

근시성 맥락막신생혈관에서 유리체강속 베바시주맵 주사의 임상효과

김경호 · 정재호 · 이지은 · 엄부섭

부산대학교 의과대학 안과학교실

목적: 근시성 CNV에서 bevacizumab의 임상 효과를 조사하였다.

대상과 방법: 근시성 CNV로 진단받고 유리체강 속 bevacizumab 주입술을 시행한 후 1년 이상 경과 관찰하였던 눈을 대상으로, 최대 교정시력, 빛간섭단층촬영에서 중심와의 두께변화 및 형광안저촬영에서 CNV의 형광 누출 정도를 병록을 바탕으로 후향적으로 조사하였다.

결과: 대상군은 총 20안 18명으로 평균 나이는 41.5세, 안축장은 28.5 mm, 그리고 굴절 이상은 -11.0디옵터였다. 20안 모두에서 최대 교정시력이 유지되었으며, 그 중 13안에서는 LogMAR 3 이상의 유의한 시력상승을 보였다. bevacizumab 주사 전 최대교정시력의 평균값은 0.71 (0.2~2.0)이었고 시술 후 6개월에 0.40 (0.1~2.0, $p=0.02$)으로 유의한 시력 상승을 보였으며, 1년째 0.41(0.1~2.0, $p=0.03$)으로 유지되었다. 중심와 두께는 247.0 μm 에서 6개월에 207.5 μm ($p=0.03$), 1년에 208.5 μm ($p=0.04$)로 유의하게 감소하였다.

결론: 근시성 CNV의 치료로 bevacizumab을 이용한 항VEGF 치료는 시력유지에 효과적이었다.

〈대한안과학회지 2010;51(3):359-365〉

병적 근시는 점진적인 안축장의 증가와 이에 따른 이차적인 안저의 변화를 특징으로 하는 질환으로 굴절 이상이 -6 디옵터 이상이면 안축장의 길이가 26 mm보다 긴 경우를 말한다.^{1,2} 병적 근시와 동반되어 나타나는 다양한 안저 변화 중 맥락막 신생혈관(choroidal neovascularization, CNV)은 심각한 시력장애를 유발하는 합병증의 하나이며 이에 대하여 다양한 치료법들이 연구되고 있다. 다기관 연구에서 Verteporfin을 이용한 광역학 치료는 병적 근시와 합병된 CNV를 가진 환자에 시행하는 경우 시력의 호전과 안정화에 도움이 된다고 보고되었으나 2년 경과 관찰에 치료 효과가 떨어지는 것으로 나타났다.^{3,4}

한편, 나이관련 황반 변성에 합병한 CNV에서 혈관내피 성장인자(vascular endothelial growth factor, VEGF)와 결합하는 항체 성분으로 만들어진 ranibizumab의 다기관 연구 결과, PDT에 비하여 치료효과가 우수한 것으로 나타났다.⁵ 하지만 당시 ranibizumab은 임상 연구 외에 이용 가

능한 약물이 아니어서 이를 대신하여 bevacizumab이 off-label로 이용되었고,⁶ 근시성 CNV에서도 bevacizumab 사용 후 좋은 결과가 보고되었으나¹⁹⁻²² 대상군이 적거나 6개월 이내의 단기 성적을 조사한 연구였다. 그러나 국내에는 아직 근시성 CNV에서 bevacizumab의 효과에 대한 보고가 없어 저자들은 한국인의 병적 근시와 동반된 CNV에서 bevacizumab 유리체강 속 주사의 치료 효과 및 임상 성적을 알아보려고 하였다.

대상과 방법

2006년 6월부터 2009년 6월까지 본원에서 병적 근시와 동반된 CNV로 진단받고 bevacizumab을 이용한 항 VEGF 요법 치료를 받은 환자 중에서 치료 후 최소 1년 이상 경과 관찰이 가능하였던 눈을 대상으로 후향적 조사를 시행하였다. 병적 근시는 -6.0디옵터 이상이고 굴절 이상이 안축장의 길이가 26 mm 이상이면서 후극부에 근시성 코누스, 맥락막 위축, 락카칠 균열, 망막하출혈 등 병적 근시에 부합하는 맥락막과 망막의 이상 소견이 관찰되는 경우로 정의하였다. 단 이전에 굴절교정수술을 받은 경우 굴절 이상을 고려하지 않았다.

