

근시성 맥락막 신생혈관에 대한 유리체강내 베바시주맙 주입술 장기간 치료효과

서영승 · 장무환

단국대학교 의과대학 부속병원 안과

목적: 근시성 맥락막신생혈관 환자에서 유리체강내 베바시주맙주입술로 치료한 환자의 장기간(2년간)의 치료효과를 알아 보았다.
대상과 방법: 근시성 맥락막 신생혈관으로 유리체강내 베바시주맙주입술을 시행한 환자 중 추적관찰이 2년 이상 가능하였던 환자 6명에 대하여 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 술 후 1개월, 3개월, 1년, 2년째에 최대 교정시력을 비교하였다. 2년째 빛간섭단층촬영(Optical coherence tomography, OCT), 형광안저혈관조영(Fluorescein angiography, FAG)을 시행하여 상태를 보았다.
결과: 술 전 환자들의 평균 최대교정 시력은 1.16 ± 0.43 (logMAR)였으며, 술 후 1개월째 평균시력은 0.45 ± 0.21 (logMAR), 술 후 3개월째 평균시력은 0.29 ± 0.23 (logMAR), 술 후 1년째 평균시력은 0.14 ± 0.11 (logMAR), 술 후 2년째 평균 시력은 0.11 ± 0.06 (logMAR)이었다. 2년 동안 평균 주사횟수는 1.33회였다. 술 후 2년이 지난 후에도 술 전에 비해 OCT상 유의한 중심망막두께 감소를 보였고, 형광안저혈관조영상에도 형광누출은 관찰되지 않았다.
결론: 유리체강내 베바시주맙주입술로 치료한 근시성 맥락막 신생혈관에서 2년이 지난 후에도 술 후 호전된 시력이 잘 유지되는 것을 알 수 있었다.
〈대한안과학회지 2011;52(1):34-40〉

병적 근시는 안구의 점진적이며 과도한 신장과 관련되어 다양한 안저의 변화를 나타내는 질환이다.^{1,2} 안저의 전형적인 변화와 함께 안축장이 26 mm 이상이며, 굴절 이상이 최소 -5.0 또는 -7.5 이상 되는 경우를 말한다.³ 안저소견은 후부포도종, 맥락막과 색소상피층의 위축, 락카질 균열, 망막하 출혈과 맥락막 신생혈관을 보일 수 있다. 이중 맥락막 신생혈관은 시력을 위협하는 가장 흔한 원인이다.⁴⁻⁷

병적 근시는 아시아 인종에서 더 높은 유병률을 보이고,⁸ 근시성 안저 변화가 있는 환자의 약 10%에서 맥락막 신생혈관이 발생하는 것으로 알려져 있다.⁹

근시성 맥락막 신생혈관의 장기간 시력예후는 불량하여 질병 발생 10년 후 96.3%에서 20/200 또는 그 이하의 시력을 보였다. 이러한 불량한 시력 예후는 맥락막망막위축이 발생하기 때문이며, 따라서 시력 장애를 예방하기 위해 질병 초기의 적극적인 치료가 필요하다.⁷

맥락막 신생혈관의 치료로서 직접 레이저 광응고술이 있으나 치료성공에도 불구하고 시력회복이 적고, 중심와결 맥락막신생혈관에서는 치료 이득이 유의하지 않으며, 레이저 반흔이 커지는 경향과 재발이 잦은 것으로 알려져 있다.¹⁰⁻¹³ 수술적 치료는 맥락막 신생혈관 제거와 황반 전치술이 있으나 대규모 연구와 대조군이 없고, 시력호전이 유의하지 않은 것으로 알려져 있다.^{14,15}

Verteporfin 광역학 치료는 1년 경과 관찰 시 치료 이득이 있는 것으로 알려졌으나, 2년 이후에는 치료이득의 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났고, 이는 신경감각망막과 망막색소상피에 대한 부작용으로 인한 것으로 알려져 있다.^{10,16,17} 나이관련황반변성에서 광역학 치료보다 Anti-vascular endothelial growth factor (VEGF)의 치료효과가 우수하였기 때문에 근시성 맥락막 신생혈관에서도 anti-VEGF 치료가 많이 시행되었고, 6개월, 1년 경과에서 좋은 결과가 보고 되었다.¹⁸⁻²¹

국내에서는 아직 근시성 맥락막신생혈관에 대한 bevacizumab 치료 후 장기간 경과 관찰한 연구는 보고된 바가 없다. 따라서 본 연구는 근시성 맥락막 신생혈관에 대한 Anti-VEGF인 bevacizumab 유리체강내주입술로 치료한 환자의 2년간 경과관찰 및 치료효과를 알아보고자 하였다.

