

변성근시에 동반된 맥락막혈관신생에 대한 유리체강내 베바시주맙 주입술의 단기효과

류정완 · 조현경 · 이원기

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 변성근시에 동반된 맥락막혈관신생에서 유리체강내 bevacizumab 주입술의 단기효과를 알아보았다.

대상과 방법: 15명, 15안을 대상으로 bevacizumab 주사를 1회 또는 연속된 2회를 시행하였다. 치료 전, 후 한 달 간격으로 교정시력과 안저검사를 시행했고, 형광안저혈관조영은 치료 전과 치료 후 1개월, 3개월째 시행하였다. 1차 주사 후 1개월째 형광누출이 지속된 경우 2차 주사를 시행했다.

결과: 평균 경과관찰은 9.7개월이었으며, logMAR 교정시력은 치료 전 0.81 ± 0.44 , 3개월째 0.64 ± 0.41 ($p=0.005$), 최종 경과관찰 시 0.60 ± 0.41 ($p=0.001$)이었다. 5안은 1회, 10안은 2회의 연속된 주사를 시행하였다. 1차 주사 후 3개월째 14안(93.3%)에서 형광누출이 소실되었고, 1안(6.7%)은 누출이 감소하였다. 치료 후 3개월과 최종 경과관찰에서 각각 1.7줄과 2.1줄의 시력호전을 보였고, 경과관찰 중 시력이 감소한 경우는 없었다.

결론: 1회 또는 연속된 2회의 유리체강내 bevacizumab 주사는 혈관신생과 연관된 변성근시에서 단기적인 시력의 안정화와 맥락막혈관신생의 퇴행에 효과적이다.

〈대한안과학회지 2009;50(9):1334-1340〉

변성근시는 굴절력 -6.0 디옵터(Diopter, D), 안축장 26 mm 이상으로 후극부의 점진적인 맥락막변성을 특징으로 하며 색소상피와 맥락막의 위축, 후포도종, 브루크막의 락카칠균열, 망막하출혈, 맥락막혈관신생 등의 발생으로 시력이 저하된다.^{1,2} 이 중 맥락막혈관신생은 변성근시의 10% 정도에서 발생하여 급격한 시력저하를 일으키고,³ 자연경과 관찰 시 일반적으로 시력예후가 나쁘다.^{2,4,5} 이런 이유로 레이저광응고술,^{6,7} 황반하 맥락막혈관신생제거술,^{8,9} 황반이전술,^{10,11} 광역학요법,¹²⁻¹⁹ 광역학요법과 유리체강내 트리암시놀론 주사의 복합치료 등의 다양한 치료가 시도되어 왔다.^{20,21}

그동안 광역학요법은 시력의 안정화에 유용하여 가장 보편적으로 이용되던 치료방법 중 하나였다. 하지만 유리체강내 트리암시놀론 주사와의 복합치료에 대해서는 Degenring and Jonas²⁰은 광역학요법에 반응하지 않은 1예에서 병합치료 후 시력개선과 치료 횟수의 감소를 보고하였으나, Chan et al²¹은 광역학요법의 단일치료와 시력예후에 통계적 차이가 없다는 다른 결과를 보고하였다. 최근에는 bevacizumab

유리체강내 주사가 변성근시에 동반된 맥락막혈관신생에서도 시력호전 및 신생혈관의 퇴행에 효과적이라고 보고되고 있다.²²⁻²⁷

변성근시에 동반된 맥락막혈관신생은 맥락막모세혈관의 혈류저하로 인한 순환장애, 맥락막위축과 일부 혈관의 폐쇄로 비교적 크기가 작은 신생혈관을 형성한다.^{28,29} 이런 이유로 나이관련황반변성에서 동반된 맥락막혈관신생에 비해 활성이 약하고 자연퇴행의 가능성이 높다. 저자들은 이러한 변성근시에 동반된 맥락막혈관신생의 특성으로 인해 기존의 나이관련황반변성에 기능적, 해부학적으로 효과적인 bevacizumab 1.25 mg의 유리체강내 주사보다 더 적은 주사 횟수로도 효과적인 신생혈관의 퇴행을 유도할 것으로 기대되었다. 이에 1회 또는 2회의 연속된 주사 후 단기간의 시력 및 형광누출의 변화에 대해서 후향적으로 알아보려고 하였다.