Bevacizumab 주입술은 0.5% Proparacaine (Alcaine®)으로 점안 마취를 시행하고, 주입 직전 4°C에서 냉장 보관 중인 Avastin® (Roche, Basel, Switzerland)을 꺼내어 0.1

■ 접 수 일: 2009년 5월 7일 ■ 심사통과일: 2009년 10월 19일

■ 책임저자: 이 지 은

부산시 서구 아미동 1-10
부산대학교병원 안과
Tel: 051-240-7957, Fax: 051-242-7341
E-mail: jlee@pusan.ac.kr

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

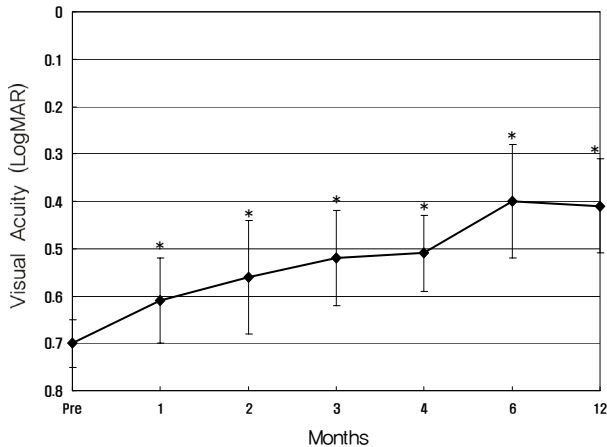


Figure 1. Graph shows changing in the mean best corrected visual acuity (logMAR) after intravitreal bevacizumab injection for choroidal neovascularization complicated with high myopia (* $p < 0.05$).

ml (2.5 mg)을 30게이지 바늘을 이용하여 무균적 시술 방법으로 각막 윤부 3~4 mm 떨어진 섬모체 평면부를 통해 주입하였다. 주입 후에는 tobramycin안약을 하루 4회, ofloxacin 안연고를 하루 1회 점안하도록 하였다.

주입술 전 최대 교정시력, 전안부 검사, 안저 검사, 빛간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT), 형광안저조영 그리고 인도시아닌 그린 형광안저조영 결과를 조사하였다. 치료 후 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 6개월 그리고

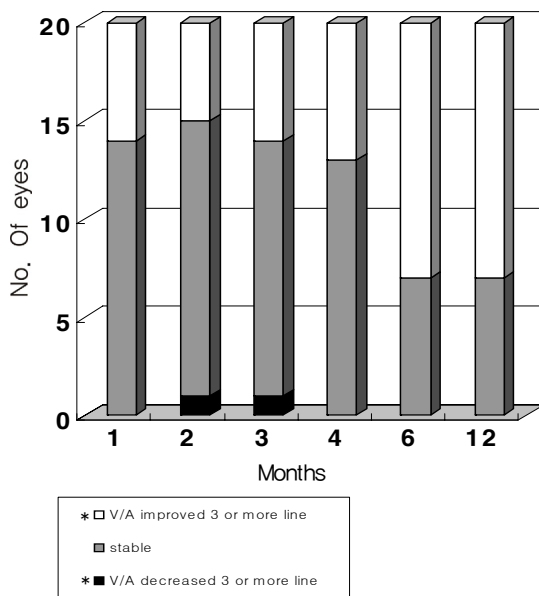


Figure 2. Number of eyes of which visual acuity improved, was stable, and decreased after intravitreal injection of bevacizumab for myopic choroidal neovascularization (*visual acuity).

1년째에 측정된 시력 및 안저 검사와 함께 촬영된 OCT를 분석하였다. 측정된 시력은 통계 분석을 위하여 LogMAR (logarithm of the minimum angle of resolution)로 변환하였으며, LogMAR 시력으로 0.3 이상 감소한 경우를 시력 향상, 0.2 이하의 변화를 시력 유지, 0.3 이상 증가한 경우를 시력 감소라 정의하였다. 술 전과 술 후 각 시기의 시력과 OCT에서 측정한 중심와 두께의 변화를 paired T -test로 비교하였다.

결 과

대상환자는 총18명 20안이었다. 이 중 남자가 7명, 여자가 11명이었고, 8안이 우안, 12안이 좌안이었으며, 연령분포는 26세에서 72세로 평균 41.5세이었다. 안축장은 26.01 mm부터 32.26 mm로 평균 28.48 mm이었으며, 굴절력의 분포는 굴절 교정 수술이나 백내장 수술을 받은 눈을 제외하고 -6.0디옵터에서 -23.0디옵터로 평균 -11.0디옵터였다.

