

황반부를 침범한 망막박리에서 술 후 중심와박리의 재유착 및 시력예후

현효진 · 손병재 · 박동호 · 신재필 · 김시열

경북대학교 의학전문대학원 안과학교실

목적: 황반부를 침범한 열공망막박리에서 성공적인 망막의 재유착 후 빛간섭단층촬영을 이용하여 수술방법과 술 전 인자에 따른 중심와 재유착의 시간적 경과를 관찰하고 시력예후에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2006년 1월부터 2008년 8월까지 황반부를 침범한 열공망막박리 환자 중 술 후 12개월 이상 경과관찰이 가능하였고, 안저검사상 망막이 성공적으로 재유착되었으며 빛간섭단층촬영을 시행한 47명, 47안을 대상으로 후향적인 연구를 시행하였다. 이 중 30안은 공막돌륭술을 시행하였고 17안은 유리체절제술을 시행하였다. 술 전 및 술 후 1, 1.5, 3, 6, 12개월에 최대교정시력, 세극등현미경검사, 안저검사, 빛간섭단층촬영 등을 시행하였다.

결과: 수술방법의 비교에서 유리체절제술을 시행한 군에서 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착시간이 공막돌륭술군보다 유의하게 짧았다($P<0.05$). 빛간섭단층촬영상 박리된 황반부 높이가 낮을수록 유의하게 최대교정시력이 좋았으나 중심와 재유착 시간과 시력 호전 정도 사이에는 유의한 상관관계가 없었다.

결론: 빛간섭단층촬영은 성공적인 망막박리 수술 후 중심와박리의 유무를 알아보는 데 유용하며 술 후 시력예후의 예측 및 황반부의 변화를 알아보는 데 유용할 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2010;51(4):558-567〉

망막박리는 신경망막이 망막색소상피로부터 분리되는 것을 말한다. 망막박리에서 가장 흔한 형태는 전층 망막열공의 결과로 생기는 열공망막박리이며 열공망막박리에서는 유리체망막 견인력에 의해 열린 상태로 있는 망막열공을 통하여 액화된 유리체젤이 망막하공간으로 이동하게 되므로 망막박리가 발생하게 된다.¹

열공망막박리의 치료를 위해 공막돌륭술, 냉동법, 레이저 광응고술, 기체망막유착술 및 유리체절제술 등이 시행되고 있으며, 이러한 수술방법의 발달로 인하여 공막돌륭술을 시행했을 때 해부학적 성공률은 90%, 유리체절제술을 시행했을 때 해부학적인 성공률은 79~93%에 이르지만, 성공적인 망막박리수술을 시행하였더라도 술 후의 기능적인 성공률은 여러 요인에 의해 해부학적 성공률에 미치지 못하고 있다.²⁻⁵ 수술 후 시력에 영향을 미치는 술 전의 인자로는 환자의 나이, 다른 안질환, 황반 박리기간, 술 전 시력,

박리된 망막의 범위 등이 있으며 술 후의 인자로는 증식유리체망막병증, 황반주름, 황반부종, 망막하출혈 등이 있다.^{1-3,6-10} 이와 같은 황반부의 변화를 관찰할 수 없는 경우에도 광수용체 재생의 실패, 광수용체 부정 정렬, 외과립층과 내과립층의 변성, 망막색소상피의 위축 등으로 인하여 시력이 회복되지 않을 수 있다.^{11,12}

망막박리 수술 후 안저검사를 통하여 망막의 재유착 정도를 알 수 있으나, 안저검사 만으로 완전한 해부학적인 황반부의 재유착 여부와 황반부 변화를 판단하기에는 어려움이 있다. 빛간섭단층촬영(Optical coherence tomography, OCT)은 적외선 계열의 광선을 이용하여 안조직에서 반사되어 나오는 반향반사지연시간(echo time delay)을 통해 약 10~20 μm 의 우수한 해상도를 갖는 조직의 단층상을 얻을 수 있으며, 비침습적, 비접촉성의 장점을 가지고 있어 망막 질환의 검사에 널리 이용되고 있다.¹³ 이를 이용하여 망막박리 수술 후 안저검사로 구분하기 힘든 황반부 유착 정도와 황반부 변화를 판단할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 황반부를 침범한 열공망막박리에서 안저검사상 성공적인 망막의 재유착 후 빛간섭단층촬영을 이용하여 중심와 재유착 여부를 알아보고, 수술방법과 술 전 및 술 중 인자에 따른 중심와 재유착의 시간적 경과를 관찰하고 시력예후에 대하여 알아보고자 하였다.

■ 접 수 일: 2009년 7월 24일 ■ 심사통과일: 2009년 12월 22일

■ 책임저자: 신 재 필

대구시 중구 삼덕 2가 50번지
경북대학교병원 안과
Tel: 053-420-5817, Fax: 053-426-6552
E-mail: jpshin@hntel.net

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

대상과 방법

2006년 1월부터 2008년 8월까지 황반부를 침범한 열공 망막박리 환자들 중 공막돌출술이나 유리체절제술을 시행한 후 안저검사상 망막이 성공적으로 재유착 되었고, 12개월 이상 경과관찰이 가능하였으며, 경과관찰 도중 빛간섭단층촬영을 시행한 47명, 47안을 대상으로 후향적인 연구를 하였다. 술 전 망막전막, 황반원공, 황반변성 등의 황반부 이상을 가진 경우와 grade C 이상의 증식유리체망막병증의 소견을 보인 경우, 외상성 망막박리는 제외하였으며, 망막박리의 수술 방법 중 공막돌출술과 유리체절제술을 시행한 경우만 대상으로 하였으며 기체망막유착술만 시행하였거나 유리체절제술시에 실리콘오일을 유리체강내로 주입한 경우, 유리체절제술과 공막돌출술을 같이 시행한 경우, 술 후 망막박리가 재발된 경우는 제외하였다.