■ 접수 일: 2010년 6월 14일 ■ 심사통과일: 2010년 10월 1일
■ 게재허가일: 2010년 11월 25일

■ 책임저자: 장 무 환

천안시 동남구 안서동 산16-5
단국대학교 부속병원 안과
Tel: 041-550-6497, Fax: 041-561-0137
E-mail: changmh@dankook.ac.kr

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

* 본 논문은 2009년도 단국대학교 연구비를 보조받았음.

대상과 방법

2007년 1월부터 2009년 12월까지 본원 안과에서 근시성 맥락막 신생혈관으로 처음 진단되어 유리체강내 bevacizumab 주입술을 시행받은 환자들 중 2년 이상 경과관찰이 가능했던 환자를 대상으로 후향적으로 조사를 시행하였다.

근시성 맥락막신생혈관은 구면수치대응치로 -6디옵터 이상이거나 안축장이 26 mm 이상이고, 중심와하 또는 중심와결 맥락막 신생혈관이 있으면서, 형광안저촬영상 형광누출이 있는 환자로 정의하였다. 연령관련황반변성, 외상, 맥락막막염, 유전성질환이 의심되는 경우는 배제하였고, 맥락막신생혈관에 대한 기존의 다른 치료를 시행받은 과거력이 있는 경우도 배제하였다.

유리체강내 bevacizumab 주입술은 주사 전 0.5% proparacaine (Alcaine®, Alcon, Belgium)으로 점안마취를 하고, povidone-iodine으로 눈 주위와 눈썹을 소독한 후, 무균 수술포를 적용하였고, povidone-iodine (5%) eyedrops으로 결막낭 소독을 시행하였다. 30게이지 바늘을 사용하여 bevacizumab 0.1 ml (2.5 mg)을 하비측 윤부에서 3.5 mm 떨어진 곳을 통해 유리체강내 주사하였다.

유리체강내 bevacizumab 주입술 전, 술 후 1개월, 3개월, 1년, 2년째에 최대 교정시력을 비교하였다. 본 연구에서는 6개월째 추적관찰이 안 된 환자가 있어 6개월째 경과를 배제하고, 2년째 경과에 초점을 맞춰 연구를 진행하였다. 2년째 OCT, 형광안저촬영을 시행하여 중심망막두께와 형광누출 여부를 알아보았다. 유리체강내 bevacizumab 주입술은 1번만 시행하였고, 특별한 이유는 없으나 2명에서만 한 달 간격으로 2회 주입하였다. 추적 관찰하면서 시력호전이 늦거나 OCT 상의 뚜렷한 변화가 없을 경우, 형광누출이나, OCT 상 망막하액 증가 및 중심망막두께 증가, 시력감소 등이 발생할 경우 재주사를 고려하였다. 연구 중간에 OCT 기종이 바뀌게 되어 서로 다른 기종에 따른 보정치를 적용하였고, Stratus OCT (Carl Zeiss Meditec, USA)로 측정한 중심망막두께는 50 μ m를 더하여 Cirrus OCT (Carl Zeiss Meditec, USA)로 측정한 중심망막두께와 비교하였다.³⁵ logMAR 시력으로 0.3 이상 감소한 경우를 시력향상, 0.2이 내의 변화를 유지, 0.3 이상 증가한 경우를 시력감소로 정의하였고, 추적관찰 중 부작용 발생여부를 관찰하였다.

결 과

근시성 맥락막 신생혈관에 대하여 유리체강내 bevacizumab 주입술을 시행하여 2년 경과관찰이 가능했던 환

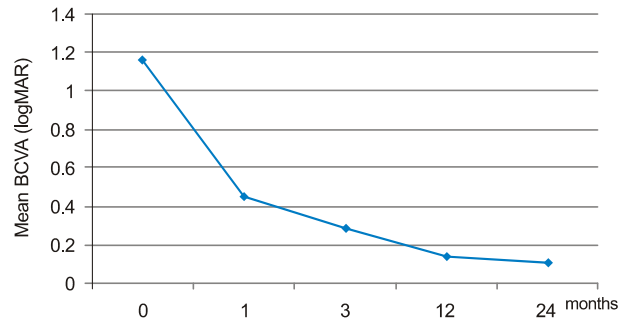


Figure 1. Mean best corrected visual acuity at baseline, 1, 3, 12, and 24 months. After intravitreal bevacizumab injection, graph shows to maintenance of good visual acuity until 2 years later ($p = 0.042$, $p = 0.028$, $p = 0.042$, $p = 0.028$, Wilcoxon signed rank test).