대상안 중 광역학 치료 병력이 9안이 있었다. 그 중에서 4안은 광역학 치료 후 1년 이상 CNV가 폐쇄되었다가 재발한 경우였고, 5안은 광역학 치료 3개월 이내 황반 부종이 지속되어 치료 실패로 판단된 경우였다. 광역학요법과 간격이 1개월 미만인 경우는 병합 치료로 간주하여 대상군에서 제외하였다.

CNV의 크기는 모두 1DD 이하였고, 유형별 빈도로 살펴보면 predominately classic CNV가 16안(80%)였고, minimally classic CNV가 4안(20%)이었으며, 위치별로는 중심와하 9안(45%), 중심와연접 9안(45%), 중심와외 2안(10%)으로 나타났다.

유리체강 속 bevacizumab 주입 전 최대교정시력의 평균 값은 0.71 (0.2-2.0)이었고 술 후 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 6개월 그리고 1년에 각각 0.61 (0.0-2.0, $p=0.04$), 0.56 (0.1-2.0, $p=0.04$), 0.52 (0.0-2.0, $p=0.03$), 0.51 (0.0-2.0, $p=0.03$), 0.40 (0.1-2.0, $p=0.02$) 그리고 0.41 (0.1-2.0, $p=0.02$)으로 모든 시기에서 유의한 시력 상승을 보였다(Fig. 1). 술 후 6개월째와 1년째 모두 LogMAR 0.3 이상의 시력 상승을 보인 경우는 13안이었고, 7안에서 시력이 유지되었으며, LogMAR 0.3 이상의 시력 감소는 없었다(Fig. 2).

유리체강 속 bevacizumab 주입 전 중심와 두께는 247.0 μ m이었고, 술 후 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 6개월 그리고 1년에 중심와 두께는 각각 207.5 μ m ($p=0.03$), 204.2 μ m ($p=0.03$), 203.1 μ m ($p=0.03$), 214.5 μ m ($p=0.06$), 207.5 μ m ($p=0.03$) 그리고 208.5 μ m ($p=0.03$)로 시술 전에 비하여 유의하게 중심와 두께가 감소하였다(Fig. 3).

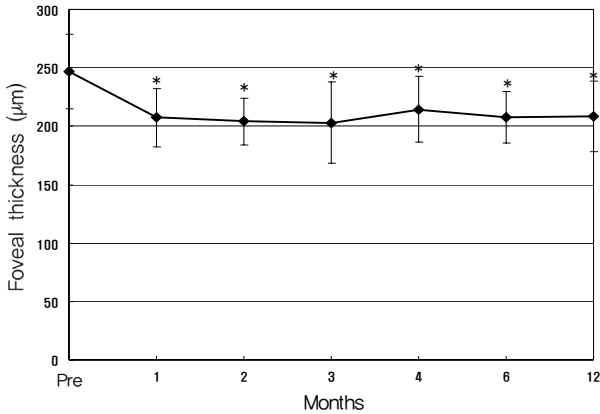


Figure 3. Graph shows changing in the mean central foveal thickness on optical coherence tomography after intravitreal bevacizumab injection for choroidal neovascularization complicated with high myopia (* $p < 0.05$).

전체적으로 평균 주사회수는 2.5회였으며 주입 간 간격은 평균 9.2주였다. 대상 환자 중 8안에서는 1회 주사로 해부학적인 안정과 시력의 호전을 보였으나, 나머지 12안에서는 첫 주사 후 시력과 OCT에서 뚜렷한 호전이 없어 재주사를 시행한 경우로서, 평균 1.5회의 추가 주사 후 모든 눈에서 해부학적인 호전을 얻었다(Fig. 4).

해부학적 호전 뒤 경과 관찰 중 4안(20%)에서 재발하여 중심와 두께가 증가하면서 형광 안저 촬영에서 누출 소견이 관찰되었으며, 모두 추가 주사 후 기능적, 해부학적 호전을 얻을 수 있었다.

광역학요법의 과거력이 있는 9안 중 광역학 치료 후 실패로 판단되어 bevacizumab을 주사한 5안에 대하여 별도로 분석하였을 때, 평균 시력은 주사 전 0.92에서 주사 후 1개월, 2개월, 6개월, 1년째 각각 0.50, 0.45, 0.46, 0.55로 의미 있게 상승하였다. 중심와 두께는 주사 전 249.5 μm에서 주사 후 1개월, 2개월, 6개월, 1년째 210.0 μm, 214.67 μm, 214.5 μm, 215.5 μm로 유의하게 감소하였다. 광역학요법의 병력이 없었던 군과의 비교에서 의미 있는 차이는 보이지 않았다(Fig. 5).