술 전 및 술 후 1, 1.5 3, 6, 9, 12개월에 최대교정시력, 세극등현미경검사, 안저검사, 빛간섭단층촬영(Optical coherence tomography, OCT3, Carl Zeiss, Dublin, CA)을 시행하였다. 시력은 Snellen 시력표를 이용하여 측정한 후 LogMAR 시력으로 변환하였고, 세극등현미경검사를 통하여 렌즈의 상태를 수정체안 및 인공수정체안으로 구분하였다. 술 전 안저검사를 시행하여 망막박리 범위를 시간으로 표시하였고 망막하증식피나 분계선의 유무도 표시하였다. 망막박리 수술은 전신마취로 한 명의 술자에 의해 시행되었다. 망막열공이 한 개의 사분역 내에 위치하였던 경우 직경 4 mm의 실리콘스폰지(no. 504, MIRA Inc., Waltham, Massachusetts, USA)를 사용하여 부분공막돌출술을 시행

하였고 망막열공이 한 개의 사분역 이상에 위치한 경우는 3×5 mm의 실리콘스폰지(no. 506G)와 2.5 mm직경의 실리콘밴드(no. 240)를 이용하여 공막두르기를 시행하였다. 1개월 이상의 오래된 망막박리, 심한 수포박리 환자의 경우 망막하액배출을 시행하였고 경우에 따라서 유리체강내로 0.3 cc의 과불화프로판가스(C₃F₈)을 주입하였으며 모든 경우에서 술중 냉동치료는 하지 않았다. 수술 전 안저검사상 망막열공을 발견하지 못한 경우, 열공이 크거나 후극부 근처에 위치하였던 경우와 술 전 유리체출혈이나 유리체혼탁을 동반한 경우에는 유리체절제술을 시행하였는데, 술 전 인공수정체안이 아닌 경우 수정체초음파유화술과 인공수정체 삽입술을 같이 시행하였으며, 모든 경우에서 후극부 망막에 망막절개술을 시행하여 망막하액을 배출한 후 열공부위와 망막절개부위에 레이저치료를 한 후 액체가스치환술(C₃F₈, 14%)을 시행하였으며 공막돌출술은 같이 시행하지 않았다.

수술 후 간접검안경을 이용한 안저검사와 wide field lens (Super Field®, Volk, Mentor, Ohio, USA)를 이용하여 황반부의 재유착 유무를 판단하고, 빛간섭단층촬영으로 이를 확인하였다. 빛간섭단층촬영은 1개월 간격으로 시행하였으며 유리체절제술의 경우 가스가 흡수되어 빛간섭단층촬영이 가능했던 6주에도 검사를 시행하였으며, 중심와박리가 발견되는 경우 감각신경망막의 외측 면과 망막색소상피세포층의 내측 면 사이의 거리를 측정하여, 이 값을 박리된 중심와 높이로 정의하였다. 통계 분석은 SPSS V.14.0 (SPSS® Inc., Chicago, IL)을 사용하였으며 Mann-Whitney U test, Wilcoxon test, Two-sample T test, Chi-square

Table 1. Clinical characteristics of patients (I)

Variables				Data	
Age (years)				35.6±18.9 (10–73)	
Male/Female (No. of eyes)				28/19	
Right/Left eye (No. of eyes)				22/25	
Duration of symptom (days)				42.31±117.5 (3–730)	
Extent of retinal detachment (hours)				5.49±1.99 (2~12)	
Phakia/Pseudophakia (No. of eyes)				40/7	
Preoperative BCVA* (LogMAR)				1.27±0.79 (0.3–2.6)	
Operation methods				No. of eyes (%)	
Encircling buckle	with subretinal fluid drainage			7 (14.9%)	
	without subretinal fluid drainage	C3F8 gas [†] (+)		1 (2.1%)	
		C3F8gas (–)		3 (6.4%)	
Segmental buckle	with subretinal fluid drainage	C3F8 gas (+)		3 (6.4%)	
		C3F8 gas (–)		7 (14.9%)	
	without subretinal fluid drainage	C3F8 gas (+)		1 (2.1%)	
			C3F8 gas (–)		8 (17.0%)
Vitrectomy with fluid gas exchange				17 (36.2%)	

Data are presented as mean±SD (range) unless otherwise indicated; *BCVA=best-corrected visual acuity; [†]C3F8 gas=C3F8 gas tamponade.

Table 2. Clinical characteristics of patients (II)

Variables	Results	P-value*
Preoperative BCVA† (LogMAR)	1.27±0.79	
Postoperative BCVA (LogMAR)		
1 month	1.01±0.59	0.034
3 months	0.528±0.39	<0.0001
6 months	0.363±0.38	0.004
12 months	0.369±0.38	0.02
Height of foveal detachment (μm)		
1 month	37.73±56.93 (0~157)	
3 months	19.74± 42.2 (0~132)	<0.0001
6 months	3.68±17.84 (0~99)	0.018
Timing of foveal reattachment by OCT‡ (days)	68.29.14±63.7 (4~210)	

Data are presented as mean±SD (range) unless otherwise indicated; *Two-sample T test; †BCVA=best-corrected visual acuity; ‡OCT=optical coherence tomography.

test, Fisher's exact test, Pearson correlation test를 이용하였고, P 값이 0.05 미만인 경우를 통계적 의의가 있는 것으로 정의하였다.

결 과

전체 대상환자 47명의 평균 연령은 35.6 ± 18.9 세였고 남자가 28명, 여자가 19명이었으며, 우안이 22안, 좌안이 25안이었다. 시력이 저하된 시점에서 수술까지의 기간(증상 발생기간)은 평균 42.31 ± 117.5 일이었고, 술전 망막박리 범위의 평균은 5.49 ± 1.99 시간이었다. 술 전 수정체 상태는 수정체안이 40안(85.1%), 인공수정체안이 7안(14.9%)이었고 수술 전 굴절률은 $-4.04\pm7.01D$ 였다. 수술 전 최대교정시력은 평균 1.27 ± 0.79 LogMAR이었다(Table 1).

