

맥락막신생혈관을 동반한 광범위한 망막하출혈환자에 대한 삼중치료 효과

유은석 · 이동원

건양대학교 김안과병원 안과학교실, 명곡 안연구소, 건양대학교 의과대학 안과학교실

목적: 맥락막신생혈관을 동반한 광범위한 망막하출혈환자에 대한 C_3F_8 가스주입술, 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술 및 광역학 치료의 삼중치료 효과를 알아보았다.

대상과 방법: 증상발현이 1주일 이내인 망막하출혈환자 중 맥락막신생혈관으로 진단받은 12명 12안에 대하여 C_3F_8 가스주입술을 시행하고 3일간 엎드리게 하였다. 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술을 시행하고 1주후까지 엎드린 자세를 유지시킨 후 광역학치료를 시행하였으며 1달, 2달 후에 다시 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술을 시행하였다.

결과: 시력은 10안에서 술 전보다 향상되었으며 1안에서는 변화가 없었고, 1안에서는 저하되었으나 병변은 안정되었다. logMAR시력은 술 전 1.05 ± 0.43 에서 술 후 3개월, 6개월 0.74 ± 0.58 , 0.53 ± 0.51 로 향상되었고, 6개월째 시력은 통계학적으로 유의하게 향상되었다.

결론: 맥락막신생혈관을 동반한 광범위한 망막하출혈에 여러가지 치료가 시도되고 있다. 저자들은 새롭게 가스주입술, 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술 및 광역학치료를 시행하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 향후 많은 환자를 대상으로 대조군을 통한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2011;52(4):442-447〉

광범위한 황반하 출혈을 포함한 망막하출혈은 맥락막신생혈관 환자에서 발생할 수 있는 가장 예후가 나쁜 합병증 중의 하나이다. 황반하출혈이 지속될 경우 망막 시세포들에 대한 기계적 손상과 황반하 반흔의 생성등으로 인해 황반하출혈이 흡수된 후에도 심한 시력의 손상을 초래하는 경우가 대부분이다.¹⁻³ 맥락막신생혈관을 동반한 망막하출혈에 대한 치료로 verteporfin을 이용한 광역학요법과 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술, 스테로이드 유리체강 내 주사, 유리체강내 가스(C_3F_8) 주입술 등이 있다.⁴⁻⁹

하지만 광역학요법의 경우 두꺼운 황반하 출혈로 인해서 정확한 맥락막신생혈관의 위치와 범위를 정하기 어려워 시행에 많은 제약이 따르며 어느정도 황반하출혈이 흡수되어야만 시행이 가능하다.^{6,10} 또한 현재 임상에서 많이 사용되어지는 항혈관내피증식인자(anti-VEGF)로 Bevacizumab (Avastin[®], Genentech Inc., South San Francisco, CA,

USA)과 Ranibizumab (Lucentis[®], Genentech, South San Francisco, CA)을 들 수 있는데, 유리체강내로 주입하여 연령관련황반변성에 동반된 맥락막신생혈관치료에 좋은 결과가 보고되고 있으나 광범위한 망막하출혈시에는 효과가 제한적이다.¹¹⁻¹³ 가스주입술은 유리체강내 C_3F_8 을 주입하여 황반하의 혈액을 이동시켜 중심와로부터 혈액을 제거하는 방법으로 역시 여러가지 원인으로 인한 황반하출혈의 치료에 사용되어지고 있으나 효과가 제한적이다.⁷⁻⁹

현재 맥락막신생혈관을 동반한 광범위한 황반하 출혈에 대한 정립된 치료가 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 맥락막신생혈관을 동반한 광범위한 망막하출혈환자에 대하여 C_3F_8 가스주입술, 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술 및 광역학치료의 삼중치료 효과에 대해 알아보았다.

