

## 망막분지정맥폐쇄에서 황반부종 형태에 따른 유리체강내 베바시주맙 주입술 효과와 주입횟수 비교

장윤수 · 이동원

건양대학교 의과대학 김안과병원 안과학교실, 명곡안연구소

**목적:** 빛간섭단층촬영 소견으로 망막분지정맥폐쇄에 병발한 황반부종을 분류하여 유리체강내 주입술의 효과를 비교하고자 한다.  
**대상과 방법:** 2007년 8월부터 2009년 3월까지 망막분지정맥폐쇄에 병발한 황반부종으로 진단받고 유리체강내 베바시주맙 주입술을 시행 받은 후 1년 이상 추적관찰이 가능했던 환자를 후향적으로 조사하여 황반부종을 전반적인 황반부종(1형), 낭포성 황반부종(2형), 장액성 망막박리(3형) 등 3가지 형태로 분류하고 시술 후 1개월, 3개월, 6개월, 1년의 최대교정시력과, 황반두께, 안정화까지 시행된 주입횟수를 비교하였다.  
**결과:** 총 41명 41안 중 1형 11안, 2형 16안 3형 14안이 대상에 포함되었다. 안정화되기까지 필요했던 주입횟수는 2형과 3형 간에 유의한 주입횟수의 차이를 보였고( $p=0.02$ ), 2형과 3형 간에 술후 1년째 유의한 황반두께 변화량의 차이를 나타냈다( $p=0.03$ ). 모든 형태에서 술 후 1년 유의한 황반두께의 감소를 보였다.  
**고찰:** 망막분지정맥폐쇄에 의한 황반부종에서 3형보다 2형에서 많은 주입술이 필요하며, 주입술의 효과를 예측하는 데 황반부종의 형태학적 분류가 도움이 될 것으로 생각한다.  
〈대한안과학회지 2012;53(8):1112-1117〉

망막분지정맥폐쇄는 성인 망막혈관질환 중 당뇨망막병증 다음으로 흔하게 발생할 수 있는 질환이다.<sup>1</sup> 망막분지정맥폐쇄 이후 발생하는 여러 가지 합병증 가운데 황반부종과 유리체출혈은 시력감소를 유발하는 가장 주된 원인이며, 특히 황반부종은 내측 혈관망막 투과장벽이 파괴되어 미세혈관류나 손상된 모세혈관 내피세포의 틈으로 체액 또는 혈장 성분이 누출되면서 망막 외막상층이나 내과립층에 모여 황반부 두께를 증가시킴으로써 발생된다.<sup>2,3</sup>

황반부종이 만성적으로 진행되는 경우 시력회복은 매우 제한적인데,<sup>4,5</sup> 이를 개선하기 위한 여러가지 치료방법으로 격자 레이저 광응고술, 단독 유리체절제술 또는 유리체절제술 후 내경계막 제거술 혹은 안내충전물 삽입술, 유리체강내 스테로이드 주입술, 유리체강내 항혈관내피세포 성장인자 주입술 등이 효과가 있다고 알려졌으나 지금까지는 레이저 광응고술 이외에 장기 치료효과가 입증된 치료방법이

없다. 그러나 레이저 광응고술을 시행하여도 평균시력회전은 1.33줄에 불과하고, 암점 등의 합병증이 발생할 수 있어, 새로운 치료법의 필요성이 대두되고 있다.<sup>6-8</sup>

최근 망막분지정맥폐쇄 환자의 경우 망막허혈로 혈관내 피성장인자 발현이 촉진되어 황반부종이 일어난다는 사실이 알려지면서 항혈관내피세포 성장인자의 투여가 망막분지정맥폐쇄로 발생한 황반부종의 치료로서 새롭게 관심을 받고 있다.<sup>9,10</sup> 이러한 혈관내피세포성장 억제제 중 하나인 베바시주맙(Bevacizumab, AVASTIN®, Genentech Inc., San Francisco, CA, USA)은 혈관내피성장인자의 인간단클론 항체로서 신생혈관 생성을 억제하는 기능이 있으며, 황반부종의 치료에 유의한 효과가 있다고 알려지고 있다.<sup>11-15</sup>

또한 이러한 황반부종의 진단으로 안저촬영, 형광안저촬영 등 여러 가지 검사법의 도움을 받을 수 있으나 최근에는 빛간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)의 도입으로 명확한 황반부종의 진단과 함께 황반두께 측정 및 형태 분석에 정량적인 검사가 가능해졌다.<sup>16</sup>

이에 저자는 망막분지정맥폐쇄로 발생한 황반부종 환자에서 빛간섭단층촬영 소견으로 황반부종을 형태학적으로 분류하여 유리체강내 베바시주맙 주입술 1년 후의 효과를 비교하고자 하였다.