망막박리 수술의 방법은 30안에서 실리콘 스펀지를 이용한 공막돌륭술을 시행하였고 17안에서는 유리체절제술 및 액체가스치환술(C_3F_8)을 시행하였다. 유리체절제술을 시행한 17안 중 인공수정체안인 6안을 제외한 11안에서 수정체 초음파유화술과 인공수정체 삽입술을 함께 시행하였다. 공막돌륭술을 시행한 30안 중 19안에서 부분공막돌륭술을 시행하였고 11안에서는 공막두르기를 시행하였으며 망막하액배출은 부분공막돌륭술을 시행한 환자 중 7안과 공막두르기를 시행한 환자 7안에서 시행하였으며 과불화프로판(C_3F_8) 가스의 유리체강내 주입은 부분공막돌륭술을 시행한 환자 4안과 공막두르기를 시행한 1안에서 시행하였다(Table 1). 술 후 1개월에 최대교정시력(LogMAR)은 평균 1.01 ± 0.59 ($P=0.034$)이었고, 3개월 후에는 평균 0.528 ± 0.39 ($P<0.0001$), 6개월 후에는 평균 0.363 ± 0.38 ($P=0.004$)로 각각 수술 전보다 향상되었다. 빛간섭단층촬영에서 중심와 재유착은 평균 68.29 ± 63.7 일이었다. 수술 1개월 후 빛간섭단층촬영상 박리된 황반부 망막의 높이는 평균

37.73 ± 56.93 μm, 3개월 후에는 19.74 ± 42.20 ($P<0.0001$), 6개월 후에는 3.68 ± 17.84 μm ($P=0.018$)으로 시간이 경과함에 따라 유의하게 감소하는 양상을 보였다(Table 2).

유리체절제술 과 공막돌륭술을 시행한 환자의 비교에서 유리체절제술군의 평균 나이가 공막돌륭술군에 비해 유의하게 많았고($P<0.0001$), 망막박리의 범위는 두군간에 차이가 없었으나 시력저하의 증상 발생기간은 유리체절제술군에서 유의하게 짧았다($P=0.007$). 술 전 최대교정시력(LogMAR)은 유리체절제술군에서 유의하게 나빴고($P=0.019$) 술 후 평균 시력 호전 정도(LogMAR)는 유리체절제술군에서 유의하게 좋았다($P=0.005$). 빛간섭단층촬영상 중심와의 재유착 시기는 유리체절제술군에서 평균 37.06 ± 16.87 일로, 86 ± 73.37 일인 공막돌륭술군보다 유의하게 빨랐으며($P=0.013$), 유리체절제술을 시행한 17안 모두에서 술 후 빛간섭단층촬영이 가능했던 6주 이내에 황반부 망막의 완전한 재유착을 관찰할 수 있었으나 공막돌륭술에서는 30안 중 15안에서만 황반부의 완전한 재유착을 보였다(Table 3).

부분공막돌륭술과 공막두르기를 시행한 환자들 간에 비교에서 공막두르기군의 평균 나이가 부분공막돌륭술군에 비해 유의하게 나이가 어렸으나($P=0.012$), 술 전 망막박리의 범위, 시력저하 증상의 발생기간, 술 전 최대교정시력 및 술 후 시력 호전 정도는 두 군간에 차이가 없었다. 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착 시기는 공막두르기군에서 57.27 ± 60.67 일로 공막돌륭술군의 102.63 ± 76.36 일보다 짧았지만 유의하지 않았다($P=0.052$). 공막두르기군에서 한달 이내 황반부 재유착을 보인 경우는 11안중 9안이었으며, 공막돌륭술군에서 한달 이내 황반부 재유착을 보인 경우는 19안중 6안으로 교차분석상 유의한 차이를 보였다($P=0.021$)(Table 4).

공막돌륭술을 시행한 환자에서 시력저하 증상의 발생 기간을 일주일 미만인 군과 일주일 이상인 군으로 비교했을

Table 3. Comparison between vitrectomy and scleral buckling procedure

	Vitrectomy (n=17)	Scleral Buckle (n=30)	P-value
Age (years)	50.71±12.36	27.07±16.62	<0.0001*
Extent of retinal detachment (hours)	5.17±1.77	5.67±2.12	0.557*
Duration of Symptom (days)	12.06±21.48 (1-90)	59.47±144.17 (3-730)	0.007*
Lens status (n, %)			
Phakia	11 (64.7%)	29 (96.7%)	0.006†
Pseudophakia	6 (35.3%)	1 (3.3%)	0.006†
Preoperative BCVA [‡] (LogMAR)	1.62±0.76	1.08±0.74	0.019*
Postoperative BCVA (LogMAR)			
1 month	1.27±0.70	0.96±0.51	0.122*
3 months	0.59±0.36	0.54±0.43	0.588*
6 months	0.43±0.38	0.44±0.52	0.624*
12 months	0.399±0.44	0.317±0.22	0.670*
Improvement of BCVA (LogMAR)	-1.36±0.68	-0.78±0.7	0.005*
Timing of foveal reattachment by OCT [§] (days)	37.06±16.87 (1-90)	86±73.37 (4-300)	0.013*
Foveal reattachment by OCT in less than 6 weeks (n, %)	17 (100%)	15 (50%)	<0.0001†

Data are presented as mean±SD (range) unless otherwise indicated; *Mann-Whitney U test; †Fisher's exact test; ‡BCVA=best-corrected visual acuity; §OCT=optical coherence tomography.

Table. 4 Comparison between encircling and segmental scleral buckle

	Encircling buckle (n=11)	Segmental buckle (n=19)	P-value
Age (years)	17.90±7.34	32.37±18.28	0.012*
Extent of retinal detachment (hours)	6.36±2.62	5.26±1.73	0.25*
Duration of symptom (days)	123.54±228.03 (3-730)	22.37±25.28 (4-75)	0.35*
Preoperative BCVA [‡] (LogMAR)	1.27±0.56	0.97±0.82	0.103*
Postoperative BCVA (LogMAR)			
1 month	1.04±0.61	0.82±0.46	0.42*
3 months	0.63±0.57	0.45±0.31	0.553*
6 months	0.55±0.62	0.28±0.27	0.307*
12 months	0.58±0.62	0.29±0.19	0.372*
Improvement of BCVA (LogMAR)	-0.76±0.52	-0.79±0.79	0.672*
Timing of foveal reattachment by OCT [§] (days)	57.27±60.67 (5-180)	102.6±76.4 (4-300)	0.052*
Foveal reattachment by OCT at 1 month (n, %)	9 (81.8%)	6 (31.6%)	0.021†

Data are presented as mean±SD (range) unless otherwise indicated; *Mann-Whitney U test; †Chi-square test; ‡BCVA=best-corrected visual acuity; §OCT=optical coherence tomography.