대상과 방법

2007년 3월부터 본원에 변성근시와 연관된 맥락막혈관신생으로 유리체강내 bevacizumab 주입술을 시행 후 최소 3개월 이상 경과 관찰이 가능했던 15명 15안을 대상으로 의무기록과 영상자료를 후향적으로 분석하였다. 치료 대상은 1) 안축장의 길이가 26 mm 이상이고 후극부의 점진적인 맥락막변성으로 망막색소상피와 맥락막의 위축, 근시코누스, 후포도종, 브루크막의 락카칠균열 등의 소견이 관찰되는 경

■ 접 수 일: 2009년 3월 23일 ■ 심사통과일: 2009년 5월 26일

■ 책임저자: 이 원 기

서울시 서초구 반포동 505번지
가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 안과
Tel: 02-2258-2846, Fax: 02-599-7405
E-mail: wklee@catholic.ac.kr

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

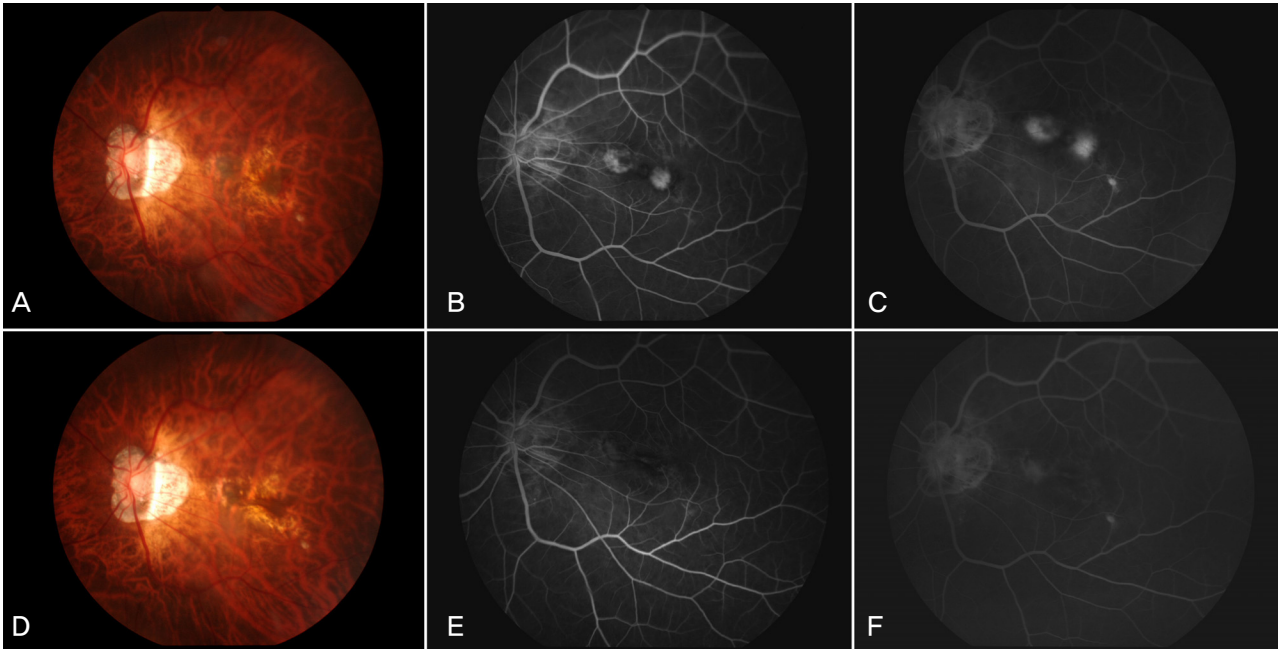


Figure 1. A 62-year-old woman visited our clinic with metamorphopsia on the left eye (Case 15). At baseline, fundus photograph shows small amount of subretinal hemorrhage at the temporally juxtafoveal area and the nasally juxtafoveal area (A). Fluorescein angiography (FA) shows hyperfluorescence in the early phase and increased leakage at the late phase from the nasally and temporally myopic CNV (B, C). At 3 months after single injection of intravitreal bevacizumab, fundus photograph shows resolution of the subretinal hemorrhage with RPE change in the myopic CNV (D). FA shows no evidence of leakage from the previous myopic CNV (E, F).

우 2) 맥락막혈관신생이 중심와밑 또는 중심와결에 위치한 경우 3) 형광안저혈관조영(fluorescein angiography, FA)에서 맥락막혈관신생으로부터 활동성 누출이 있는 경우로 정하였다. 단, 나이관련황반변성, 외상, 맥락막막염, 혈관무늬망막병증, 선천성 질환 등에 의한 2차적인 맥락막혈관신생은 제외하였다.

치료 전 모든 환자에 대해서 최대교정시력, 안저검사와 형광안저혈관조영을 시행하였다. 교정시력은 진용한 시력표를 이용하여 측정한 후 logMAR 지수로 변환하였다.

