup>32</sup> 망막전막의 발생빈도가 증가되는 인자로 Uemura et al<sup>33</sup>은 고령, 3DD 이상의 큰 망막열공, 유리체출혈 및 냉동응고술 등으로 보고하였으며, Cox<sup>34</sup>는 무수정체안이나 인공수정체안에서, 망막열공의 크기가

크거나 망막열공이 여러 개 일수록 술 후 망막전막의 발생빈도가 증가한다고 하였다. 망막전막이 발생하는 시기는 보고에 따라 차이가 있으며 Shea<sup>35</sup>는 망막박리 수술 후 8~16주에, Hagler and Aturaliya<sup>36</sup>는 망막박리수술 후 한 달 내에 전체 환자의 29%에서, 6개월 안에 93%에서 망막전막이 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서 38안 중 2안(5.3%)에서 망막박리수술 후 1개월에 망막전막이 발생하여 막박피술을 시행하였는데, 2안 모두에서 2개의 망막열공이 있었으나 크기가 크거나 인공수정체안 등의 다른 위험인자를 가지고 있지는 않았다.

일차유리체절제술에서 수술 후 망막열공의 폐쇄를 위해 사용되는 눈속충전으로는 1938년 Rosengren<sup>8</sup>이 유리체절제술 후 열공폐쇄와 망막유착을 얻기 위해 유리체강내 공기주입을 사용했고 이후 공기보다 장기간 지속되는 SF<sub>6</sub> 또는 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 등의 가스가 사용되었으며,<sup>9</sup> 실리콘기름<sup>10</sup>이나 과불화탄소<sup>11,12</sup> 등도 사용되고 있다. 현재, SF<sub>6</sub>나 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>과 같은 가스가 눈속충전을 위하여 많이 사용되고 있지만 녹내장이거나 백내장의 진행 등의 합병증이 발생할 수 있는 단점이 있고, 술 후 눈속의 가스가 흡수되기까지 SF<sub>6</sub>는 2~3주, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>은 6~8주가 걸려<sup>13</sup> 눈속의 가스로 인해 시력의 회복이 늦어지는 단점이 있다. 이러한 수술 후의 단점을 최소화하기 위하여 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>보다 반감기가 짧은 SF<sub>6</sub>가 사용되는 경우도 있으며, 이보다 반감기가 짧은 공기를 사용한 외국의 보고<sup>14</sup>도 있으나 공기를 안내충전물로 이용한 국내에서의 보고는 별로 알려진 것이 없는 실정이다. 2005년 Martinez et al<sup>37</sup>은 20개이치 유리체절제술 및 눈속공기충전술을 시행하고 고개 숙인 자세를 취하지 않도록 한 하부 망막열공이 있는 인공수정체안 망막박리 40안을 대상으로 평균 7개월 동안 경과 관찰한 결과를 보고하였는데, 이중 4안에서 망막박리가 재발하여 90%의 1차 수술성공률을 보고하였다. 그 외에도 유리체절제술과 눈속광응고술을 시행하여 유리체건인과 망막열공의 두 가지 요인만 제거하고 평형염기용액을 충전한 연구<sup>38</sup>도 있지만, 저자들은 망막열공 주위에 대한 눈속광응고술로 열공폐쇄를 유지할 수 있는 충분한 망막유착이 형성되기까지는, 최소한의 기간 동안이라도 열공폐쇄를 유지하는 것이 안전할 것으로 생각하였고 눈속잔류기간이 짧은 공기를 이용한 눈속충전을 시행하여 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

기존의 실험적 연구에 따르면 레이저를 이용한 망막유착술 시행 이후, 망막과 망막색소상피 사이의 유착력은 빠른 속도로 회복되어 레이저광응고술 후 24시간이면 정상망막의 유착력에 도달하는 것으로 알려져 있다.<sup>39-41</sup> Thompson<sup>42</sup>은 당뇨망막병증에 합병된 망막박리 환자를 대상으로 유리체절제술과 함께 눈속충전물로 공기, SF<sub>6</sub> 또는 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>를 이용한