대상과 방법

2008년 5월부터 2009년 3월까지 본원에서 유두직경 3배 이상 크기의 큰 황반을 포함한 망막하출혈로 진단 받은 환자 중 최소 시술 후 6개월 이상 추적 관찰이 가능했고 맥락막신생혈관으로 진단받은 환자 중 유리체내 가스주입술과 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술 1주일 경과후에 형광안저조영술(FAG, ICG)상 맥락막신생혈관의 병변이 확인된 12안을 대상으로 하여 후향적으로 조사하였다. 12

■ 접수 일: 2010년 5월 3일 ■ 심사통과일: 2010년 8월 18일
■ 게재허가일: 2011년 2월 17일

■ 책임저자: 이 동 원

서울시 영등포구 영등포동 4가 156
김안과병원
Tel: 02-2639-7777, Fax: 02-2633-3976
E-mail: mediceye@kimeye.com

* 본 논문의 요지는 2009년 대한안과학회 제101회 학술대회에 포스터로 발표되었음.

안 모두 증상이 있는지 1주일 이내에 가스주입술을 시행받았으며 이전에 맥락막신생혈관으로 진단받은 적이 없는 환자들이었다. 조절이 안되는 고혈압환자나 뇌혈관질환의 병력 및 혈전용해제를 복용하고 있는 경우는 대상 환자에서 제외하였다.

모든 대상안은 치료받기 전 스넬렌시력표를 이용하여 최대교정시력을 측정하였고, 세극등현미경과 골드만 안압계를 이용하여 안압과 안저검사를 하였다. 내원 당일 빛 간섭단층촬영(Stratus OCT[®], Carl Zeiss Meditec Inc. USA)과 형광안저혈관조영술(FAG, ICG)을 시행하였으며 활동적인 맥락막신생혈관이 동반된 것이 확인된 경우에 치료를 시작하였다. 유리체강내 기체 주입술은 수술실에서 점안 마취하에 이루어졌고 수술전 결막낭은 5% povidone-iodine 용액으로 소독한 후 모양체 평면부를 통하여 30 게이지 바늘을 통하여 유리체강내에 100% perfluoropropane (C₃F₈)가스 0.3 cc를 주입한 후 피스톤이 제거된 주사기를 통해 소량의 방수를 자연 배출시켰다. 수술 후 간접 검안경으로 안저검사를 시행하여 하나로 이루어진 가스 기포를 확인하고 만약 여러 개의 기포가 관찰 될 경우 면봉으로 안구를 가볍게 두드려 최대한 하나로 합쳐지게 하였다. 수술 후 3일간 엎드린(prone) 자세를 유지하게 하였다.

유리체내 가스주입술 후 3일째 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술을 시행하였다. 비용상의 문제로 인해 Bevacizumab (Avastin[®])과 Ranibizumab (Lucentis[®])은 환자가 원하는 것으로 선택하게 하였고 가스주입술과 마찬가지로 수술방에서 이루어졌다. 수술전 점안마취 후 결막낭

을 5% povidone-iodine용액으로 소독한 후 30 게이지 주사바늘을 이용하여 각막윤부에서 3.5 mm 떨어진 모양체 평면부를 통해 Bevacizumab 또는 Ranibizumab 0.5 mg을 주입하였다. 주입후 손가락으로 각막을 촉진하여 안압 상승을 확인하였고 안압이 높은 경우 전방천자를 하여서 하강시켰다. 수술 후 0.1% fluorometholone (오큐메토론 점안액, 삼일제약, 서울, 한국)과 0.5% levofloxacin (Cravit[®], Santen, Osaka, Japan)을 1주간 하루 4회씩 점안하였으며, 수술 후 1주 후 염증이 없는 것을 확인하고 점안을 중지하게 하였다.

유리체내 가스주입술 시행 1주일 후 형광안저혈관조영술(FAG, ICG)을 다시 시행하여 이 결과를 바탕으로 광역학 치료를 TAP (treatment of age-related macular degeneration with photodynamic therapy)연구 방법에 따라 시행하였다.⁸ 첫 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술 후 1개월, 2개월 후 유리체강내 Bevacizumab 또는 Ranibizumab 주입술을 1차 약제와 동일하게 총 3회 시행하였다. 유리체내 가스주입술 시행 후 3개월, 6개월째 최대교정시력 및 안저검사, 빛 간섭단층촬영, 형광안저혈관조영술(FAG, ICG)을 시행하여 망막하 출혈의 크기 및 맥락막신생혈관에서의 누출 여부를 비교 분석하였다(Fig. 1).