유리체강내 bevacizumab 주사는 1회 또는 연속된 2회를 4~6주 간격으로 시행하였고, 1차 주사 후 1개월째 시행한 FA상 활동성 형광누출이 지속될 때 1회의 주사를 추가하였다. 유리체강내 bevacizumab (Avastin; Genentech Inc., San Francisco, CA) 주입술은 Alcaine® (Alcon) 점안 마취 후 povidone iodine으로 소독 후 각막 윤부에서 3.0~3.5 mm 후방에 30 gauge 바늘을 이용하여 1.25 mg의 bevacizumab을 주입하였다. 시술 후 1주간 0.5% levofloxacin (Cravit, Santen, Japan) 점안제와 0.1% fluorometholone (Ocumetholone, Samil, Korea) 점안제를 하루 4회 점안하게 하였다.

유리체강내 bevacizumab 주입술 후 1개월 간격으로 안저검사 및 교정시력을 측정하였다. 결과 분석은 치료 전과

1차 주사 후 3개월 및 최종 내원 시의 logMAR 교정시력을 비교하였고, 3개월째 FA상 형광누출의 정도로 평가하였다. 통계분석은 SPSS 15.0 (SPSS for window version 15.0, SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하였고, 치료 전후 logMAR 시력의 비교는 Wilcoxon signed-ranks test를 이용하였다. 또한 p -value가 0.05 이하일 때 통계적으로 유의하다고 하였다.

결 과

환자의 나이는 40세부터 80세로 평균 54.13 ± 17.00 세였으며, 남자가 3명, 여자가 12명이었고, 우안 4명, 좌안 11명이었다. 술 전 굴절력은 1.38D에서 -26.75D로 평균 $-8.21D \pm 9.23D$ 였으며, 안축장의 길이는 27.45 mm에서 32.75 mm로 평균 29.74 ± 1.70 mm이었다. 경과관찰 기간은 3개월에서 11개월로 평균 9.7 ± 2.15 개월이었다. 15안 중 2안(13.3%)은 과거 굴절교정수술을 시행하였고, 5안(33.3%)은 백내장수술을 시행한 인공수정체안이었다. 또한 과거 변성근시에 의한 맥락막혈관신생으로 진단받고 2안(13.3%)은 1회의 광역약요법 후 재발한 경우였으며, 2안(13.3%)은 1회의 광역약요법과 유리체강내 트리암시놀론 주사의 복합요법 후 재발한 경우였다. 치료 전 시행한 FA상 모든 예에서 초기상