Table. 5 Comparison between the patients with symptom duration of retinal detachment less than one week and more than one week in buckle procedure

	Duration of symptom (< 1 week)	Duration of symptom (≥ 1 week)	P-value*
No. of eyes	14	16	
Age (years)	28.14±18.60	26.12±15.24	0.822
Extent of retinal detachment (hours)	4.71±1.49	6.5±2.28	0.019
Duration of symptom (days)	5.5±1.40	106.69±187.31	<0.0001
Preoperative BCVA [‡] (LogMAR)	1.11±0.91	1.05±0.59	0.854
Postoperative BCVA (LogMAR)			
1 month	0.65±0.28	1.12±0.59	0.028
3 months	0.37±0.22	0.64±0.51	0.142
6 months	0.26±0.26	0.47±0.55	0.400
12 months	0.26±0.21	0.52±0.55	0.193
Improvement of BCVA (LogMAR)	-0.92±0.86	-0.67±0.52	0.448
Timing of foveal reattachment by OCT [‡] (days)	98.57±73.89	75±73.48	0.525

Data are presented as mean±SD unless otherwise indicated; *Mann-Whitney U test; ‡BCVA=best-corrected visual acuity; ‡OCT=optical coherence tomography.

Table. 6 Comparison between retinal detachment with demarcation line and without demarcation line in scleral buckle procedure

	Retinal detachment with demarcation line (n=16)	Retinal detachment without demarcation line (n=14)	P-value
Age (years)	29.93±18.69	23.79±13.84	0.377*
Extent of retinal detachment (hours)	6.06±2.35	5.21±1.81	0.400*
Duration of symptom (days)	95.68±191.44	18.07±24.93	0.047*
Preoperative BCVA [‡] (LogMAR)	1.03±0.68	1.14±0.82	0.729*
Improvement of BCVA (LogMAR)	-0.63±0.62	-0.96±0.77	0.131*
Postoperative BCVA (LogMAR)			
1 month	0.98±0.60	0.81±0.41	0.498*
3 months	0.63±0.53	0.38±0.19	0.208*
6 months	0.47±0.57	0.27±0.21	0.637*
12 months	0.48±0.57	0.30±0.21	0.608*
Timing of foveal reattachment by OCT [§] (days)	76.88±76.66	96.43±70.78	0.400*
Encircling buckle (n, %)	5 (31.3%)	8 (57.1%)	0.390 [†]
SRF drainage (+) (n, %)	10 (62.5%)	7 (50%)	0.626 [†]
C ₃ F ₈ gas [#] (+) (n, %)	1 (6.3%)	4 (28.6%)	0.433 [†]

Data are presented as mean±SD unless otherwise indicated; *Mann-Whitney U test; [†]Fisher's exact test; [‡]BCVA=best-corrected visual acuity; [§]OCT=optical coherence tomography; ^{||}SRF =subretinal fluid; [#]C3F8 gas=C3F8 gas tamponade.

Table. 7 Comparison between scleral buckle procedure with subretinal fluid (SRF) drainage and without subretinal fluid drainage

	Buckle procedure with SRF drainage	Buckle procedure without SRF drainage	P-value*
No. of eyes	17	13	
Age (years)	29.76±19.11	23.54±12.53	0.621
Extent of retinal detachment (hours)	5.53±2.37	5.85±1.81	0.509
Duration of symptom (days)	83.65±189.05	27.85±25.84	0.281
Preoperative BCVA [†] (LogMAR)	1.38±0.79	0.68±0.45	0.009
Postoperative BCVA (LogMAR)			
1 month	0.92±0.57	0.87±0.47	0.805
3 months	0.58±0.47	0.43±0.34	0.341
6 months	0.49±0.53	0.23±0.24	0.170
12 months	0.48±0.54	0.29±0.23	0.509
Improvement of BCVA (LogMAR)	-1.01±0.80	-0.49±0.41	0.043
Timing of foveal reattachment by OCT [‡] (days)	91.76±73.84	78.46±75.04	0.773

Data are presented as mean±SD unless otherwise indicated; *Mann-Whitney U test; [†]BCVA=best-corrected visual acuity; [‡]OCT=optical coherence tomography.

때 일주일 미만군의 술 전 망막박리범위는 4.71±1.49시간으로 일주일 이상군의 6.5±2.28시간보다 유의하게 적었으나($P=0.019$), 술 후 시력 호전 정도 및 중심와 재유착 기간은 두 군간에 차이가 없었다(Table 5).

공막돌출술을 시행한 군에서 입원 당시 안저검사상 망막하증식피나 분계선이 있는 환자 16안과 없는 환자 14안 간의 비교에서 평균나이, 망막박리의 범위, 술 전 최대교정시력, 술 후 시력 호전 정도, 빛간섭단층촬영상 중심와의 재유착 시기 등은 두 군간의 차이가 없었으나 시력저하 증상의 발생기간은 분계선군이 유의하게 길었다($P=0.047$). 수술 방법의 비교에서도 두 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 6).

공막돌출술을 시행한 군에서 망막하액배출을 시행한 여부에 따른 비교에서 평균나이, 망막박리의 범위, 시력저하 증상의 발생기간, 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착 기간은

두 군간에 차이가 없었으나 술 전 최대교정시력은 망막하액배출군에서 유의하게 낮았고($P=0.009$), 시력 호전 정도는 망막하액배출군에서 망막하액을 배출하지 않은 군 보다 유의하게 높았다($P=0.043$)(Table 7).