시력의 변화를 비교하기 위해 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 paired *t* test를 통하여 통계분석하였다.

결 과

총 대상 환자 12명의 환자 중 남자가 6명(50%), 여자가

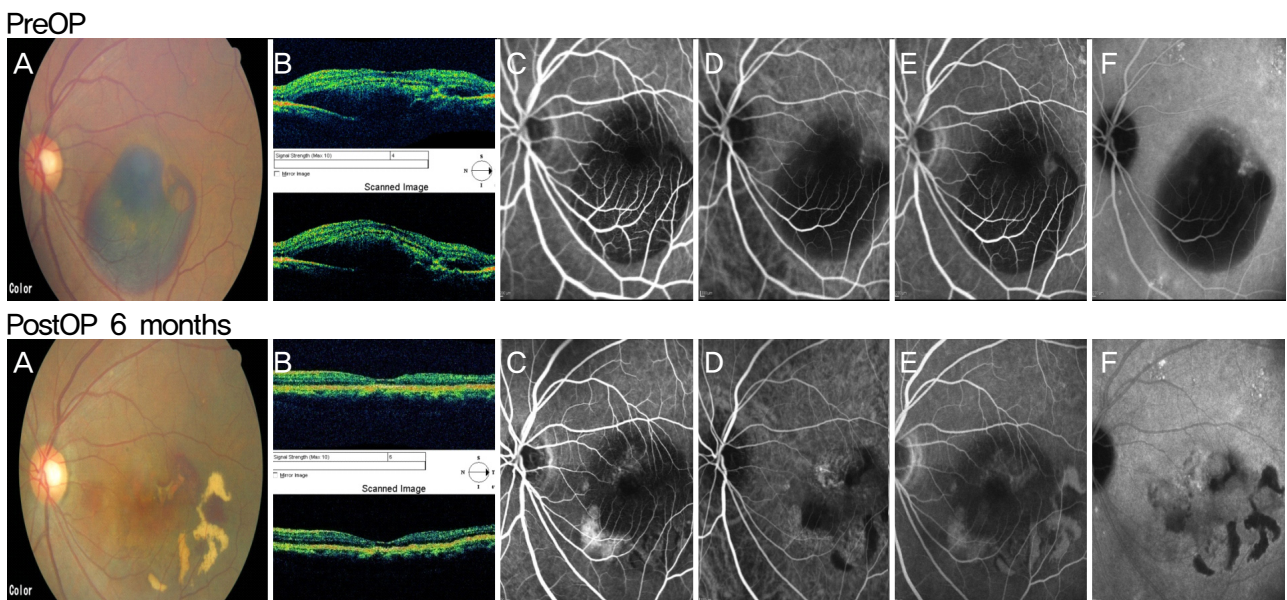


Figure 1. Case 1 pre-operation and post-operation fundus photograph, OCT, FAG and HRA. (A) Fundus photography, (B) OCT, (C) FAG (early phase), (D) HRA ICG (early phase), (E) FAG (late phase), (F) HRA ICG (late phase).

Table 1. Baseline demographics for patients

case	Sex/age	Hemorrhage Diameter (DD)	BCVA [§] (initial)	Systemic Disease		Anti- VEGF	F/U (months)
				HTN	DM		
1	F/47	3	20/80	N [†]	Y [‡]	Bevacizumab	12
2	M/79	3.5	FC*	N	N	Bevacizumab	13
3	F/42	3.2	FC	N	N	Bevacizumab	7
4	F/77	5.5	FC	Y	N	Bevacizumab	10
5	M/79	3	FC	Y	Y	Bevacizumab	13
6	M/67	3.1	20/50	N	N	Bevacizumab	8
7	M/60	4	20/200	N	N	Bevacizumab	18
8	M/67	3	20/100	Y	N	Bevacizumab	10
9	M/74	4	10/200	Y	N	Bevacizumab	16
10	F/49	3	20/100	N	N	Ranibizumab	9
11	F/49	3	20/100	N	N	Ranibizumab	10
12	F/62	3.3	10/200	Y	Y	Bevacizumab	11

*FC = finger count/30; [†]N = no; [‡]Y = yes; [§]BCVA = best corrected visual acuity.