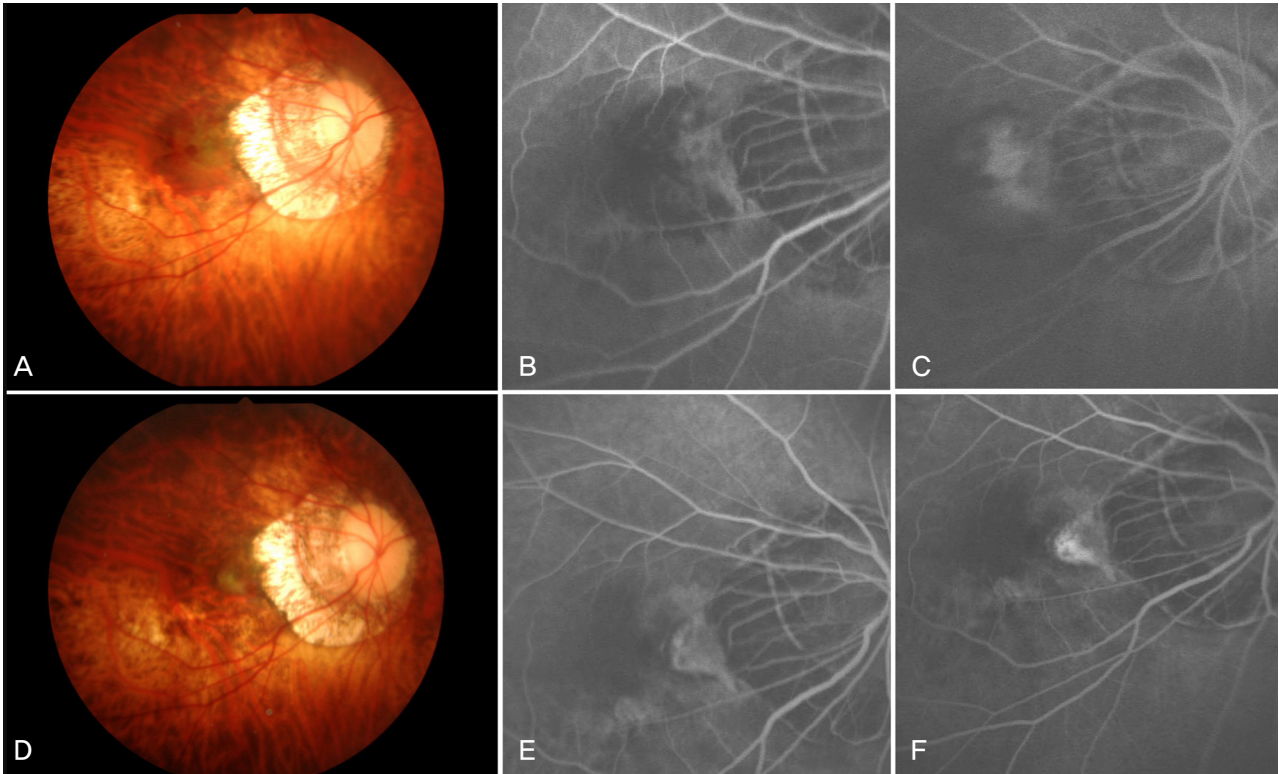


Figure 2. A 37-year-old woman visited our clinic with decreased visual acuity in the right eye (Case 2). At baseline, fundus photograph shows subretinal hemorrhage at the juxtafoveal area (A). Fluorescein angiography (FA) shows mild leakage at the early phase and increased leakage at the late phase (B, C). At 3 months after two consecutive injections of intravitreal bevacizumab, fundus photograph shows resolution of the retinal hemorrhage with fibrosis of the myopic CNV (D). FA shows no leakage but staining at the late phase (E, F).

비교적 경계가 명확한 과형광이 후기로 갈수록 누출이 증가하는 전형 맥락막혈관신생 형태였고, 10안(66.7%)에서 망막하출혈로 인한 형광차단이 관찰되었다. 맥락막혈관신생의 위치는 9안(60%)은 중심와 아래, 6안(40%)은 중심와에 연접해 있었다. 15안중 5안(33.3%)은 1회의 주사를 시행하였고(Fig. 1), 나머지 10안(66.7%)은 1차 주사 후 4~6 주 사이에 2차 주사를 시행하였다(Fig. 2, Table 1).

치료 전 측정된 평균 logMAR 교정시력은 0.81 ± 0.44 였으며, 1차 주입술 후 3개월째 0.64 ± 0.41 이었고($p=0.005$), 최종 내원 시 0.60 ± 0.41 로 호전되었다($p=0.001$, Fig. 3). 3개월째 시력변화는 평균 1.7줄의 시력호전을 보였고, 15안중 10안(66.7%)은 1줄 이상의 시력호전이 있었고, 5안(33.3%)은 시력이 유지되었다. 최종 내원시 시력변화는 평균 2.1줄의 시력호전을 보였고, 13안(86.7%)은 1줄 이상의 시력호전을 보였고, 2안(13.3%)은 시력이 유지되었다(Fig. 4).

3개월째 시행한 FA상 15안 중 14안(93.3%)은 맥락막신생혈관의 퇴행에 의한 형광누출이 소실되었고, 1안(6.7%)은 누출의 감소를 보였으나 이후 병변 및 시력이 안정되어 추가 주사를 시행하지 않았다(증례 3). 또한 유리체강내

bevacizumab 주사와 연관된 안내염, 안압상승, 백내장, 망막박리, 포도막염뿐 아니라 전신적인 합병증은 발생하지 않았다.

고 찰

변성근시에서 맥락막혈관신생이 발생하면 급격한 시력저하와 변시증을 호소한다.⁴ 또한 안저소견상 망막하출혈이나 락카칠균열이 관찰되면 그 가능성이 증가한다. 락카칠균열은 맥락막혈관신생이 동반된 변성근시의 82%에서 관찰되며,³⁰ 맥락막혈관신생에서 발생한 망막하출혈에 대해 Ryu et al¹⁴은 10안 모두에서, Chung et al¹⁵은 59.5% (25/42)에서 관찰되었다고 하였다. 본 연구에서도 66.7% (10/15)에서 망막하출혈이 관찰되었다. 그러나 락카칠균열은 인도시아닌형광안저혈관조영(indocyanine green angiography, ICGA)에서 관찰이 용이하나, 본 조사에서는 치료 전 ICGA를 시행하지 않아서 정확한 빈도를 파악할 수 없었다.