유리체강 속 bevacizumab 주입으로 인한 전신적인 합병증은 관찰되지 않았으며 14안에서 안구통, 이물감을 호소하였고, 6안에서 결막하출혈이 있었다. 지속적인 안압 상승, 백내장, 안내염, 망막박리 등 주사와 관련된 심각한 합병증은 없었다.

고 찰

CNV는 망막하 또는 망막색소상피하에 발생하는 비정상적인 신생혈관으로 이로부터 누출된 삼출물, 황반부종 또는 이차적으로 발생하는 출혈과 섬유혈관 조직 등에 의해 망막 손상을 일으키는 것으로 알려져 있다. 특히 신생혈관이 황반부에 발생하는 중심와하 CNV의 원인으로는 나이 관련 황반변성, 병적 근시, 눈히스토플라즈마증, 그리고 특발성 등이 있다.

이 중 병적 근시에 합병되어 나타나는 CNV의 경우 비교

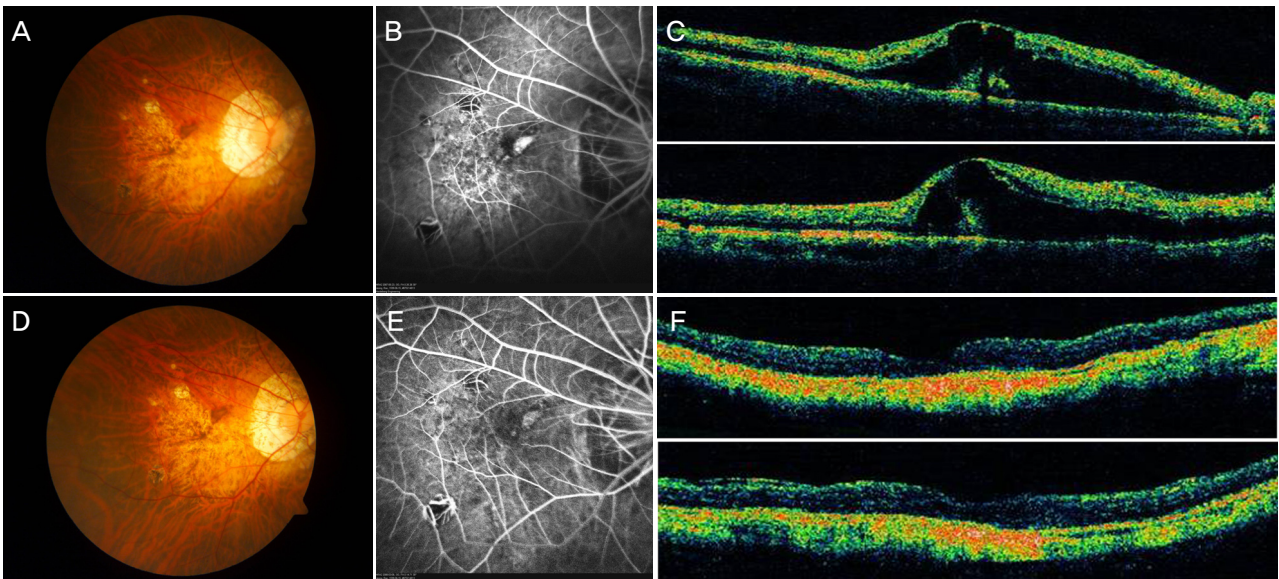


Figure 4. Bevacizumab was injected intravitreally two times at an interval of two months for myopic choroidal neovascularization (CNV) in the right eye of a 69-year-old woman. CNV is evident in a color photograph (A), fluorescein angiography (B) and optical coherent tomography (C). Visual acuity improved from 0.02 before injection to 0.1 at 6 months after the second injection, as well as findings in the various examinations (D, E, F).