Table 2. Frequency distribution of changes in visual acuity from baselines

Changes in visual acuity from baseline to month 6	No. of treated eyes (n = 12)
V/A* improvement (n = 10)	
≥Six line increase	1 (8.33%)
Four to < six line increase	4 (33.33%)
Two to < four line increase	5 (41.67%)
No change (< two line increase)	1 (8.33%)
V/A* loss	1 (8.33%)

*V/A = visual acuity.

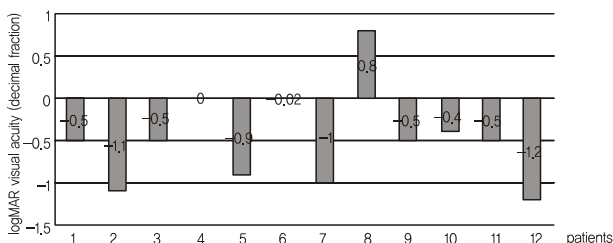


Figure 2. Changes from baseline visual acuity at 6 months of follow-up (n = 12).

6명(50%)이었고, 초진시 연령은 42세에서 79세(평균 62.7 ± 13세)였다. 전신질환으로 고혈압 5명(41.6%), 당뇨병 2명(16.7%)있었고 그 외 특이 질환은 없었다. 첫 내원시 황반하 출혈의 크기는 3 유두직경에서 5.5 유두직경(평균 3.38 유두직경)이었고, 8명이 연령관련황반병성, 4명이 특발성 맥락막신생혈관으로 진단되었다. 항혈관내피증식인자의 선택은 Bevacizumab 10명, Ranibizumab 2명이였다. 대상 환자들은 7개월에서 18개월(평균 11 ± 7개월)간 경과 관찰을 하였다(Table 1).

시술 6개월 후 두 줄 이상 시력이 호전된 경우는 10명(83.4%), 큰 차이가 없는 경우가 1명(8.3%), 시력이 감소한 경우가 1명(8.3%)이였다(Table 2, Fig. 2). 연령관련황

Table 3. Changes in visual acuity

	Visual acuity (mean ± SD, logMAR)	p value
Prior to injection	1.05 ± 0.43	
6 months after injection	0.74 ± 0.58	0.062*
12 months after injection	0.53 ± 0.51	0.006*

*Paired t test.

반병성 동반된 맥락막신생혈관으로 인한 출혈 8명 중 2명에서 시력이 호전되지 않았고, 그 2명은 모두 항혈관내피증식인자로 Bevacizumab을 주입한 경우였다. 특발성 맥락막신생혈관으로 인한 출혈 4명은 모두 시력이 호전되었다. 시력이 감소한 1명은 시술 후 3개월째에 유리체 출혈이 있어 유리체 절제술을 시행하였고 시력의 호전은 없었으나 병변의 상태는 안정되었다.

유리체내 가스주입술 후 12안 모두에서 황반부 망막하혈액은 형광안저조영술(FAG, ICG)상 맥락막신생혈관이 확인될 정도로 주변부로 밀려있었다. 술 후 1주일째 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술로 인한 출혈의 흡수는 거의 없었지만 술 후 1개월에는 상당양의 출혈이 흡수되었다.

전체 환자 12명의 시술 전 교정시력과 시술 3개월, 6개월 교정시력을 logMAR시력으로 변환하여 비교하였다. 시술 전 logMAR시력은 1.050 ± 0.43, 시술 후 3개월, 6개월 logMAR 시력은 각각 0.742 ± 0.584, 0.530 ± 0.51였으며 점점 시력이 좋아지는 것으로 나타나지만, 3개월째 교정시력은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 6개월째 교정시력은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.006$) (Table 3).