변성근시에 동반된 맥락막혈관신생의 시력예후는 Hotchkiss and Fine²는 2년 경과관찰 시 52% (14/27)에서 2줄

Table 1. Demographic data of patients with myopic choroidal neovascularization

Pt.	Age/ Sex	F/U (m*)	Ocular past history	Spherical equivalent (AL†:mm)	logMAR BCVA‡			No. of injection	FA§ leakage (Month 3)
					Baseline	Month 3	Final		
1	51/F	11		-17.00 (31.28)	0.9	0.9	0.7	2	No
2	37/F	10		-26.75 (32.75)	1	1	1	2	No
3	42/M	7	PRK	-2.25 (28.75)	0.2	0.2	0.1	2	Decreased
4	80/F	10	PDT×1	-1.38 (29.62)	1.4	1.4	1.4	2	No
5	77/F	8	Lens extraction	1.38 (28.74)	1	0.7	0.7	1	No
6	71/F	9	Cataract surgery	-1.00 (30.12)	0.8	0.7	0.7	1	No
7	73/F	12		-8.13 (29.78)	0.8	0.5	0.5	2	No
8	46/F	7	LASIK PDT+IVTA×1	-2.63 (28.84)	0.4	0.3	0.3	2	No
9	40/F	9		-17.75 (31.75)	0.5	0.3	0.3	2	No
10	24/M	8		-9.75 (29.67)	0.3	0	0	2	No
11	42/M	10	PDT×IVTA×1	-2.63 (27.45)	0.8	0.8	0.6	1	No
12	62/F	12	PDT×1	-9.75 (28.77)	1.7	0.9	0.9	2	No
13	65/F	15	Cataract surgery	-1.50 (28.43)	1.4	1.2	1.2	2	No
14	40/F	10	Cataract surgery	-24.5 (32.74)	0.7	0.6	0.5	1	No
15	62/F	8	Cataract surgery	0.50 (27.46)	0.3	0.1	0.1	1	No

* m=month; † AL=axial length; ‡ logMAR BCVA=logarithm of the minimal angle of resolution best corrected visual acuity; § FA=fluorescein angiography.

이상의 시력감소와 44%가 법적 실명상태까지 시력이 저하되었다고 하였고, Hampton et al⁴은 42안을 대상으로 43%에서 2줄 이상의 시력감소와 60%에서 6/60 이하로 시력이 감소된다고 보고하였다. 또한 10년 이상의 장기적인 연구에서 Yoshida et al⁵은 96.3% (26/27)에서 20/200 이하로 시력이 감소한다고 하였다. 그러나 일부 보고에서는 병변이 퇴행하고 시력이 안정화된다고 하였다.^{30,31} 이처럼 보고자에 따라 다양한 경과를 보고하였으나, 결국 나쁜 자연경과를 보인다는 연구들이 보고되었다면 병변의 안정화와 시력유지를 위해 적극적인 치료를 시도해야 할 것으로 여겨진다.

광역학요법은 Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Study에서 대조군에 비해 1년간의 결과에서 유의한

안정화된 시력결과를 보고하였고,¹² 2년의 결과에서는 통계적 차이는 없으나 치료 군이 더 좋은 시력결과를 보이는 경향이 있다고 하였다.¹³ 국내에서도 광역학요법 후 3개월의 단기간 결과이지만 대상환자 모두에서 8글자 이상의 시력저하를 보인 경우는 없다고 하였고,¹⁴ 23.5개월의 결과를 발표한 다른 보고에서는 83.3% (35/42안)에서 시력이 유지 및 호전된다고 하였다.¹⁵ 그러나 국내 보고의 FA상 전자는 80%, 후자는 59.5%에서 형광누출이 감소되었으나 형광누

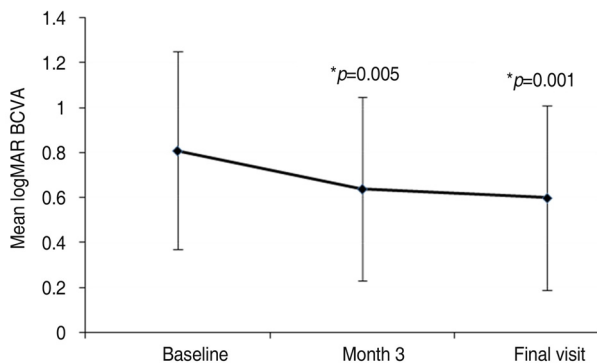


Figure 3. Showing changes in the mean logarithm of the minimal angle of resolution (logMAR) best corrected visual acuity (BCVA) compared baseline with 3 months and final follow-up (* p = p value<0.05 was considered to be statistically significant).