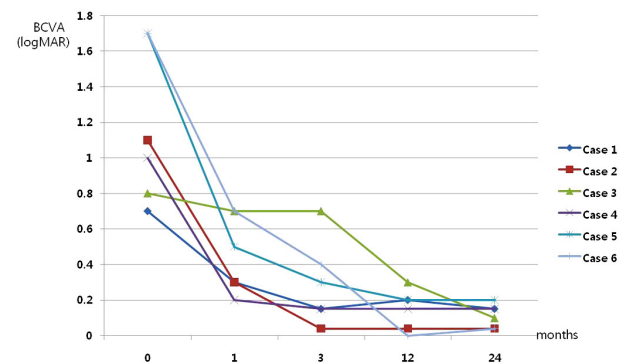


Figure 2. Best corrected visual acuity in each of six cases. Most cases maintain improved visual acuity until 2 years later.

자는 총 6명 6안으로 이중 남자 3명 3안, 여자가 3명 3안이었다. 연령은 15세부터 55세로 평균 38.5세이었다. 평균 굴절이상은 -10.3디옵터, 술 전 평균 최대교정 시력은 1.16 ± 0.43 (logMAR), 술 전 평균 중심망막두께는 350 μ m 이었고, 중심와하 맥락막 신생혈관이 5명, 중심와결 맥락막 신생혈관이 1명이었다.

술 전 환자들의 평균 최대교정시력은 1.16 ± 0.43 (logMAR)였으며, 술 후 1개월째 평균 최대교정시력은 0.45 ± 0.21 (logMAR), 술 후 3개월째 평균 최대교정시력은 0.29 ± 0.23 (logMAR), 술 후 1년째 평균 최대교정시력은 0.14 ± 0.11 (logMAR), 술 후 2년째 평균 최대교정시력은 0.11 ± 0.06 (logMAR)으로 통계학적으로 유의하게 시력이 향상되었다($p=0.042$, $p=0.028$, $p=0.042$, $p=0.028$, Wilcoxon signed rank test) (Fig. 1). 6명 중 6명 모두에서 logMAR 시력으로 0.3 이상의 시력향상을 보였으며 최대교정시력이 감소한 경우는 없었다(Fig. 2). 2년 동안 평균 주사횟수는 1.33회로, 2명에서 한 달 간격으로 두 차례 주사를 시행하였기 때문이며, 추적관찰 중 재발로 생각되어 추가 주사한 경우는 없었다. 주사횟수에 따른 2년째 중심망막두께와 2

Table 1. Patient characteristics

Pt. case no.	Sex	Age	eye	Refractive error (diopters)	BCVA [†] (log MAR [‡])					location	CMT [§] (μm)		No. of injections
					Month 0	1	3	12	24		Month 0	24	
1	F	46	L	-12	0.70	0.30	0.15	0.20	0.15	Subfovea	440	275	1
2	M	44	R	-9.25	1.10	0.30	0.04	0.04	0.04	Subfovea	300	269	2
3*	M	55	L	-13	0.80	0.70	0.70	0.30	0.10	Subfovea	295	279	1
4	M	51	L	-8	1.00	0.20	0.15	0.15	0.15	Subfovea	350	240	2
5	F	20	L	-11	1.70	0.50	0.30	0.20	0.20	Subfovea	298	181	1
6	F	15	R	-9	1.70	0.70	0.40	0.00	0.04	juxtafovea	420	244	1
Mean		38.5		-10.37	1.16	0.45	0.29	0.14	0.11		350.5	248	1.33
SD		16.7		1.93	0.43	0.21	0.23	0.11	0.06		65.1	36.6	0.51
F:3			R:2							Subfovea:5			
M:3			L:4							Juxtafovea:1			

*Underwent cataract operation at 9 months after injection. At 12 months, visual acuity showed greater improvement.

[†]BCVA = best corrected visual acuity; [‡]LogMAR = logarithm of the minimum angle of resolution; [§]CMT = central macular thickness.