공막돌출술을 시행한 환자에서 빛간섭단층촬영상 중심와박리의 한달 이내 유착군과 한달 이상군을 비교했을 때 평균나이, 술 전 망막박리범위, 시력저하 증상발생시간, 술 전 최대교정시력, 술 후 시력호전 정도 및 최종시력, 수술방법에 따른 두 군간에 차이가 없었다(Table 8).

본 연구에서 공막돌출술군에서만 인자별로 살펴본 것은 유리체절제술을 시행한 환자 대부분에서(17안 중 13안) 시력저하 증상 발생 기간이 일주일 미만이었고, 유리체절제술을 시행한 모든 환자에서 분계선이나 망막하증식피가 관찰되지 않았으며 유리체절제술을 시행 후 6주 이내에 모두

Table 8. Comparison between the timing of foveal reattachment within one month and more than one month in scleral buckle procedure

	Timing of foveal reattachment by OCT (≤ 1 month)	Timing of foveal reattachment by OCT (> 1 month)	P-value
No. of eyes	15	15	
Age (years)	29.46 \pm 18.67	26.21 \pm 16.22	0.41*
Extent of retinal detachment (hours)	6.20 \pm 2.65	5.13 \pm 1.30	0.36*
Duration of symptom (days)	94.06 \pm 199.32	24.87 \pm 27.59	0.54*
Preoperative BCVA [‡] (LogMAR)	1.19 \pm 0.70	0.97 \pm 0.79	0.30*
Postoperative BCVA (LogMAR)			
1 month	1.04 \pm 0.55	0.76 \pm 0.47	0.14*
3 month	0.55 \pm 0.52	0.48 \pm 0.30	0.97*
6 month	0.53 \pm 0.54	0.23 \pm 0.26	0.07*
12 month	0.52 \pm 0.57	0.28 \pm 0.19	0.32*
Improvement of BCVA (LogMAR)	-0.77 \pm 0.66	-0.79 \pm 0.76	0.93*
SRF [§] drainage (+) (n, %)	9 (52.94%)	8 (47.06%)	1.0 [†]
C ₃ F ₈ gas (+) (n, %)	3 (60%)	2 (40%)	1.0 [†]
Retinal detachment with demarcation line (n, %)	9 (56.25%)	7 (43.75%)	0.72 [†]

Data are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated; *Mann-Whitney U test; [†]Fisher's exact test; [‡]BCVA=best-corrected visual acuity; [§]SRF=subretinal fluid; ^{||}C₃F₈ gas=C₃F₈ gas tamponade.

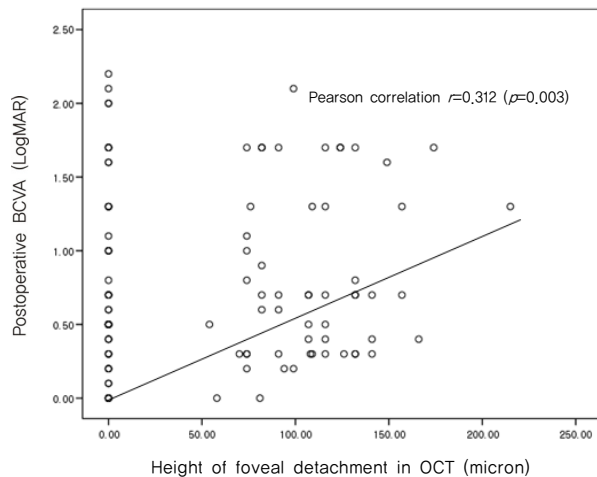


Figure 1. Scatterplot illustrating the relation between postoperative best-corrected visual acuity (BCVA, LogMAR) and height of foveal detachment (μ m) in optical coherence tomography (OCT).

중심와 재유착을 보였기 때문이었다.

빛간섭단층촬영상 모든 환자에서 수술 후 10개월 이내에는 중심와 재유착을 보였고, 박리된 중심와 높이와 최대 교정시력을 비교했을 때 박리된 중심와 높이가 낮을수록 교정시력은 좋은 경향을 보였다($r=0.312$, $P=0.03$) (Fig. 1). 그러나 공막돌륭술군에서 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착까지의 시간과 시력 호전 정도와의 상관관계를 비교했을 때 유의한 상관관계가 없었다($r=-0.195$, $P=0.301$) (Fig. 2).

고 찰

열공망막박리에서 성공적인 공막돌륭술 후 빛간섭단층

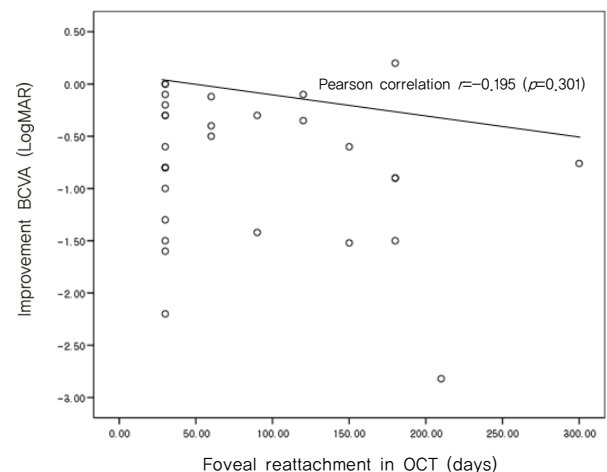


Figure 2. Scatterplot illustrating the relation between improvement of best-corrected visual acuity (BCVA, LogMAR) and foveal reattachment time (days) by optical coherence tomography (OCT) after buckling procedure.