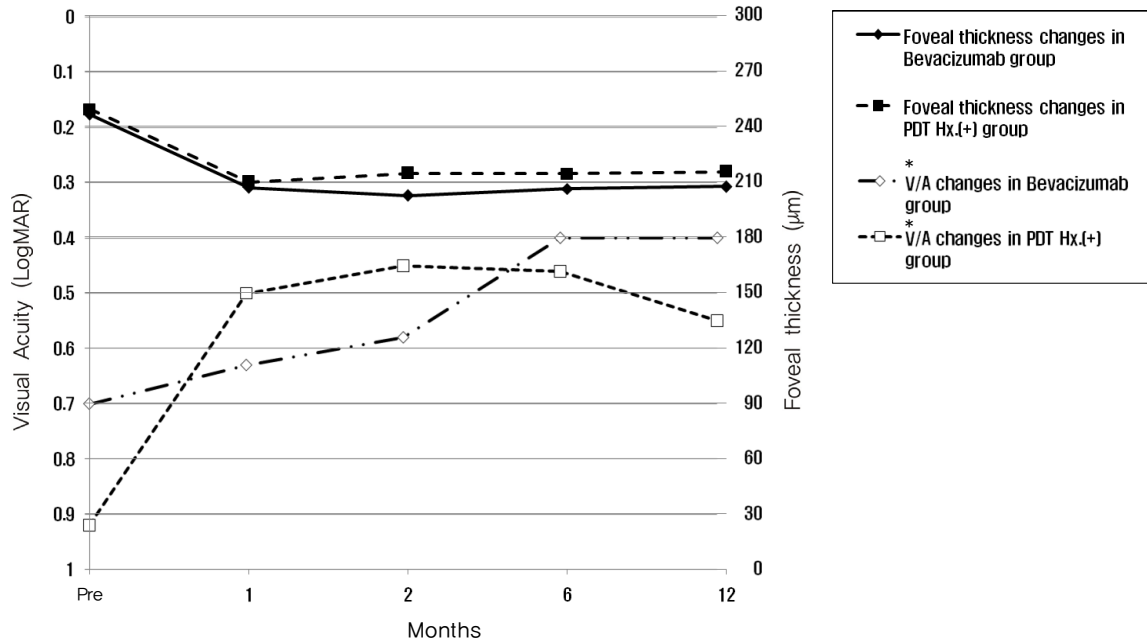


Figure 5. Graph shows difference in the mean best corrected visual acuity (logMAR) and the mean central foveal thickness on optical coherence tomography after intravitreal bevacizumab injection for choroidal neovascularization complicated with high myopia between the two groups. There was no significant difference between the two groups at one, two, three and twelve months after treatment ($p < 0.05$; *visual acuity).

적 크기가 작고 색소가 많으며 맥락막 모세혈관의 혈류가 적다는 특징이 있으나, 위치가 주로 중심와에 발생하여 병적 근시에서 중심 시력 저하를 유발하는 가장 흔한 합병증 중의 하나이다.^{7,8} 본원의 경우에도 중심와외는 2안(10%) 뿐이었다. 황반 변성의 경우 중심와외에 생긴 CNV에는 레이저 치료가 원칙이나 고도 근시안에서 레이저 치료를 할 경우 반흔이 커지며 중심와로의 침범 위험이 있어,⁹⁻¹² 이에 대해 환자에게 설명하고 동의를 얻은 후 유리체강 속 아바스틴 주입술을 시행하였다.

유병률은 보고자마다 차이가 있으나 병적 근시 환자의 4~11%로 알려져 있으며^{1,2}, Cohen et al¹³에 의하면 50세 이하 CNV 환자의 62%는 병적 근시와 연관된 것이었다. 질병의 자연경과는 다양하며 대체로 CNV가 발생한 후 진행되는 맥락막 위축으로 인하여 시력 저하가 발생하는 것으로 생각된다. 이처럼 비교적 유병률이 높으며 장기 시력 예후가 불량하나 아직 장기적으로 효과적인 치료법은 확립되어 있지 않다.

현재 CNV에 적용되고 있는 치료들로는 레이저광응고술, 황반하 수술, 황반 변위술, 광역학요법 그리고 항-VEGF 유리체강 속 주사 등이 있다. 레이저광응고술은 중심와하 CNV일 경우 레이저광응고때 발생하는 열에 의하여 치료 부위의 정상적인 감각 신경망막에도 손상을 일으키므로 치료 후 급격한 시력 감소 및 중심 압점 발생 등의 부작용이

문제가 되었다. 특히 고도 근시에서 중심와 바깥에 시행한 시행한 광응고의 반흔이 장기간 경과 관찰에서 차츰 커지며 중심와를 침범하는 경우가 보고되었다.⁹⁻¹² 병변의 수술적 제거의 경우, 수술 자체의 침습성과 술 후 맥락막 위축의 진행 등으로 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다.¹⁴⁻¹⁶

근시성 CNV에서 광역학요법은 시술 후 1년에 시력 유지가 86%에서 가능하여서 효과적인 치료로 생각되었으나,³ 24개월간 경과 관찰에서 시력표상 1.5줄 이상의 시력 감소를 보인 경우가 36%, 3줄 이상의 시력 감소를 보인 경우 21%에 이르는 통계적으로 유의한 효과를 보이지 않았다.⁴