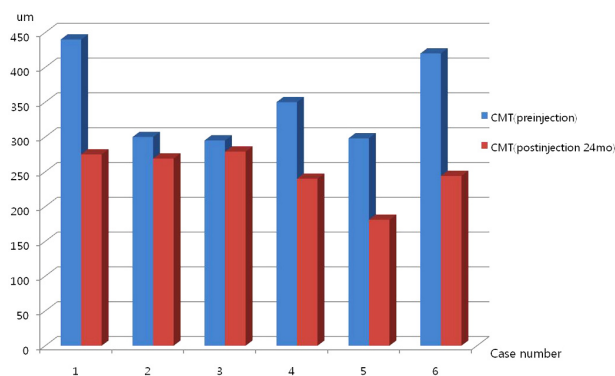


Figure 3. CMT at pre-injection and 2-years later after injection. Graph shows to maintenance of decreased central macular thickness until 2 years later ($p = 0.01$, Wilcoxon signed rank test).

년째 최대교정시력은 통계적인 차이가 없었다. 술 후 2년이 지난 후에도 평균 중심망막두께는 248 μm로 술 전에 비해 OCT상 유의한 중심망막두께 감소를 유지하였다($p=0.01$) (Fig. 3). 술 후 2년이 지난 후에도 6안 모두에서 형광안저 촬영상 형광누출은 관찰되지 않았다. 2년 경과관찰 중 술 전보다 시력감소 및 유지하였던 환자는 없었고, 6명 모두에서 시력호전을 보였다.

시술 후 안내염, 안압상승, 망막박리, 유리체 출혈 등의 합병증과 전신적인 합병증은 발생하지 않았으나, 1명에서 추적관찰 중 백내장이 심해져 수술을 시행하였고, 백내장 수술 후 큰 시력향상을 보였다(Table 1, case 3).

고 찰

근시성 맥락막 신생혈관은 고도근시에서 시력을 위협하는 흔한 원인으로, 고도 근시 환자의 약 5-10% 정도에서 발생하는 것으로 알려져 있으며,⁹ 망막하 삼출 및 출혈, 황

반부종 등을 일으켜 중심시력저하 및 장기적으로 맥락막, 망막색소상피를 위축 일으킨다. 전형적으로 1 유두직경보다 작고, 평탄하며, 회색빛의 신경감각망막과 망막색소상피층 사이에 존재하는 망막하막이며, 중심와하 또는 중심와결에 주로 위치한다.^{5,22} 젊을수록, 크기가 작을수록, 그리고 초기시력이 좋을수록 예후가 좋은 것으로 알려져 있다.²³

근시성 맥락막 신생혈관의 가장자리에서부터 시작되는 이차적인 맥락막 위축의 확장 때문에 장기간의 시력예후는 매우 나쁜 것으로 알려져 있다. Yoshida et al⁷는 10년 후 96.3%에서 20/200 또는 그 이하의 시력을 보일 정도로 예후가 불량한 것으로 보고하였다.

그러나 근시성 맥락막 신생혈관의 병의 경과를 다소 논란이 있는데, 양호한 경과를 취한다는 보고도 있고,^{24,25} 시력예후가 불량하다고 보고한 연구도 있다.^{4,5,22} Fried et al²⁵은 63%에서 약 60개월 추적관찰 후 시력이 호전되거나 안정화 되고, 23%에서 형광안저촬영검사상 맥락막 신생혈관이 발견되지 않았다고 보고하였다. 하지만 최근 다른 연구들에서는 장기간의 시력 예후는 매우 불량한 것으로 보고하였다.^{7,26}

근시성 맥락막신생혈관의 치료는 직접레이저 광응고술, 황반하수술, verteporfin 광역학치료, 최근 유리체강내 anti-VEGF 주입술 등이 있다. 직접레이저 광응고술의 경우 중심와결 맥락막 신생혈관에서 레이저 반흔이 시간이 경과함에 따라 커지는 경향이 있어 성공적인 치료에도 불구하고 시력호전은 크지 않은 단점이 있고, 중심와하 맥락막 신생혈관에는 적용할 수 없는 단점이 있다.¹⁰⁻¹³ 황반하 수술의 경우 여러 연구들의 결과가 다르게 보고되고 있다. Bottoni et al²⁷은 45%에서 두 줄 이상의 시력 호전을 보고 하였으나, Ruiz-Moreno and de la vega¹⁵는 유의한 시력변화가 없었다고 보고하였고, 8-57%에서 맥락막신생혈관의 재발과 수술 후 망막색소상피의 위축을 보고하였다.^{15,27,28}