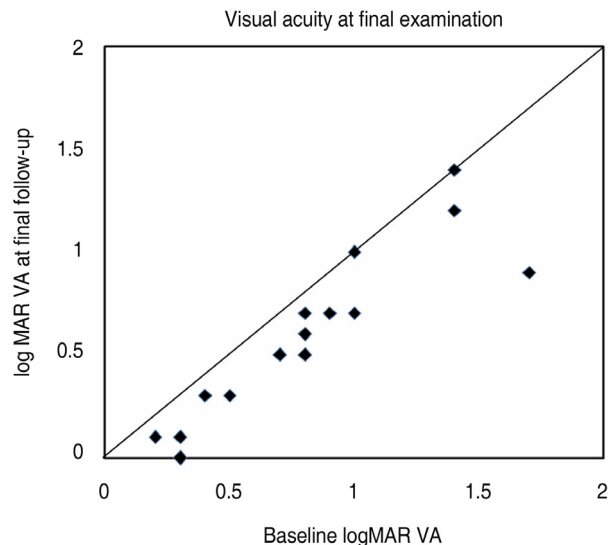


Figure 4. Change in visual acuity at final examination after initial bivaizumab injection. All thirteen dots below the line indicate eyes with improved vision. Two eyes had stable visual acuity at baseline and 3 months (logMAR=logarithm of the minimal angle of resolution).

출이 전혀 관찰되지 않은 경우는 없었다고 하였다. 이처럼 광역학요법은 시력의 안정화에 이용될 수 있는 치료방법 중 하나이나 맥락막혈관신생의 완전한 퇴행을 이루는 데는 한계가 있다.

변성근시에서 유리체강내 bevacizumab 주사의 단기간의 효과는 광역학요법보다 좋은 시력예후와 형광 누출의 소실을 보인다.²²⁻²⁷ 그러나 주사 횟수나 주사 용량에 대해서는 아직 확립된 보고는 없다. 변성근시는 안축장의 증가로 정상안에 비해 유리체 용적이 더 크므로 약물의 희석에 의해 더 많은 bevacizumab 주사 용량이 요구될 수 있다. 그러나 상대적으로 망막과 망막색소상피 층이 얇아져 유리체내 bevacizumab의 느린 회전률로 더 적은 용량의 주사가 요구될 수도 있다. 이러한 bevacizumab의 유리체강내 주사 용량은 최대 2.5 mg까지는 망막에 독성이 없고 망막전층을 잘 투과하는 것으로 보고되고 있다.^{27,32,33} 변성근시의 bevacizumab 주사 용량에 대해서도 최소 1 mg에서 최대 2.5 mg까지 투여한 보고들에서 단기적으로 좋은 시력예후를 보고하였다.²²⁻²⁷ 그러나 각 용량에 대한 대조연구는 시행되지 않았다. 저자들도 긴 안축장과 느린 회전률의 상쇄효과로 정상안과 비슷한 용량에도 효과적일 것으로 생각되어 기존의 나이관련황반변성에서 주로 사용되던 1.25 mg을 주사하였다.³⁴ 증례 3은 3개월째 형광누출이 잔존한 예로 안축장이 28.75 mm로 평균 29.74 mm 보다 작았다. 이는 유리체 용적이 클수록 더 많은 용량의 주사나 추가치료가 필요할 것이라는 일반적 생각과는 일치하지 않았다.

Sakaguchi et al²²은 평균 4.4개월의 경과관찰 기간 동안 1 mg의 bevacizumab 유리체강내 주사를 5안은 1회, 3안은 2회 시행 후 대상환자 모두 시력이 유지 또는 호전되었다고 하였고, Yamamoto et al²³은 평균 153일의 경과관찰 기간 동안 1.25mg의 bevacizumab 유리체강내 주사를 8안은 1회, 3안은 2회의 유리체강내 주사 후 90.9% (10/11)에서 시력의 호전을 보였다고 하였다. 또한 Hernandez-Rojas et al²⁷은 9안은 1회, 4안은 2회의 bevacizumab 2.5 mg을 주사 후 3개월째 13안 모두에서 1줄 이상의 시력호전을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서도 주사 횟수를 변성근시에 동반된 맥락막혈관신생의 특성을 고려하여 1~2회의 주사만으로도 신생혈관의 퇴행에 효과적일 것으로 생각되었다. 결과적으로 1차 주사 후 3개월째 평균 1.7줄의 시력호전을 보였고, 66.7% (10/15)는 1줄 이상의 시력호전이 관찰되었고 나머지 33.3% (5/15)는 시력이 유지되었다. 또한 치료 후 3개월째 형광누출이 잔존한 1안을 포함한 15안 모두에서 최종 경과관찰 시 시력이 안정화되었고 재발한 경우는 없었다. 이처럼 주사 용량을 달리하여 1회 또는 2회의 주사를 시행한 다른 보고들처럼, 본 연구의 1회 또는 연속된 2회의 bevacizumab

1.25 mg 주사 역시 단기적으로는 시력의 안정화에 효과적이었다.