본 연구에서 광역학요법의 병력을 가진 눈이 9안 있었는데, 이중 4안은 광역학요법 후 1년 이상 CNV가 폐쇄되었다가 재발한 경우로서 이전의 치료가 bevacizumab 치료에 미친 영향은 매우 작을 것으로 생각된다. 한편 광역학요법 후 1개월 이상 경과관찰에서 황반부종이 지속되어 치료 실패로 판단되어 bevacizumab 주사를 시행 받았던 5안에 대한 분석이 별도로 이루어졌는데, 모든 눈에서 유의한 기능적 및 해부학적 호전이 있었으며, 광역학요법의 병력이 없었던 군과의 통계학적인 차이가 없었다. 이는 광역학요법이 bevacizumab의 유리체강 속 주사에 비하여 상대적으로 효과가 떨어짐을 시사한다.

그 이유로는 광역학요법의 경우 활성화된 CNV의 내피세포와 저밀도지단백 수용체에 verteporfin이 부착하여 작용

을 하게 되는데, 근시성 CNV는 활성이 낮고 혈류가 적어서 약제 도달량이 작다.¹⁷ 뿐만 아니라 안축장과 광역학요법에 관련된 동물 실험 연구에서 안축장이 짧은(19.55~20.25 mm) 원숭이 망막에 광역학요법 레이저를 조사할 경우, 면적 대비 레이저 광량은 1.64~1.78배로 증가해 예측치와 다른 결과를 보여주었다.¹⁸ 반대로 긴 안축장의 병적 근시안에 있어서는 레이저 광의 직경이 계산된 예측치보다 커지므로 표준 치료 규약에서 추천하는 것보다 레이저 광량이 적어 효과가 떨어질 수 있다.

병적 근시에 의한 CNV에서 유리체강 속 anti-VEGF 주입술에 대한 3개의 후향적 연구 보고와 1개의 전향적 연구 보고를 살펴보면,¹⁹⁻²² Yamamoto et al¹⁹은 평균 153일의 경과 관찰 이후 평균 3.5줄의 시력 상승을 보이는 등 11안 중 8안(72.7%)에서 20/50의 시력 혹은 그 이상의 시력에 도달하였다고 보고하였다. 유리체강 속 bevacizumab 주입술 이후 OCT에 의한 의미 있는 중심와 두께의 감소도 있었다. 하지만 이 연구에서는 단 5안만이 6개월 동안 경과 관찰되었고 1안의 경우 경과 관찰 기간이 35일에 그치는 등 경과 관찰 기간이 짧았다. Sakaguchi et al²⁰은 또 다른 연구에서 8안의 근시성 맥락막 신생혈관을 3개월에서 7개월 동안 경과 관찰 하였다. 마지막 경과 관찰에서 대상군의 75%가 2줄 이상의 시력 상승을 보였다. Song et al²¹의 연구에서는 18안을 대상으로 하여 술 후 6개월째 의미있는 평균 시력의 상승을 보였고, 12안에서 형광 누출이 사라졌다. Wai-Man Chan et al²²의 전향적 연구에서는 첫 3개월간 1달 간격으로 3회 연속 주입 후 형광안저 촬영상 신생혈관이 지속되는 환자에게 재주입을 하는 방법으로 시행하였다. 대상안 22안 중 15안(68.2%)에서 주입술 후 6개월째 2줄 이상의 시력 상승을 보이는 등 시력표상 평균 2.6줄의 시력 상승을 보였고 OCT에서 의미 있게 중심와 두께가 감소하여 본 연구와 유사한 결과를 보여 주었다.

상기 연구들은 추적 관찰기간이 짧아서 재발율과 재주사의 적응증에 대한 많은 정보를 제공하여 주지는 못한다. 아직 근시성 CNV에서 재주사의 적응증에 대한 보고는 없으나 연령관련황반변성에서 일반적으로 받아들여지는 재주사의 적응증은 시력의 저하, 새로운 망막하출혈, 그리고 OCT에서 황반 부종이나 형광 안저 촬영에서 누출 소견 등이 다시 발생하는 경우이며,²³ 본 연구에서는 경과관찰 중 이에 해당하는 경우가 4안이 있어 재주사를 시행하였다.