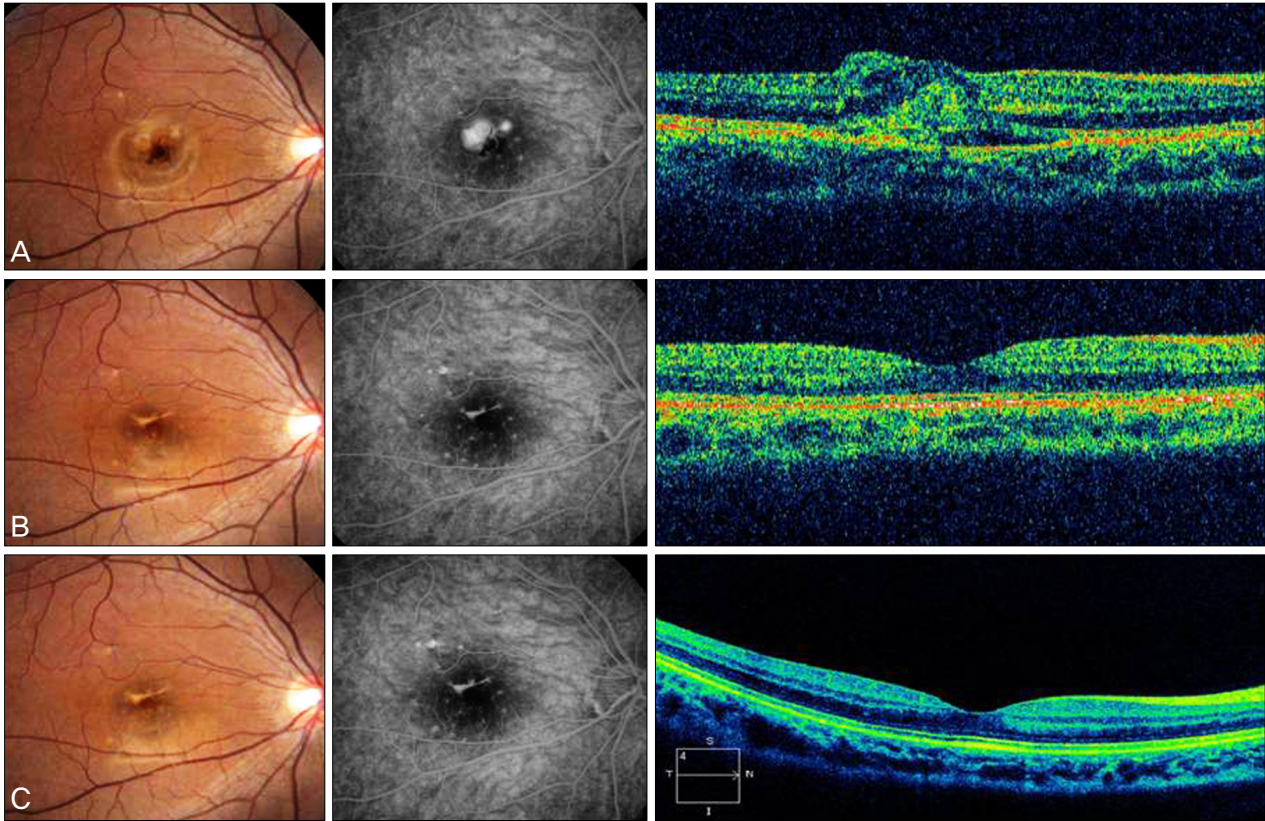


Figure 4. Serial fundus photographs and fluorescein angiographs and optical coherence tomographs of case 6. (A) images before intravitreal bevacizumab injection showed subfoveal hemorrhage and juxtafoveal classic CNV and macular edema. At this time BCVA was 0.02 (logMAR 1.70). At 1 year after intravitreal bevacizumab injection, (B) images showed scar change of CNV membrane and just fluorescein staining without fluorescein leakage. BCVA at 1 year was 1.0 (logMAR 0.00). At 2 years after intravitreal bevacizumab injection, (C) images showed similar findings at (B) images. BCVA at 2 year was 0.9 (logMAR 0.04). Until two years later, very good and stable prognosis has been shown.