Bevacizumab 주사 후 형광누출에 대해 본 연구에서는 3개월째 FA상 93.3% (14/15)에서 누출이 소실되었고 6.7% (1/15)에서 감소하였다. 이는 1 mg의 bevacizumab을 1~2회 주사 후 형광누출의 소실이 25% (2/8)라는 Sakaguchi et al²²의 보고에 비해 좋은 결과를 보였고, 각각 22안과 26안을 대상으로 연속된 3회의 1.25 mg의 bevacizumab 주사 후 각각 90.9%와 100%에서 형광누출이 관찰되지 않았다는 Chan et al²⁴ and Ruiz-Moreno et al²⁵ 보고와 2.5 mg의 bevacizumab 1~2회 주사 후 대상환자 모두에서 형광누출이 소실된 Hernandez-Rojas et al²⁷의 보고와 비슷한 결과를 얻었다.

결론적으로 한국인의 변성근시에 발생한 맥락막혈관신생에 대해서 1회 또는 4~6주 간격의 연속된 유리체강내 bevacizumab 1.25 mg의 추가 주사는 단기적으로 맥락막혈관신생의 소실 및 시력유지와 호전을 기대할 수 있는 유용한 치료방법이다. 향후 더 많은 환자를 대상으로 장기간의 대조연구가 필요하리라 생각된다.

참고문헌

- 1) Grossniklaus HE, Green WR. Pathologic finding in pathologic myopia. *Retina* 1992;12:127-33.
- 2) Hotchkiss ML, Fine SL. Pathologic myopia and choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 1981;91:177-83.
- 3) Ohno-Matsui K, Yoshida T, Futagami S, et al. Patchy atrophy and lacquer cracks predispose to the development of choroidal neovascularization in pathological myopia. *Br J Ophthalmol* 2003; 87:570-3.
- 4) Hampton GR, Kohen D, Bird AC. Visual prognosis of disciform degeneration in myopia. *Ophthalmology* 1983;90:923-6.
- 5) Yoshida T, Ohno-Matsui K, Yasuzumi K, et al. Myopic choroidal neovascularization. A 10-year follow-up. *Ophthalmology* 2003;110: 1297-305.
- 6) Secretan M, Kuhn D, Soubrane G, Coscas G. Long-term visual outcome of choroidal neovascularization in pathologic myopia; natural history and laser treatment. *Eur J Ophthalmol* 1997;7: 307-16.
- 7) Johnson DA, Yannuzzi LA, Shakin JL, Lightman DA. Lacquer cracks following laser treatment of choroidal neovascularization in pathologic myopia. *Retina* 1998;18:118-24.
- 8) Bottoni F, Perego E, Airaghi P, et al. Surgical removal of subfoveal chorooidal neovascular membranes in high myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237:573-82.
- 9) Uemura A, Thomas MA. Subretinal surgery for choroidal neovascularization in patients with high myopia. *Arch Ophthalmol* 2000;118:344-50.
- 10) Glacet-Bernard A, Simon P, Hamelin N, et al. Translocation of the macula for management of subfoveal choroidal neovascularization: comparison of results in age-related macular degeneration