촬영으로 확인된 중심와박리는 27~78% 정도로 다양하게 보고되었으며 유리체절제술 후에도 나타나는 것으로 알려져 있다.^{14-17,21-26,35-37} 본 연구에서도 공막돌륭술을 시행한 군에서 술 후 1개월에 50%에서 중심와박리가 발견되었으며 10개월까지도 지속되었다. 이러한 중심와박리의 원인으로 제시된 가설로는 술 후 혈액-망막 장벽 기능의 파괴로 인해 과도한 단백질을 포함한 점도가 높은 망막하액의 저류, 망막색소상피의 기능장애, 수술로 인한 망막색소상피-브루크막의 손상, 술후 맥락막 및 망막혈류의 변화, 공막돌륭술로 인한 맥락막혈관의 울혈과 투과성증가, 후유리체박리와 관계, 또는 공막돌륭술 시 남아있는 유리체가 황반부의 장액성 박리를 유지하는데 기여할 것이라는 주장도

있다.¹⁴⁻²²

수술 방법에 따른 중심와박리의 연구에서 Wolfensberger²²는 유리체절제술 및 액체가스 치환술보다 공막돌륭술 후에 중심와박리가 많이 나타난다고 보고하였는데 이는 유리체 견인이 중심와박리의 지속과 연관이 있고 공막돌륭술 후에 주변부 망막하액이 천천히 흡수되면서 황반하 공간에 쌓이기 때문이라고 하였다. 본 연구에서도 유리체절제술을 시행한 17안에서는 술 후 빛간섭단층촬영이 가능했던 6주 이내에 17안 모두에서 황반부 망막의 완전한 재유착을 관찰할 수 있었고 공막돌륭술에서는 1개월째 50%에서만 황반부의 완전한 재유착을 보였으며 공막돌륭술보다 유리체절제술에서 중심와 재유착시간이 통계적으로 유의하게 짧았다. Benson et al²³과 Ku et al²⁴은 유리체절제술은 공막돌륭술에 비해 수술 중에 능동적인 망막하액의 배출과 안내충전물을 이용함으로써 빠른 황반유착을 가능하게 할 것이라 하였고 Lincoff and Kressig²⁷의 연구와 같이 안내충전물의 사용이 중심와 재유착에 영향을 주기 때문이라고 생각된다. 본 연구에서 유리체절제술과 공막돌륭술의 비교에서 대상환자의 나이가 공막돌륭술군에서 의미 있게 낮았는데 이는 젊은 사람일수록 후유리체박리가 일어나지 않아 유리체절제술을 시행하기 어려우므로 술자가 환자의 나이가 어릴수록 공막돌륭술을 선호하였기 때문이라고 생각된다.

공막두르기를 시행한 군과 부분공막돌륭술만 시행한 군의 비교에서 공막두르기군에서 환자의 나이가 유의하게 젊었고 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착 시기는 공막두르기를 시행한 경우가 부분공막돌륭술을 시행한 경우보다 빨랐으나 유의하지는 않았으며 공막두르기군에서 한달 이내 중심와 유착을 보인 경우가 공막돌륭술군보다 많았고 통계학적으로 유의하였다. 이 같은 결과는 공막두르기의 경우 맥락막혈류감소로 인해 장애성망막박리의 형태를 보일 수도 있다는 과거의 보고와는 반대의 현상이다.^{18,19,28} 그러나 공막두르기군에서 환자의 나이가 더 젊어서 망막하액의 흡수가 더 빨랐다고 여겨지며, 비록 술 전에 후유리체박리의 유무를 확인하지는 않았지만 공막두르기군의 평균나이가 17.9세로 대부분의 경우 후유리체박리가 없었을 경우로 생각되며, 이러한 결과는 Hagimura et al²¹의 보고와 일치한다.²⁹ 또한 유리체 견인의 완화에 있어서 공막두르기가 더 큰 역할을 하기 때문이라고 생각되지만 좀 더 많은 증례에서 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 공막돌륭술을 시행한 환자를 대상으로 시력저하 증상 발생 기간이 일주일 이내인 환자와 일주일 이후인 환자를 비교했을 때 일주일 이내군에서 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착 시간도 짧을 것이라고 예상했으나 증상 발생기간에 따른 중심와 재유착 시간은 통계학적으로 유의

하게 차이가 나지 않았다. 이러한 결과는 Benson et al²³의 결과와 일치하나 증상의 발생기간만 가지고 정확한 망막박리 기간을 정확히 추측하기는 힘들다. 다만 술 전 망막박리 범위는 일주일 이상군에서 일주일 이내군보다 크게 나타났으며 이는 시간이 지남에 따라 망막박리가 진행되었기 때문이라고 생각된다.

Benson et al³⁰과 Wallyn and Hilton³¹의 보고에서는 망막박리 환자에서 분계선이 있거나 망막하증식피가 있는 것은 망막박리가 서서히 진행하여 망막색소상피세포들이 떨어져 정착할 시간이 주어졌기 때문이라고 하였고 수개월 이상의 만성 망막박리의 징후라고 하였다. 이 연구들에서 분계선이나 망막하증식피가 있는 군에서 오래된 망막박리가 많아서 수술성적이 나쁠 것으로 예상되었으나 오히려 해부학적 재유착율이 보다 높고 예후 또한 양호하다고 하였다. 반면에 Park et al³²의 연구에서는 망막하증식피가 동반된 망막박리의 해부학적 재유착율은 망막하증식피가 없는 경우와 비슷하였으나 술 후 시력상승은 망막하증식피가 있는 경우가 낮음을 보고하였다. 본 연구에서는 공막돌륭술을 시행한 30안중 16안에서 분계선이나 망막하증식피를 동반하였으며 분계선이 있는 군과 분계선이 없는 군과의 비교에서 시력저하 증상 발생시간은 분계선이 있는 군이 유의하게 길어서 오래된 망막박리임을 시사하였고, 분계선이 없는 군에서 시력 호전 정도가 클 것으로 기대했으나 통계학적으로 유의하지는 않았다. Chung et al³³은 최근에 발생한 망막박리일수록 망막하액은 혈장농도보다 낮은 단백질 농도를 보였고 오래된 망막박리일 경우 단백질 농도가 증가해 있음을 보고하였고 오래된 망막박리는 망막하액의 점도가 높아져서 삼투압이 높아 망막색소상피로부터 흡수가 지연될 수 있다고 하였다. 이를 바탕으로 오래된 망막박리에서는 망막하액의 흡수가 지연되어 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착 시간이 길 것이라고 생각했으나 본 연구에서 분계선이 있는 군과 분계선이 없는 군의 중심와 재유착 기간 사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