연구에서, 충전된 눈속 공기의 반감기가 수정체안에서는 1.6일, 무수정체안에서는 0.9일로, 10% C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> (4.3~5.7일) 이나 20% SF<sub>6</sub> (2.4~2.8일)에 비해 짧은 반감기를 가지고 있다고 보고하였다. 본 연구에서는, 눈속에 충전된 공기의 반감기가 3.2일로 Thompson의 연구에 비하여 긴 반감기를 보였지만, 이는 수술 종료 시 Thompson은 안압을 20 mmHg으로 맞춘 반면, 저자들은 공기압력을 30 mmHg으로 맞추었기 때문에 본 연구의 대상안들에서 더 많은 양의 공기가 눈 속에 충전되었기 때문인 것으로 생각할 수 있고, 대상안이 다르고 질환군이 다른 점도 원인이 될 수 있을 것으로 생각할 수 있다. 수술 후 충전된 눈속의 가스가 모두 흡수되기까지는 SF<sub>6</sub>에서 2~3주, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>에서는 6~8주가 걸리지만,<sup>13</sup> 본 연구에서는 수술 후 1주일째 눈속에 평균 21.3%의 공기가 남아있었고 2주 이내에 모두 흡수되어 빠른 시력 호전과 일상생활에 빨리 복귀할 수 있는 장점이 있었다.

저자들은 유리체절제술 후 눈속공기충전을 한 경우 최소 48시간 이상 50% 이상의 공기가 유리체강 속에 남아 있음을 경험하였고, 망막열공에 공기가 닿을 수 있는 자세만을 유지하여 망막열공을 통해 액체가 유입되는 것을 막아줌으로써 망막을 성공적으로 재유착시킬 수 있었다. 가스를 눈속충전물로 사용하는 경우에는 액체-공기교환술 후 다시 공기-가스교환술을 시행해야 하지만 본 연구에서는 이 과정을 생략할 수 있어서 수술시간을 그만큼 줄일 수 있었고, 주입관이 연결된 케놀라를 제거하기 전에 개검기를 충분히 풀어 안구를 누르지 않은 상태에서 공기압력을 30 mmHg으로 올린 후 제거함으로써 최종안압을 정확히 조절하고 충분한 눈속충전효과를 얻을 수 있었다. 이와 같이, 저자들은 수술 후 환자의 불편을 최소화하고 빠른 시력회복을 얻기 위하여 유리체절제술 후 가스 대신에 공기를 이용한 눈속충전을 시행하고, 수술 후 2일간만 열공의 위치에 따라 상부열공의 경우에는 낮에는 앉은 자세를, 밤에는 열공이 상부로 가도록 옆으로 누운 자세를 유지하였고 하부열공의 경우에는 열공이 상부로 가도록 하루 종일 옆으로 누운 자세를 유지하여 환자의 불편을 줄이면서도 좋은 해부학적 성공률을 얻을 수 있었다.

결론적으로, 저자들은 단순열공망막박리 환자에서 23게이지 기구를 이용한 일차유리체절제술과 눈속공기충전을 시행하고 술 후 엎드린 자세를 유지하지 않으면서도 1차 수술 후 38안 중 36안에서 망막을 성공적으로 유착시킬 수 있었고, 여러 합병증도 다른 연구에 비하여 높지 않았다. 또한 공기를 이용한 눈속충전과 함께 엎드린 자세 대신 변형된 자세를 2일간만 유지함으로써 수술 후 자세제한의 불편함을 줄이고 수술 후 조기시력회복 및 일상생활로의 빠른

복귀를 가능하게 할 수 있었다. 따라서 저자들의 수술방법은 단순열공망막박리 환자에서 환자의 술 후 만족도를 높이면서 해부학적으로나 기능적으로 성공적인 수술결과를 가져올 수 있는 유용한 방법이 될 수 있을 것이다. 더욱이, 본 연구는 후향적으로 진행되었지만 모든 단순열공망막박리 환자에서 일차적으로 유리체절제술을 시행하고 공기를 이용한 눈속충전을 시행함으로써 후향적 연구에 따르는 한계를 줄이고자 하였다. 그러나 본 연구는 대상안이 적고 경과관찰 기간이 짧으며 대조군이 없는 한계가 있어, 추후 더 많은 망막박리 환자를 대상으로 다른 망막박리의 수술방법과 저자들의 수술방법을 비교하는 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## 참고문헌