Verteporfin 광역학치료는 Verteporfin in photodynamic therapy (VIP) study group에서 근시성 맥락막 신생혈관에 대하여 광역학 치료를 시행하여 1년 후 광역학 치료 군은 72%, placebo 군은 44%에서 1.5줄 이하의 시력감소를 보여 광역학 치료가 통계적으로 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다. 하지만 VIP study에서 2년 경과 관찰한 결과 3 줄 이상의 시력감소를 보이는 광역학 치료군은 21%, placebo군은 28%로 통계적으로 유의한 차이를 보여주지 못했고, 맥락막 신생혈관의 크기 및 소실에 있어서도 통계적 유의성을 보여주지 못하였다.^{16,17} 이러한 이유로 최근에는 근시성 맥락막 신생혈관에서 유리체강내 bevacizumab 주입술을 시행한 연구가 많이 보고되고 있다. Gharbiya et al²⁰은 근시성 맥락막 신생혈관에 대하여 3개월 간 매달 유리체강내 bevacizumab 1.25 mg 주입술을 시행하여 1년 경과관찰 결과 90%에서 두 줄 이상의 시력향상을 보고하였다. Yamamoto et al²⁹은 유리체강내 bevacizumab 주입술을 1.25 mg 한번 시행하였고, 11명 중 3명에서만 2번 주입술을 시행하여, 72.7%에서 153일 경과관찰 결과 20/50 이상

의 시력을 얻었다. Ikuno et al²¹은 유리체강내 bevacizumab 1 mg 주입술을 평균 2.4회 시행하여 1년 추적관찰 결과 3 줄 이상의 시력향상을 40%에서 보였고, 48%에서 형광누출이 멈췄으며, 44%에서 맥락막 신생혈관의 크기가 감소하였다.

또한 Hayashi et al³⁰은 유리체강내 bevacizumab 주입술 시행군과 verteporfin 광역학치료 시행군의 효과를 비교하였는데, 1년 경과관찰 결과 유리체강내 bevacizumab 시행군이 48.8%에서 2줄 이상의 시력향상을 보였고, 광역학 치료군에 비해 통계적으로 유의한 최대교정시력을 보였다. 맥락막위축은 광역학 치료군에서 더 많은 빈도로 발생하였다.

기존의 맥락막 신생혈관에 대한 유리체강내 bevacizumab 주입술을 시행한 연구는 대부분 6개월에서 1년 정도의 경과관찰 결과이지만, 본 연구는 2년간의 경과 관찰한 것으로 의미가 있다. 본 연구 결과 2년 경과 관찰 후에도 술 전과 비교해서 통계적으로 유의한 시력 호전을 보였고, 2년이 지나서도 호전된 시력이 잘 유지되는 것을 알 수 있었다. 기

본적으로 bevacizumab 2.5 mg 한 차례 주사를 시행하였고, 추적관찰 중 망막하액의 흡수 및 시력상승이 느리다고 판단되거나, 중심망막두께의 증가, 망막하 출혈, 형광안저혈관조영상 누출이 확인될 경우에 재주사를 고려하였으나, 이러한 이유로 재주사한 경우는 없었다. 중심 망막두께 또한 시술 전에 비해 2년이 지나서도 유의하게 낮은 것을 알 수 있었고, 2년째 형광안저촬영검사에서도 6명 모두에서 형광누출을 보이지 않았다. 따라서 근시성 맥락막신생혈관의 치료로 유리체강내 bevacizumab 2.5 mg 주입술을 시행하여 필요에 따라 추가하는 것이 다른 치료에 비해 가장 덜 침습적인 치료이자 효과적인 치료라고 생각한다.

그러나 Ruiz-Moreno and Montero³¹와 Ikuno et al³²은 근시성 맥락막신생혈관에 대한 유리체강내 bevacizumab 주입술의 2년 경과관찰 결과 1년까지는 통계적으로 유의한 이득이 있으나 18개월부터 24개월까지는 통계적 유의성이 없어지는 것으로 보고하였다. 본 연구가 2년이 지나도 시력호전이 양호하고, 추적관찰 중에 재발되어 추가 주사나 다른 치료를 시행한 예가 없는 것은 환자수가 적었고, 과거에 광역학치료 등을 받았던 환자가 없었기 때문으로 생각된다.