최종내원시까지 12안 모두에서 추가적이나 치료를 필요로 하는 활동적인 맥락막신생혈관 병변은 발생하지 않았으며 망막하 출혈이 있었던 부위의 면적도 12안 모두 줄어들

었다. 12안 모두 시술 후 관찰 기간동안 주사로 인한 백내장 형성, 안내염, 망막박리, 망막색소상피박리 등 특이할 만한 부작용이 나타난 경우는 관찰되지 않았다.

고 찰

맥락막신생혈관을 동반한 광범위한 망막하출혈은 출혈이 황반하를 포함하는 경우 시력예후가 불량한 것으로 알려져 있다.¹⁻³ 황반하에 발생한 출혈은 여러가지 화학적, 물리적 작용에 의하여 심한 시력저하를 일으킬 수 있는데, 혈액 속의 철 성분이 유리되어 망막 및 맥락막 모세혈관에 독작용을 일으키며, 응고된 혈액은 맥락막과 망막 사이에서 장벽으로 작용하여 영양소와 산소의 운반 및 대사를 방해한다. 또한 응고된 혈액의 수축으로 광수용체에 비가역적인 손상을 줄 수 있다.¹⁴⁻¹⁶ 따라서 이러한 황반하 출혈로 인한 혈액을 황반 중심으로부터 제거하는 것은 황반부에 비가역적인 손상을 줄여 향후 시력저하를 최소화 할 수 있다고 알려져 있다.⁷⁻⁹

맥락막신생혈관을 동반한 광범위한 망막하출혈이 황반을 포함해서 있는 경우에 여러 치료 방법이 시도되고 있는데 이에 저자들은 유리체내 가스주입술(C_3F_8), 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술(Bevacizumab, Ranivizumab), vertepofin을 이용한 광역학치료의 삼중요법을 시행하여 치료효과를 알아보고자 하였다.

황반하출혈이 심한 경우 제일 먼저 혈액을 황반 중심에서 제거하는 것이 가장 급한 상황이므로 C_3F_8 가스를 이용한 혈액 이동을 시도하였고, 혈전용해제(tissue plasminogen activator)를 사용하지 않고 유리체내 C_3F_8 가스만을 0.3 cc 주입하고 약 1주 이상 엎드린 자세를 취하게 하였다. 환자에게 계속 엎드린 자세를 유지시키고 있었으며, 기체이동술을 시행한지 3일째 되는 날 유리체내 혈관내피생성인자 억제제 주입술을 시행하였다. 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술을 시행한 당시의 건강보험 적용 상황상 비용문제로 인하여 Bevacizumab 또는 Ranivizumab을 환자에게 설명후 선택하도록 하였다. 12안 모두에서 1주일 이상 엎드린 후 황반중심에서 혈액이 이동되었으며 혈액이 황반하에서 이동된 후 시행한 형광안저촬영(FAG, ICG)의 결과에 의해 광역학 치료를 시행할 수 있었다.

저자들의 삼중요법의 결과를 살펴보면 시술 6개월 후 두 줄 이상 시력이 회복된 경우는 10명(83.4%), 큰 차이가 없는 경우가 1명(8.3%), 시력이 감소한 경우가 1명(8.3%)이었다. 또한 심각한 술 후 합병증도 없었다. 시력의 호전이 없던 2명에서는 연령관련 황반병성이 동반된 경우였으며 시력의 호전은 없었지만 병변은 안정되었다. 이 결과를 볼

때 유리체강내 가스 주입술로 황반하 출혈을 이동시키고 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술을 시행하여 신생혈관을 억제하고 가스 주입술 1주일 후 광역학 시행함으로써 심각한 전신적 위험없이 효과적으로 시술할 수 있다는 점에서 안전하고 짧은 시간내 시력의 회복을 도아 초기에 일상생활에 복귀시킬 수 있는 장점을 보여주고 있었다.