- 1) Escoffery RF, Olk RJ, Grand MG, Boniuk I. Vitrectomy without scleral buckling for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 1985;99:275-81.
- 2) Hakin KN, Lavin MJ, Leaver PK. Primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993;231:344-6.
- 3) Sharma YR, Karunanithi S, Azad RV, et al. Functional and anatomic outcome of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:293-7.
- 4) Heimann H, Zou X, Jandek C, et al. Primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment: an analysis of 512 cases. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244:69-78.
- 5) Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.
- 6) Fine HF, Iranmanesh R, Iturralde D, Spaide RF. Outcomes of 77 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival vitrectomy surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology* 2007;114:1197-200.
- 7) Han JI, Cho SW, Lee TG, et al. The clinical results of sutureless vitrectomy using 23-gauge surgical system. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:911-6.
- 8) Rosengren B. Cases of retinal detachment treated with diathermy and injection of air into vitreous body. *Acta Ophthalmol* 1938;16:573-9.
- 9) Vygantas CM, Peyman GA, Daily MJ, Ericson ES. Octafluorocyclobutane and other gases for vitreous replacement. *Arch Ophthalmol* 1973;90:235-6.
- 10) Cibis PA, Becker B, Okun E, Canaan S. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol* 1962;68:590-9.
- 11) Chang S, Ozmert E, Zimmerman NJ. Intraoperative perfluorocarbon liquids in the management of proliferative vitreoretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1988;106:668-74.
- 12) Chang S, Reppucci V, Zimmerman NJ, et al. Perfluorocarbon liquids in the management of traumatic retinal detachments. *Ophthalmology* 1989;96:785-91.
- 13) Uemoto R, Saito Y, Sato S, et al. Better success of retinal reattachment with long-standing gas tamponade in highly myopic eyes.

- Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2003;241:792-6.
- 14) Martínez-Castillo V, Verdugo A, Boixadera A, et al. Management of inferior breaks in pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment with pars plana vitrectomy and air. Arch Ophthalmol 2005; 123:1078-81.
- 15) Gonin J. The treatment of detached retina by searing the retinal tears. Arch Ophthalmol 1930;4:621-5.
- 16) Gartry DS, Chignell AH, Franks WA, Wong D. Pars plana vitrectomy for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment uncomplicated by advanced proliferative vitreoretinopathy. Br J Ophthalmol 1993;77:199-203.
- 17) Campo RV, Sipperley JO, Sneed SR, et al. Pars plana vitrectomy without scleral buckle for pseudophakic retinal detachments. Ophthalmology 1999;106:1811-5.
- 18) Woon WH, Burdon MA, Green WT, Chignell AH. Comparison of pars plana vitrectomy and scleral buckling for uncomplicated rhegmatogenous retinal detachment. Curr Opin Ophthalmol 1995;6: 76-9.
- 19) Newman DK, Burton RL. Primary vitrectomy for pseudophakic and aphakic retinal detachments. Eye 1999;13:635-9.
- 20) Bartz-Schmidt KU, Kirchhof B, Heimann K. Primary vitrectomy for pseudophakic retinal detachment. Br J Ophthalmol 1996;80: 346-9.
- 21) Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, et al. A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. Ophthalmology 2002;109:1807-12.
- 22) Ahmadi H, Moradian S, Faghihi H, et al. Anatomic and visual outcomes of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic and aphakic retinal detachment: six-month follow-up results of a single operation -- report no. 1. Ophthalmology 2005; 112:1421-9.
- 23) Brazitikos PD, Androudi S, Christen WG, Stangos NT. Primary pars plana vitrectomy versus scleral buckle surgery for the treatment of pseudophakic retinal detachment: A randomized clinical trial. Retina 2005;25:957-64.
- 24) Stangos AN, Petropoulos IK, Brozou CG, et al. Pars plana vitrectomy alone versus vitrectomy with scleral buckling for primary rhegmatogenous pseudophakic retinal detachment. Am J Ophthalmol 2004;138:952-8.
- 25) Ahmadi H, Moradian S, Faghihi H, et al. Anatomic and visual outcomes of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic and aphakic retinal detachment: six-month follow-up results of a single operation--report no. 1. Ophthalmology 2005; 112:1421-9.
- 26) Azad RV, Chanana B, Sharma YR, Vohra R. Primary vitrectomy versus conventional retinal detachment surgery in phakic rhegmatogenous retinal detachment. Acta Ophthalmol Scand 2007;85: 540-5.
- 27) Heimann H, Bornfeld N, Friedrichs W, et al. Primary vitrectomy without scleral buckling for rhegmatogenous retinal detachment. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1996;234:561-8.
- 28) Kang SW, Min JP. Vitrectomy without scleral buckling for the treatment of primary rhegmatogenous retinal detachment. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:227-35.
- 29) Oshima Y, Emi K, Motokura M, Yamanishi S. Survey of surgical indications and results of primary pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachments. Jpn J Ophthalmol 1999;43:120-6.
- 30) Han NS, Lee SB, Kim YB, Jo YJ. Results of triple surgery: cataract extraction, intraocular lens implantation and vitrectomy for retinal detachment. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:2041-6.
- 31) Thompson JT. The role of patient age and intraocular gas use in cataract progression after vitrectomy for macular holes and epiretinal membranes. Am J Ophthalmol 2004;137:250-7.
- 32) Michels RG, Gilbert HD. Surgical management of macular pucker after retinal reattachment surgery. Am J Ophthalmol 1979;88:925-9.
- 33) Uemura A, Ideta H, Nagasaki H, et al. Epiretinal membrane after retinal detachment surgery. Ophthalmic Surg 1992;23:116-9.
- 34) Cox MS, Azen SP, Barr CC, et al. Epiretinal membrane after successful surgery for proliferative vitreoretinopathy. Ophthalmology 1995;102:1884-91.
- 35) Shea M. The surgical management of macular pucker in rhegmatogenous retinal detachment. Ophthalmology 1980;87:70-4.
- 36) Hagler WS, Aturaliya U. Macular pucker after detachment surgery. Br J Ophthalmol 1971;55:451-7.
- 37) Martínez-Castillo V, Boixadera A, Verdugo A, García-Arumí J. Pars plana vitrectomy alone for the management of inferior breaks in pseudophakic retinal detachment without facedown position. Ophthalmology 2005; 112:1222-6.
- 38) Martínez-Castillo V, Zapata MA, Boixadera A, et al. Pars plana vitrectomy, laser retinopexy, and aqueous tamponade for pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment. Ophthalmology 2007; 114:297-302.
- 39) Yoon YH, Marmor MF. Rapid enhancement of retinal adhesion by laser photocoagulation. Ophthalmology 1988;95:1385-8.
- 40) Folk JC, Sneed SR, Folberg R, et al. Early retinal adhesion from laser photocoagulation. Ophthalmology 1989;96:1523-5.
- 41) Kita M, Negi A, Kawano S, Honda Y. Photothermal, cryogenic, and diathermic effects of retinal adhesive force in vivo. Retina 1991;11:441-4.
- 42) Thompson JT. Kinetics of intraocular gases. Disappearance of air, sulfur hexafluoride, and perfluoropropane after pars plana vitrectomy. Arch Ophthalmol 1989;107:687-91.