오래된 망막박리에서 공막돌륭술을 시행하면서 망막하액의 배출을 시행하기도 하는데 Lee and Huh³⁴의 연구에서 망막하액을 배출한 군과 배출하지 않은 군의 비교 시 망막하액의 흡수시간에 유의한 차이를 보이지 않는다고 하였고 Benson et al²³의 연구에서도 망막하액의 배출여부와 술 후 중심와박리 사이의 의미 있는 관계는 없었다. 본 연구에서도 공막돌륭술을 시행한 경우에서 망막하액배출을 시행한 경우와 시행하지 않은 경우를 비교하였을 때 빛간섭단층촬영상 중심와 재유착 시간은 두 군간에 유의한 차이가 없었고 시력 호전 정도 또한 의미 있는 차이는 없었다.

술 후 중심와박리가 최종 시력에 미치는 영향은 여러 가

지 논란이 있다. Wolfensberger and Gonvers¹⁴는 술 후 1개월에 중심와박리가 있는 경우 시력회복이 불량하다고 보고한 반면에, Baba et al³¹은 중심와박리 유무가 시력회복과는 관계가 없다고 하였고 Lecleire-Collet et al³⁶은 중심와박리가 최종시력과는 상관이 없다고 하였다. 또한 Benson et al¹⁶은 망막하액이 남아있을 경우 시력회복이 더디기는 하나 술 후 6주에 중심와박리의 높이와 최종시력과는 상관이 없다고 하였다. Seo et al³⁷은 중심와박리의 높이 및 면적과 최종시력과는 상관이 없다고 하였다. 본 연구에서는 빛간섭단층촬영상 박리된 황반부 망막의 높이가 낮아수록 교정시력은 좋은 상관관계를 보였다(Fig. 1). 그러나 위의 결과를 바탕으로 중심와 재유착 시간이 짧아수록 황반부의 광수용체세포 외절 변성과 망막내층의 변화를 줄일 수 있어 시력 호전 정도 또한 좋을 것으로 생각했으나 공막돌출술을 시행한 군에서 중심와 재유착 시간과 시력 호전 정도 사이에 유의한 상관관계가 없었고 술 후 1개월에 중심와박리가 있는 군과 없는 군의 비교에서도 최종시력 및 시력 호전 정도는 차이가 없어서 중심와박리가 최종시력에 미치는 영향은 없을 것으로 생각된다. 이는 비록 술 후 중심와박리가 빛간섭단층촬영에서 발견되더라도 의외로 좋은 시력을 가지는 경우를 설명할 수도 있을 것이다.

본 연구에서는 성공적인 망막박리 수술 후 안저검사상 황반부의 재유착을 보였으나 빛간섭단층촬영상 많은 환자에서 중심와의 지속적인 박리를 관찰할 수 있었으며 중심와 박리의 높이가 수술 후 시력과 연관성을 보였다. 따라서 빛간섭단층촬영은 성공적인 망막박리 수술 후에도 시력저하가 있는 경우에 그 원인을 설명할 수 있을 것이라고 생각된다. 그러나 술 전 요인 및 수술 방법에 따른 연구에서 어떠한 원인이나 인과관계를 증명하지 못하였다. 최근 새로운 기종의 빛간섭단층촬영을 이용하여 망막박리 수술 후 황반부의 변화에 대한 더욱 자세한 연구가 이루어지고 있다. 이러한 분석을 통하여 망막박리 수술 후 황반부의 변화에 대한 더욱 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Machemer R. The importance of fluid absorption, traction, intraocular currents, and chorioretinal scars in the therapy of rhegmatogenous retinal detachments. XLI Edward Jackson memorial lecture. *Am J Ophthalmol* 1984;98:681-93.
- 2) Burton TC. Preoperative factors influencing anatomic success rates following retinal detachment surgery. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1977;83:499-505.
- 3) Tani P, Robertson DM, Langworthy A. Prognosis for central vision and anatomic reattachment in rhegmatogenous retinal detachment with macular detached. *Am J Ophthalmol* 1981;92:611-20.
- 4) Escoffery RF, Olk RJ, Grand MG, Boniuk I. Vitrectomy without