- and degenerative myopia. *Am J Ophthalmol* 2001;131:78-89.
- 11) Ichibe M, Imai K, Ohta M, et al. Foveal translocation with scleral imbrication in patients with myopic neovascular maculopathy. *Am J Ophthalmol* 2001;132:164-71.
- 12) Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Study Group. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia with verteporfin: 1-year results of a randomized clinical trial-VIP report no. 1. *Ophthalmology* 2001;108:841-52.
- 13) Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Study Group. Verteporfin therapy of subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia: 2-year results of a randomized clinical trial-VIP report no. 3. *Ophthalmology* 2003;110:667-73.
- 14) Ryu IH, Kim BG, Lee SC. Photodynamic Therapy of Subfoveal Choroidal Neovascularization in Pathologic Myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:1991-5.
- 15) Chung EJ, Oh HS, Koh HJ, et al. Photodynamic therapy in practice: A review of experiences with myopic CNV in Korean patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:664-70.
- 16) Schnurrbusch UE, Jochmann C, Wiedemann P, Wolf S. Quantitative assessment of the long-term effect of photodynamic therapy in patients with pathologic myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005;243:829-33.
- 17) Lam DS, Liu DT, Fan DS, et al. Photodynamic therapy with verteporfin for juxtafoveal choroidal neovascularization secondary to pathologic myopia-1-year results of a prospective series. *Eye* 2005;19:834-40.
- 18) Pece A, Isola V, Vadalà M, Matranga D. Photodynamic therapy with verteporfin for subfoveal choroidal neovascularization secondary to pathologic myopia: long-term study. *Retina* 2006;26:746-51.
- 19) Pece A, Vadalà M, Isola V, Matranga D. Photodynamic therapy with verteporfin for juxtafoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia: a long-term follow-up study. *Am J Ophthalmol* 2007;143:449-54.
- 20) Degenring RF, Jonas JB. Photodynamic therapy in combination with intravitreal triamcinolone for myopic choroidal neovascularization. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:621.
- 21) Chan WM, Lai TY, Wong AL, et al. Combined photodynamic therapy and intravitreal triamcinolone injection for the treatment of choroidal neovascularization secondary to pathological myopia: a pilot study. *Br J Ophthalmol* 2007;91:174-9.
- 22) Sakaguchi H, Ikuno Y, Gomi F, et al. Intravitreal injection of bevacizumab for choroidal neovascularization associated with pathological myopia. *Br J Ophthalmol* 2007;91:161-5.
- 23) Yamamoto I, Rogers AH, Reichel E, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) as treatment for subfoveal choroidal neovascularization secondary to pathological myopia. *Br J Ophthalmol* 2007;91:157-60.
- 24) Chan WM, Lai TY, Liu DT, Lam DS. Intravitreal bevacizumab (Avastin) for myopic choroidal neovascularization: six-month results of a prospective pilot study. *Ophthalmology* 2007;114:2190-6.
- 25) Ruiz-Moreno JM, Gomez-Ulla F, Montero JA, et al. Intravitreal bevacizumab to treat subfoveal choroidal neovascularization in highly myopic eyes: short-term results. *Eye* 2009;23:334-8.
- 26) Mandal S, Venkatesh P, Sampangi R, Garg S. Intravitreal bevacizumab (Avastin) as primary treatment for myopic choroidal neovascularization. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:620-6.
- 27) Hernandez-Rojas ML, Quiroz-Mercado H, Dalma-Weiszhausz J, et al. Short-term effects of intravitreal bevacizumab for subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia. *Retina* 2007;27:707-12.
- 28) Steidl SM, Pruett RC. Macular complication associated with posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* 1997;123:181-7.
- 29) Brancato R, Trabucchi G, Intorini U, et al. Indocyanine green angiography (ICGA) in pathologic myopia. *Eur J Ophthalmol* 1996;16:39-43.
- 30) Avila MP, Weitter JJ, Jalkh AE, et al. Natural history of choroidal neovascularization in degenerative myopia. *Ophthalmology* 1984;91:1573-81.
- 31) Song KY, Kim HK, Kim HC. Clinical features of Choroidal Neovascularization in Patient with High Myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:983-90.
- 32) Shahar J, Avery RL, Heilweil G, et al. Electrophysiologic and retinal penetration studies following intravitreal injection of bevacizumab (Avastin). *Retina* 2006;26:262-9.
- 33) Manzano RP, Peyman GA, Khan P, et al. Testing intravitreal toxicity of bevacizumab (Avastin). *Retina* 2006;26:257-61.
- 34) Avery RL, Pieramici DJ, Rabena MD, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2006;113:363-72.

=ABSTRACT=

Short-Term Effect of Intravitreal Bevacizumab Injection for Choroidal Neovascularization Associated With Degenerative Myopia

Jeong-Wan Ryu, MD, Hyun-Kyung Cho, MD, Won-Ki Lee, MD

Department of Ophthalmology and Visual Science, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the short-term effect of intravitreal bevacizumab injection for choroidal neovascularization associated with degenerative myopia.

Methods: In 15 eyes of 15 patients, one or two consecutive intravitreal bevacizumab injections were given. The best-corrected visual acuity (BCVA) and fundus examination were evaluated at baseline and monthly thereafter. Fluorescence angiography (FA) was performed at baseline, 1 month and 3 months after treatment. When the angiographic leakage persisted 1 month after the first injection, a second injection was administered.

Results: The mean follow-up period was 9.7 months. The mean logarithm of the minimum angle of resolution (LogMAR) BCVA was 0.81 ± 0.44 at baseline, 0.64 ± 0.41 at 3 months ($p=0.005$), and 0.60 ± 0.41 ($p=0.001$) at the final examination. Five eyes received a single injection, while the other ten eyes had two consecutive injections. Three months after the first injection, 14 eyes (93.3%) had no angiographic leakage, and 1 eye (6.7%) showed a decrease in leakage. The mean lines of visual improvement at 3 months and at the final examination were 1.7 and 2.1 lines, respectively. No case of vision loss was observed throughout the follow-up period.

Conclusions: One or two consecutive intravitreal bevacizumab injections had favorable short-term effects on visual acuity stabilization and the regression of choroidal neovascularization associated with neovascular degenerative myopia.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(9):1334-1340

Key Words: Bevacizumab, Choroidal neovascularization, Degenerative myopia

Address reprint requests to **Won Ki Lee, MD**

Department of Ophthalmology and Visual Science, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University

#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: 82-2-2258-2846, Fax: 82-2-599-7405, E-mail: wklee@catholic.ac.kr