=ABSTRACT=

## Primary 23 Gauge Transconjunctival Sutureless Vitrectomy With Air Tamponade for Simple Rhegmatogenous Retinal Detachment

Oh Jae Kim, MD, Tae Gon Lee, MD, Sung Jin Na, MD

*Department of Ophthalmology, Konyang University Hospital, Daejeon, Korea*

**Purpose:** To evaluate the surgical outcomes of primary 23-gauge (23G) transconjunctival sutureless vitrectomy (TSV) with air tamponade in patients with idiopathic simple rhegmatogenous retinal detachment (RRD).

**Methods:** A chart review of 38 eyes with idiopathic simple RRD which underwent primary 23G TSV with air tamponade and without prone positioning by a single vitreoretinal surgeon was retrospectively performed. All cases were followed up for a minimum of 3 months after the operation.

**Results:** The primary anatomical success rate was 94.7% (36/38 eyes). Preoperative mean logMAR (Snellen) best corrected visual acuity (BCVA) was  $0.81 \pm 0.13$  and improved to  $0.63 \pm 0.37$  and  $0.48 \pm 0.37$  at postoperative 1 week and 3 months ( $p < 0.05$ ), respectively. The mean 21.35% amount of air bubble remained in the vitreous cavity at postoperative 1 week and the residual air bubble was completely absorbed at postoperative 2 weeks. Complications were sclerotomy site leakage (1 eye), cataract (3 eyes), vitreous hemorrhage (1 eye), epiretinal membrane (2 eyes) and increased intraocular pressure (3 eyes).

**Conclusions:** The use of 23G TSV with air tamponade in cases with idiopathic simple RRD may be an effective and safe surgical technique.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(2):190-196

**Key Words:** Air tamponade, Primary vitrectomy, Retinal detachment, 23-Gauge transconjunctival sutureless vitrectomy

---

Address reprint requests to **Sung Jin Na, MD**

Department of Ophthalmology, Konyang University Hospital

#685 Gasuwon-dong, Seo-gu, Daejeon 302-718, Korea

Tel: 82-42-600-9258, Fax: 82-42-600-9176, E-mail: said8@hanmail.net