이러한 기준 중에서도 재주사의 결정에 가장 중요하게 고려된 것은 OCT의 소견이었다. 고도근시에서는 연령관련 황반변성과는 달리 브루크막의 파열로 인하여 CNV와 무관하게 망막하출혈과 시력저하가 발생할 수 있으며, 맥락막 위축의 진행 등도 시력의 저하를 유발할 수 있다. 망막하

출혈이 보이는 경우에는 브루크막 파열에 동반된 출혈인지 활동적인 CNV의 존재에 의한 것인지 감별하기 위해 형광 안저 촬영이 반드시 필요할 것으로 생각되나, 형광 안저 촬영은 침습적인 검사여서 잦은 촬영이 힘들며, 병적 근시의 경우 CNV 자체의 활성이 약하여 누출과 후기 염색의 구분이 힘든 경우가 많다. OCT는 객관적이고 재현성이 높으며 맥락막신생혈관에 유용한 검사이지만 황반부종이 뚜렷하지 않은 경우는 유용성이 떨어질 수 있다. 재주사의 결정에는 여러 가지 소견을 고려하여 종합적으로 판단하여야 하며 향후 보다 신뢰성 있는 지표에 대하여 더 연구가 필요할 것이다.

연령관련황반변성 환자를 대상으로 ranibizumab을 한 달 간격 연속 3회 주사 후 추가 치료 여부 판단에 따라 재주사한 연구²³에서는 40안 중 33안에서 추가 주사가 필요하여 12개월 동안 평균 5.6회의 주사가 필요하였다고 보고하였다. Ikuno et al²⁴은 후향적 연구로 63안을 대상으로 1년 평균 2.1회의 주사가 필요하다고 하였으며, 본 연구의 2.5회와 유사한 결과를 보여주었다. 이를 볼 때 근시성 CNV는 연령 관련 황반 변성보다 더 적은 수의 주사만으로 해부학적 및 기능적인 안정을 얻을 수 있는 것으로 보이는데 이는 근시성 CNV의 크기가 작고 혈류량이 적어 연령관련 황반 변성에 비하여 활성도가 낮기 때문으로 생각된다.

병적 근시는 망막박리의 위험 인자이기도 하여, 병적 근시안에 유리체강 속 주사를 반복 시행하는 경우 망막 박리의 위험이 증가할 것으로 우려 되었으나 이번 연구에서는 발생하지 않았다. 다른 연구¹⁹⁻²²에서도 특별히 망막 박리의 발생 증가가 확인되지 않았는데, 이는 주사하는 약제의 용량이 작고, gas와 달리 유리체에 미치는 영향이 작기 때문이다. 그럼에도 저자들은 망막박리나 망막열공 등의 합병증을 최소화 하기 위해 세밀한 망막 검사와 함께 합병증이 발생할 위험이 있다고 생각되는 병변에 예방적인 장벽레이저 등을 선행하는 것이 필요하다고 생각한다.

이 연구에서는 모든 대상안에 0.1 ml (2.5 mg)의 일정한 용량의 bevacizumab이 주입되었는데 이는 병적 근시가 아닌 눈에서 일반적인 유리체강 속 주입량과 같은 것이다. 하지만 정상안에 비해 긴 안축장과 큰 유리체 용량을 가진 병적 근시안에서 정상안과 같은 효과를 가지기 위해서는 정상안에 비해 좀 더 많은 용량의 약물 주입이 이루어져야 한다는 주장이 있었다.²¹ 한편으로는 근시성 CNV는 나이관련 황반변성과 동반된 CNV에 비해 크기가 작고 활성도가 낮기 때문에 적은 용량의 주사로 충분한 효과를 가질 가능성도 있다. 위 사항들을 모두 고려하면 적정 용량에 대해서는 좀 더 연구가 필요할 것으로 판단된다.