황반하출혈의 시력예후와 관계된 인자는 원인질환, 출혈기간, 항응고제의 복용유무, 출혈의 크기 등과 관계가 있다는 보고가 있었다.^{17,18} 특히 응고혈액의 크기와 시력예후에 대하여 출혈의 크기는 시력예후에 상관관계가 없다고 Berrocal et al¹⁸은 보았고, 반대로 출혈의 크기와 시력회복에 영향을 주었다고 Avery et al²과 Scupola et al³은 발표하였다. 본 연구에서 황반하 출혈의 크기는 평균 3.38 유두 직경이었고 혈액의 크기와 시력예후와는 상관관계가 없었다. 본 연구에서는 증상이 있는지 일주일 이내로 제한하였기 때문에 출혈시간에 따른 비교 분석을 할 수는 없었지만 출혈이 있는지 일주일 이내에 황반하 출혈을 제거하여야 시력예후가 좋고 2주 이상 경과하면 출혈 성분의 망막에 대한 독작용으로 시력예후가 좋지 않다는 보고가 있다.¹⁹⁻²¹

전체 환자 12명의 시술 전 교정시력과 시술 3개월, 6개월 교정시력을 logMAR시력으로 변환변환 분석하였을 때 시술 전, 시술 후 3개월, 6개월 logMAR시력은 각각 1.05 ± 0.43 , 0.74 ± 0.58 , 0.53 ± 0.51 로 점점 시력이 좋아지는 것으로 나타나지만, 3개월째 시력은 통계학적으로 유의하게 개선되지 않은 것으로 나왔으며 6개월째 교정시력은 통계학적으로 유의하게 좋아졌다($p < 0.05$).

본 연구의 한계점으로 단독치료 및 이중치료를 시행한 대조군이 없고 후향적 연구라는 점을 들 수 있다. 또한 6개월째 병변과 시력을 통한 분석으로 1년 이상의 장기적인 추적관찰을 통한 분석이 부족하다고 하겠다.

결론적으로 맥락막신생혈관이 동반된 광범위한 망막하출혈에 대한 치료로 가스 주입술, 항혈관내피증식인자 유리체강내 주입술, 광역학 치료의 삼중치료는 6개월째 시력의 호전과 병변의 안정이라는 결과를 얻을 수 있게 하였고 합병증도 없어 안전한 방법이라 하겠다.

참고문헌

- 1) Bennett SR, Folk JC, Blodi CF, Klugman M. Factors prognostic of visual outcome in patients with subretinal hemorrhage. Am J Ophthalmol 1990;109:33-7.
- 2) Avery RL, Fekrat S, Hawkins BS, Bressler NM. Natural history of subfoveal subretinal hemorrhage in age-related macular degeneration. Retina 1996;16:183-9.
- 3) Scupola A, Coscas G, Soubrane G, Balestrazzi E. Natural history of macular subretinal hemorrhage in age-related macular