본 연구는 6개월째 경과가 없는 문제점이 있지만, 기존의 연구결과 6개월 및 1년 까지 통계적으로 유의한 호전을 보였기 때문에,¹⁸⁻²¹ 본 연구를 2년째 결과에 초점을 맞춰본다면 의미가 있다고 생각한다. 또한 장기간 경과관찰로 인해 추적관찰기간 중 OCT 기종이 바뀌는 제한점이 발견되었는데, Kakinoki et al³³과 Leung et al³⁴은 Cirrus HD OCT는 Stratus OCT에 비해 이론상 시수용체 외절에 해당하는 40-50 μ m 정도 두껍게 측정되었고, Moon et al³⁵도 두 기종간의 차이는 평균 50 μ m라고 보고하여, 본 연구에서도 50 μ m를 보정하여 계산하였다. 하지만 결과 해석에는 주의가 필요할 것으로 생각된다.

저자는 위와 같은 문제점은 있지만 근시성맥락막신생혈관에서 anti-VEGF 치료가 매우 효과적인 것으로 생각하며, 향후 대규모의 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참고문헌

- Noble KG, Carr RE. Pathologic myopia. *Ophthalmology* 1982;89:1099-100.
- Curtin BJ. Physiologic vs pathologic myopia : genetic vs environment. *Ophthalmology* 1979;86:681-91.
- Grossniklaus HE, Green WR. Pathologic findings in pathologic myopia. *Retina* 1992;12:127-33.
- Hayasaka S, Uchida M, Setogawa T. Subretinal hemorrhages with or without choroidal neovascularization in the maculas of patients with pathologic myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1990;228:277-80.
- Hotchkiss ML, Fine SL. Pathologic myopia and choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 1981;91:177-83.
- Levy JH, Pollock HM, Curtin BJ. The Fuchs' spot: an ophthalmoscopic and fluorescein angiographic study. *Ann Ophthalmol* 1977; 9:1433-42.
- Yoshida T, Ohno-Matsui K, Yasuzumi K, et al. Myopic choroidal neovascularization: a 10-year follow-up. *Ophthalmology* 2003; 110:1297-305.
- McCarty CA, Livingston PM, Taylor HR. Prevalence of myopia in adults: implications for refractive surgeons. *J Refract Surg* 1997; 13:229-34.
- Ohno-Matsui K, Yoshida T, Futagami S, et al. Patchy atrophy and lacquer cracks predispose to the development of choroidal neovascularisation in pathological myopia. *Br J Ophthalmol* 2003; 87:570-3.
- Chan WM, Ohji M, Lai TY, et al. Choroidal neovascularisation in pathological myopia: an update in management. *Br J Ophthalmol* 2005;89:1522-8.
- Secretan M, Kuhn D, Soubrane G, et al. Long-term visual outcome of choroidal neovascularization in pathologic myopia: natural history and laser. *Eur J Ophthalmol* 1997;7:307-16.
- Steidl SM, Pruett RC. Macular complications associated with posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* 1997;123:181-7.
- Ruiz-Moreno JM, Montero JA. Long-term visual acuity after argon green laser photocoagulation of juxtafoveal choroidal neovascularization in highly myopic eyes. *Eur J Ophthalmol* 2002; 12:117-22.
- Soubrane G. Choroidal neovascularization in pathologic myopia: recent developments in diagnosis and treatment. *Surv Ophthalmol* 2008;53:121-38.
- Ruiz-Moreno JM, de la Vega C. Surgical removal of subfoveal choroidal neovascularisation in highly myopic patients. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1041-3.
- 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.
- Blinder KJ, Blumenkranz MS, Bressler NM, et al. 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.
- Chan WM, Lai TY, Kiu DT, Lam DS. Intravitreal bevacizumab (Avastin) for myopic choroidal neovascularization six-month results of a prospective pilot study. *Ophthalmology* 2007;114:2190-6.
- Kim KH, Jung JH, Lee JE, Oum BS. Clinical effect of intravitreal bevacizumab injection in myopic choroidal neovascularization. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:359-65.
- Gharbiya M, Allievi F, Mazzeo L, Gabrieli CB. Intravitreal bevacizumab treatment for choroidal neovascularization in pathologic myopia: 12-month results. *Am J Ophthalmol* 2009;147:84-93.
- Ikuno Y, Sayanagi K, Soga K, et al. Intravitreal bevacizumab for choroidal neovascularization attributable to pathological myopia: one-year results. *Am J Ophthalmol* 2009;147:94-100.
- Hampton GR, Kohen D, Bird AC. Visual prognosis of disciform degeneration in myopia. *Ophthalmology* 1983;90:923-6.
- Hayashi K, Ohno-Matsui, Yoshida T. Characteristics of patients with a favorable natural course of myopic choroidal neovascularization.

- Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2005;243:13-9.
- 24) Avila MP, Weiter JJ, Jalkh AE, et al. Natural history of choroidal neovascularization in degenerative myopia. *Ophthalmology* 1984; 91:1573-81.
- 25) Fried M, Siebert A, Meyer-Schwickerath G. A natural history of Fuchs' spot: a long-term follow-up study. *Doc Ophthalmol* 1981; 28:215-21.
- 26) Tabandeh H, Flynn HW Jr, Scott IU, et al. Visual acuity outcomes of patients 50 years of age and older with high myopia and untreated choroidal neovascularization. *Ophthalmology* 1999;106: 2063-7.
- 27) Bottoni F, Perego E, Airaghi P, et al. Surgical removal of subfoveal choroidal neovascular membranes in high myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237:573-82.
- 28) Uemura A, Thomas MA. Subretinal surgery for choroidal neovascularization in patients with high myopia. *Arch Ophthalmol* 2000;118:344-50.
- 29) Yamamoto I, Rogers AH, Reichel E, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) as treatment for subfoveal choroidal neovascularization secondary to pathologic myopia. *Br J Ophthalmol* 2007;91:157-60.
- 30) Hayashi K, Ohno-Matsui K, Teramukai S, et al. Comparison of visual outcome and regression pattern of myopic choroidal neovascularization after intravitreal bevacizumab or after photodynamic therapy. *Am J Ophthalmol* 2009;148:396-408.
- 31) Ruiz-Moreno JM, Montero JA. Intravitreal bevacizumab to treat myopic choroidal neovascularization: 2-year outcome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248:937-41.
- 32) Ikuno Y, Nagai Y, Matsuda S, et al. Two-year visual results for older asian women treated with photodynamic therapy or bevacizumab for myopic choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 2010;149:140-6.
- 33) Kakinoki M, Sawada O, Sawada T, et al. Comparison of macular thickness between cirrus HD-OCT and stratus OCT. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2009;40:135-40.
- 34) Leung CK, Cheung CY, Weinreb RN, et al. Comparison of macular thickness measurements between time domain and spectral domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:4893-7.
- 35) Moon SW, Kim ES, Kim YG, et al. The comparison of macular thickness measurements and repeatabilities between time domain and spectral domain OCT. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50: 1050-9.

=ABSTRACT=

Long-term Therapeutic Effect of Intravitreal Bevacizumab (Avastin) on Myopic Choroidal Neovascularization

Young Seung Seo, MD, Moo Hwan Chang, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital, Cheonan, Korea

Purpose: To evaluate the long-term therapeutic effects of intravitreal bevacizumab on myopic choroidal neovascularization (CNV).

Methods: Medical records of 6 patients who underwent intravitreal bevacizumab injection for myopic CNV and were followed for more than 2 years, were retrospectively investigated. The best corrected visual acuity was compared at 1, 3, 12, and 24 months after injection. Two years after the injection, a fluorescein angiography and optical coherence tomography (OCT) were performed to evaluate the central macular thickness and leakage of CNV.

Results: The mean best corrected visual acuity was 1.16 ± 0.43 (logMAR), 0.45 ± 0.21 (logMAR), 0.29 ± 0.23 (logMAR), 0.14 ± 0.11 (logMAR), and 0.11 ± 0.06 (logMAR) at baseline, 1, 3, 12, and 24 months after injection, respectively. The average number of injections was 1.33. In OCT, 2 years after bevacizumab injection, central foveal thickness was significantly decreased as compared to the baseline, and fluorescein angiography showed no leakage of fluorescein.

Conclusions: Intravitreal bevacizumab injection for the treatment of myopic CNV was effective in maintaining post-operative visual acuity for 2 years.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(1):34-40

Key Words: Bevacizumab, Choroidal neovascularization, Intravitreal injection, Long-term, Myopic CNV

Address reprint requests to **Moo Hwan Chang, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital
San 16-5, Anseo-dong San 16-5, Cheonan 330-715, Korea
Tel: 82-41-550-6497, Fax: 82-41-561-0137, E-mail: changmh@dankook.ac.kr