이상에서 한국인의 병적 근시와 동반된 CNV에서 유리체

강 속 bevacizumab 주입술을 이용한 치료는 신생혈관을 퇴화시키고 1년간 시력의 호전과 안정화를 얻을 수 있었다. 보다 장기간에서 유효성에 대한 추가 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 1) Chung EJ, Oh HS, Koh HJ, Lee SC, Kwon OW. Photodynamic Therapy in Practice: A Review of Experiences with Myopic CNV in Korean Patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:664-70.
- 2) Hotchkiss ML, Fine SL. Pathologic myopia and choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 1981;91:177-83.
- 3) Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Study Group. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia with verteporfin: 1year results of a randomized clinical trial- VIP report no. 1. *Ophthalmology* 2001;108:841-52.
- 4) Verteporfin in Photodynamic Therapy(VIP) Study Group. Photodynamic 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.
- 5) Kourlas H, Abrams P. Ranibizumab for the treatment of neovascular age-related macular degeneration: a review. *Clinical Therapeutics* 2007;29:1850-61.
- 6) Heier JS, Antoszyk AN, Pavan PR et al. Ranibizumab for treatment of neovascular age-related macular degeneration: a phase I/II multicenter, controlled, multidose study. *Ophthalmology* 2006;113: 633-4.
- 7) Steidl SM, Pruett RC. Macular complications associated with posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* 1997;123:181-7.
- 8) Brancato R, Trabucchi G, Intorini U, et al. Indocyanine green angiography (ICGA) in pathologic myopia. *Eur J Ophthalmol* 1996;6:39-43.
- 9) Macular Photocoagulation Study Group. Laser photocoagulation of subfoveal Neovascular lesions in age related macular degeneration: results of a randomized clinical trial. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1220-31.
- 10) 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.
- 11) Macular Photocoagulation Study Group. Laser photocoagulation for juxtafoveal choroidal neovascularization: five-year results from randomized clinical trials. *Arch Ophthalmol* 1994;112:500-9.
- 12) Macular Photocoagulation Study Group. Visual outcome after laser photocoagulation of subfoveal choroidal neovascularization secondary to age related macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 1994;112:480-8.
- 13) Cohen SY, Laroche A, Leguen Y, et al. Etiology of choroidal neovascularization in young patients. *Ophthalmology* 1996;103: 1241-5.
- 14) 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.
- 15) Thomas MA, Dickinson JD, Melberg NS, et al. Visual results after surgical removal of subfoveal choroidal neovascular membranes. *Ophthalmology* 1994;101:1384-96.
- 16) Ruiz-Moreno JM, De-la-Verga C. Surgical removal of subfoveal choroidal neovascularization in highly myopic patients. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1041-3.
- 17) 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.
- 18) Kondo M, Ito Y, Miyata K, et al. Effect of axial length on laser spot size during photodynamic therapy: an experimental study in monkeys. *Am J Ophthalmol* 2006;141:214-5.
- 19) Yamamoto I, Rogers AH, Reichel E. Intravitreal bevacizumab (Avastin) as treatment for subfoveal choroidal neovascularization secondary to pathological myopia. *Br J Ophthalmol* 2007;91:157-60.
- 20) 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.
- 21) Song MH, Kim JY, Roh YJ. Short-term efficacy of intravitreal ranibizumab for myopic choroidal neovascularization. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1027-34.
- 22) Wai-Man Chan, Timothy Y, David T, Lam DS. Intravitreal bevacizumab(Avastin) for Myopic Choroidal Neovascularization. *Ophthalmology* 2007;114:2190-6.
- 23) 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;143:679-80.
- 24) Ikuno Y, Sayanagi K, Soga K, et al. Intravitreal Bevacizumab for choroidal neovascularization attributable to pathological myopia: One-Year Results. *Am J Ophthalmol* 2009;147:94-101.

=ABSTRACT=

Clinical Effect of Intravitreal Bevacizumab Injection in Myopic Choroidal Neovascularization

Kyong Ho Kim, MD, Jae Ho Jung, MD, Ji Eun Lee, MD, PhD, Boo Sup Oum, MD, PhD

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Pusan National University, Pusan, Korea

Purpose: To evaluate the therapeutic effect of bevacizumab in treating myopic choroidal neovascularization (CNV).

Methods: Medical records of the eyes that underwent intravitreal bevacizumab injection for myopic CNV and were followed up for more than one year were reviewed retrospectively. Best corrected visual acuity (BCVA), foveal thickness in optical coherence tomography and fluorescein angiography were investigated.

Results: Twenty eyes of 18 patients were included in the present study. The average age was 41.5 years, average axial length was 28.5 mm, and average refractive error was -11.0 diopters. Visual acuity was maintained in all eyes, and 13 eyes improved by LogMAR 0.3 or more. Visual acuity improved significantly from 0.71 (0.2~2.0) to 0.40 (0.1~2.0, $p=0.02$) at six months and to 0.41 (0.1~2.0, $p=0.03$) at one year. Central foveal thickness significantly decreased from 247.0 μm to 207.5 μm ($p=0.03$) at six months and to 208.5 μm ($p=0.04$) at one year.

Conclusions: Anti-VEGF therapy using bevacizumab for the treatment of myopic CNV was effective in maintaining visual acuity. J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(3):359-365

Key Words: Anti-VEGF, Bevacizumab, Myopic CNV

Address reprint requests to **Ji Eun Lee, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital

#1-10 Ami-dong, Seo-gu, Busan 602-739, Korea,

Tel: 82-51-240-7957, Fax: 82-51-242-7341, E-mail: jlee@pusan.ac.kr