- degeneration. *Ophthalmologica* 1999;213:97-102.
- 4) Macular Photocoagulation Study Group. Subfoveal neovascular lesions in age-related macular degeneration. Guidelines for evaluation and treatment in the macular photocoagulation study. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1242-57.
- 5) Emerson MV, Lauer AK, Flaxel CJ, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) treatment of neovascular age-related macular degeneration. *Retina* 2007;27:439-44.
- 6) Bressler NM; Treatment of Age-Related Macular Degeneration with Photodynamic Therapy (TAP) Study Group. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration with verteporfin: two-year results of 2 randomized clinical trials-tap report 2. *Arch Ophthalmol* 2001;119:198-207.
- 7) Hesse L, Schmidt J, Kroll P. Management of acute submacular hemorrhage using recombinant tissue plasminogen activator and gas. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237:273-7.
- 8) Meier P, Zeumer C, Jochmann C, Wiedemann P. Management of submacular hemorrhage by tissue plasminogen activator and SF (6) gas injection. *Ophthalmologie* 1999;96:643-7.
- 9) Hassan AS, Johnson MW, Schneiderman TE, et al. Management of submacular hemorrhage with intravitreal tissue plasminogen activator injection and pneumatic displacement. *Ophthalmology* 1999;106:1900-6; discussion 1906-7.
- 10) Bashshur ZF, Schakal A, Hamam RN, et al. Intravitreal bevacizumab vs verteporfin photodynamic therapy for neovascular age-related macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 2007;125:1357-61.
- 11) Fung AE, Lalwani GA, Rosenfeld PJ, et al. An optical coherence tomography-guided, variable dosing regimen with intravitreal ranibizumab (Lucentis) for neovascular age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2007;143:566-83.
- 12) Ferrara N, Damico L, Shams N, et al. Development of ranibizumab, an anti-vascular endothelial growth factor antigen binding fragment, as therapy for neovascular age-related macular degeneration. *Retina* 2006;26:859-70.
- 13) Brown DM, Kaiser PK, Michels M, et al. Ranibizumab versus verteporfin for neovascular age-related macular degeneration. *N Engl J Med* 2006;355:1432-44.
- 14) Sanders D, Peyman GA, Fishman G, et al. The toxicity of intravitreal whole blood and hemoglobin. *Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol* 1975;197:255-67.
- 15) Stephen JR. *Retina*, 4th ed. Vol. 1. Baltimore: Mosby, 2005;137-52.
- 16) Toth CA, Morse LS, Hjelmeland LM, Landers MB 3rd. Fibrin directs early retinal damage after experimental subretinal hemorrhage. *Arch Ophthalmol* 1991;109:723-9.
- 17) Bennett SR, Folk JC, Blodi CF, Klugman M. Factors prognostic of visual outcome in patients with subretinal hemorrhage. *Am J Ophthalmol* 1990;109:33-7.
- 18) Berrocal MH, Lewis ML, Flynn HW Jr. Variations in the clinical course of submacular hemorrhage. *Am J Ophthalmol* 1996;122:486-93.
- 19) Hattenbach LO, Klais C, Koch FH, Gumbel HO. Intravitreal injection of tissue plasminogen activator and gas in the treatment of submacular hemorrhage under various conditions. *Ophthalmology* 2001;108:1485-92.
- 20) Johnson MW, Olsen KR, Hernandez E, et al. Retinal toxicity of recombinant tissue plasminogen activator in the rabbit. *Arch Ophthalmol* 1990;108:259-63.
- 21) Kamei M, Estafanous M, Lewis H. Tissue plasminogen activator in the treatment of vitreoretinal diseases. *Semin Ophthalmol* 2000;15:44-50.

=ABSTRACT=

The Effect of Triple Therapy on Patients with Subretinal Hemorrhage Accompanied by Choroidal Neovascularization

Eun Seok Yoo, MD, Dong Won Lee, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Konyang University, Kim's Eye Hospital, Myung-Gok Eye Research Institute, Seoul, Korea

Purpose: To presents the effect of triple therapy including C₃F₈ gas injection, intravitreal anti-VEGF injection and photodynamic therapy on patients with subretinal hemorrhage accompanied by choroidal neovascularization.

Methods: Twelve eyes of 12 patients suffering from subretinal hemorrhage accompanied by choroidal neovascularization with onset of the symptom within a week prior to three-day prone positioning after C₃F₈ gas injection were included in the present study. Next, intravitreal anti-VEGF injection and photodynamic therapy was performed. Then, within two months, intravitreal bevacizumab or ranibizumab injection was performed.

Results: After stabilization of the submacular hemorrhagic lesion, ten eyes of ten patients showed improved visual acuity, one eye showed no improvement, and decreased visual acuity developed in one patient. LogMAR visual acuity improved after the initial treatment from 1.05 ± 0.43 to 0.74 ± 0.58 and 0.53 ± 0.51 at three and six months, respectively. The improvement was considered to be clinically significant.

Conclusions: An appropriate regimen for treating broad submacular hemorrhage accompanied by choroidal neovascularization has not been established. The authors of the patients had obtained positive results from C₃F₈ gas injection, intravitreal anti-VEGF injection and photodynamic therapy. In the future, additional studies should be conducted.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(4):442-447

Key Words: Anti-VEGF injection, CNV (Choroidal neovascularization), Gas injection, PDT (photodynamic therapy), Subretinal hemorrhage

Address reprint requests to **Dong Won Lee, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital

#156 Yeongdeungpo-dong 4-ga, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-034, Korea

Tel: 82-2-2639-7777, Fax: 82-2-2633-3976, E-mail: mediceye@kimeye.com