- scleral buckling for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 1985;99:275-81.
- 5) Mcperson AR, O'Malley RE, Butner RW, Beltangady SS. Visual acuity after surgery for retinal detachment with macular involvement. *Ann Ophthalmol* 1982;14:639-45.
- 6) Park JM, Shim HS, Bae JH. A clinical study on rhegmatogenous retinal detachment. *J Korean Ophthalmol Soc* 1993;34:1154-61.
- 7) Sharma T, Challa JK, Ravishankar KV, Murugesan R. Scleral buckling for retinal detachment. Predictors for anatomic failure. *Retina* 1994;14:338-43.
- 8) Kaufman PL. Prognosis of primary rhegmatogenous retinal detachment. 2. Accounting for and predicting final visual acuity in surgically reattached cases. *Acta Ophthalmol* 1976;54:61-74.
- 9) Chang SD, Kim IT. Long-term visual recovery after scleral buckling procedure of rhegmatogenous retinal detachment involving the macula. *Korean J Ophthalmol* 2000;14:20-6.
- 10) Barr CC. The histopathology of successful retinal reattachment. *Retina* 1990;10:189-94.
- 11) Machemer R. Experimental retinal detachment in the owl monkey. IV. The reattached retina. *Am J Ophthalmol* 1968;66:1075-91.
- 12) Aaberg TM, Machmer R. Correlation of naturally occurring detachments with long-term retinal detachment in the owl monkey. *Am J Ophthalmol* 1970;69:640-50.
- 13) Puliafito CA, Hee MR, Schuman JS, et al. Optical coherence tomography of ocular disease. Thorofare NJ: Slack, 1996:3-15.
- 14) Wolfensberger TJ, Gonvers M. Optical coherence tomography in the evaluation of incomplete visual acuity recovery after macula-off retinal detachments. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2002;240:85-9.
- 15) Kaga T, Fonseca RA, Dantas MA, et al. Optical coherence tomography of bleb-like subretinal lesions after retinal reattachment surgery. *Am J Ophthalmol* 2001;132:120-1.
- 16) Benson SE, Schlottmann PG, Bunce C, et al. Optical coherence tomography analysis of the macular after scleral buckle surgery for retinal detachment. *Ophthalmology* 2007;114:108-12.
- 17) Theodossiadis PG, Georgalas IG, Emefietzoglou J, et al. Optical coherence tomography findings in the macula after treatment of rhegmatogenous retinal detachments with spared macula preoperatively. *Retina* 2003;23:69-75.
- 18) Diddie KR, Ernest JT. Uveal blood flow after 360 degrees constriction in the rabbit. *Arch Ophthalmol* 1980;98:729-30.
- 19) Yoshida A, Fekke GT, Green GJ, et al. Retinal circulatory changes after scleral buckling procedures. *Am J Ophthalmol* 1983;95:182-8.
- 20) Kang SW, Kim JH, Shin WJ, Kim JI. Subretinal fluid bleb after successful scleral buckling and cryotherapy for retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 2008;146:205-10.
- 21) Hagimura N, Iida T, Suto K, Kishi S. Persistent foveal retinal detachment after successful rhegmatogenous retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol* 2002;133:516-20.
- 22) Wolfensberger TJ. Foveal reattachment after macula-off retinal detachment occurs faster after vitrectomy than after buckle surgery. *Ophthalmology* 2004;111:1340-3.
- 23) Benson SE, Schlottmann PG, Bunce C, et al. Optical coherence tomography analysis of the macula after vitrectomy surgery for retinal detachment. *Ophthalmology* 2006;113:1179-83.
- 24) Ku M, Sohn HJ, Lee DY, Nam DH. Foveal reattachment after

- scleral buckling vs vitrectomy for macula-off retinal detachment. J Korean Ophthalmol Soc 2009;50:399-404.
- 25) Kang JH, Yoon HS. Foveal retinal detachment diagnosed by optical coherence tomography after successful retinal detachment surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1637-41.
- 26) Na KS, Kim CG. The usefulness of optical coherence tomography in macula-off retinal detachment. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:1597-604.
- 27) Lincoff H, Kreissig I. Optical coherence tomography of pneumatic displacement of optic disc pit maculopathy. Br J Ophthalmol 1998;82:367-72.
- 28) Bird AC. Pathogenesis of serous detachment of the retina and pigment epithelium. In: Ryan SJ. Retina, 3rd ed. St. Louis: Mosby, 2001: v. 2. chap. 59.
- 29) Auh SJ, Kang SW. Delayed absorption of subretinal fluid after scleral buckling procedure for rhegmatogenous retinal detachment. J Korean Ophthalmol Soc 2000;41:1177-86.
- 30) Benson WE, Nantawan P, Morse PH. Characteristics and prognosis of retinal detachments with demarcation lines. Am J Ophthalmol 1977;84:641-4.
- 31) Wallyn RH, Hilton GF. Subretinal fibrosis in retinal detachment. Arch Ophthalmol 1979;97:2128-9.
- 32) Park CS, Chang WH, Cha SC, Park YH. Surgical results of scleral buckling in retinal detachments with subretinal traction band. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:1092-8.
- 33) Chung SJ, Chung SK, Chung SM. Chemical analysis of subretinal fluid in rhegmatogenous retinal detachment. J Korean Ophthalmol Soc 1992;33:605-8.
- 34) Lee SJ, Huh K. Drainage vs. nondrainage of subretinal fluid in scleral buckling procedure. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:2082-7.
- 35) Baba T, Hirose A, Moriyama M, Mochizuki M. Tomographic image and visual recovery of acute macula-off rhegmatogenous retinal detachment. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2004;42:576-81.
- 36) Lecleire-Collet A, Muraine M, Menard JF, Brasseur G. Predictive visual outcome after macula-off retinal detachment surgery using optical coherence tomography. Retina 2005;25:44-53.
- 37) Seo JH, Woo SJ, Park KH, et al. Influence of persistent submacular fluid on visual outcome after successful scleral buckle surgery for macula-off retinal detachment. Am J Ophthalmol 2008;145:915-22.

=ABSTRACT=

Visual Prognosis and Foveal Reattachment After Reattachment Surgery in Macula-off Retinal Detachment

Hyo Jin Hyun, MD, Byung Jae Sohn, MD, Dong Ho Park, MD, Jae Pil Shin, MD, Si Yeol Kim, MD

Department of Ophthalmology, Kyungpook National University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the visual prognosis and time course of the foveal reattachment according to operation methods and pre-operative factors using optical coherence tomography (OCT) after successful reattachment surgery in cases of macula-off rhegmatogenous retinal detachment.

Methods: From Jan 2006 to Aug 2008, 47 patients who underwent retinal reattachment surgery for macula-off retinal detachment who were followed up for more than 12 months were enrolled in this study. Thirty patients underwent vitrectomy, and 17 patients underwent a scleral buckle procedure. Ophthalmological examinations, including best-corrected visual acuity, slit-lamp examination, fundus examination, and OCT, were performed before surgery and at 1, 1.5, 3, 6, and 12 months after surgery.

Results: The foveal reattachment time was shorter after vitrectomy than after the buckle procedure ($p < 0.05$). Postoperative visual acuity was better when the height of the detached fovea, as viewed by OCT, was shorter, although foveal reattachment time was not related to visual prognosis.

Conclusions: OCT may help to predict visual outcome and to assess macular changes in patients with macula-off retinal detachment after successful reattachment surgery.

J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(4):558-567

Key Words: Foveal reattachment, Optical coherence tomography, Retinal detachment

Address reprint requests to **Jae Pil Shin, MD**

Department of Ophthalmology, Kyungpook National University Hospital

#50 Samduk 2-ga, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea

TEL: 82-53-420-5817, FAX: 82-53-426-6552, E-Mail: jpshin@hitel.net