■ 접수 일: 2011년 5월 24일 ■ 심사통과일: 2012년 2월 7일  
■ 게재허가일: 2012년 6월 30일

■ 책임저자: 이 동 원

서울특별시 영등포구 영신로 136  
김안과병원 안과  
Tel: 1577-2639, Fax: 02-2633-3976  
E-mail: mediceye@kimeye.com

\* 이 논문의 요지는 2010년 대한안과학회 제104회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

## 대상과 방법

2006년 8월부터 2009년 3월까지 본원에 내원하여 망막분지정맥폐쇄에 병발한 황반부종 진단을 받고 유리체강내 베바시주맙 주입술을 시행 받은 후 1년 이상 추적관찰이 가능했던 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

시력저하를 유발할 수 있는 각막혼탁, 심한 백내장, 유리체출혈이 있는 경우, 형광안저촬영상 황반허혈을 보이는 경우, 3개월 이상 경과한 망막분지정맥폐쇄, 격자 광응고술이나 주변부 망막광응고술, 유리체강내 트리암시놀론 주입술 혹은 수술적 치료를 시행 받은 경우, 기타 다른 망막질환을 동반한 경우는 연구에서 제외하였고, 황반부종은 빛간섭단층촬영에서 황반부 두께가 250  $\mu\text{m}$  이상 증가하고, 안저 검사 결과 황반 중심에서 1/2 유두지름의 원안에 1유두 크기 이상으로 망막이 두꺼워지거나, 낭포성 혹은 확산부종, 또는 장액성 망막박리 형태를 보이며, 형광안저촬영 상 황반 중심 1/2 유두 지름 내에 형광 누출을 보이는 경우로 정의하여 연구대상에 포함하였으며 심한 황반부 허혈 소견을 보이는 경우는 주사 후 시력악화의 가능성을 고려하여 제외하였다.

모든 환자에서 시술 전, 시술 후 1개월, 3개월, 6개월 1년째 최대교정 시력과 황반두께를 측정하였다. 시력은 스넬렌

차트를 이용하여 측정한 후 통계학적 분석을 위하여 logMAR (logarithm of the minimal angle of resolution)로 변환하였다. 빛간섭단층촬영(Stratus OCT, Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA, USA)을 통해 Otani et al<sup>17</sup>의 분류방식에 따라 전반적인 황반부종을 1형, 낭포성 황반부종을 2형, 장액성 망막박리를 3형으로 구분하였고(Fig. 1), 황반부의 두께는 중심와 중심 직경 1 mm 영역을 조사하였다. 또한 안정화되기까지 시행된 주입횟수를 조사하였는데, 안정화는 1년 이상 재발 없이 유지된 경우로 정의하였고, 시력이 악화되거나, 망막 내 액체가 증가된 경우, 황반 두께가 증가된 경우를 재발로 정의하였다.

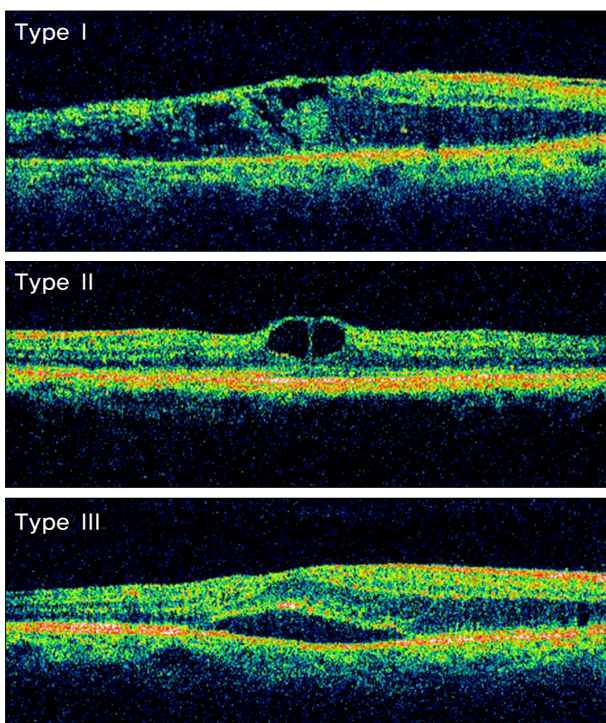
모든 유리체강내 주입술은 무균법으로 시행되었고, 대상안을 proparacaine hydrochloride 0.5% (Alcaine®, Alcon)으로 점안마취 후, 5% povidone-iodine solution을 이용하여 1분간 세척하고, 개검기를 눈꺼풀 사이에 끼운 상태에서 30개이지 주사바늘이 달린 1 ml 주사기를 이용하여 베바시주맙 1.5 mg / 0.05 ml를 유수정체안은 각막 윤부에서 3.5 mm, 인공 수정체안은 각막 윤부에서 3.0 mm 떨어진 섬모체 평면부를 통해 주입하였다.

황반부종 형태에 따른 시력과 황반두께의 변화를 SPSS version 18.0 프로그램을 이용하여 one-way ANOVA 방법을 통해 통계학적 분석을 시행하였고  $p$ -value 0.05 미만인 경우를 유의한 것이라 간주하였다.

## 결 과

총 41명 41안 중 1형 11안, 2형 16안, 3형 14안이 대상에 포함되었다. 평균나이는 1형에서  $61.5 \pm 8.5$ 세, 2형에서  $62.5 \pm 6.9$ 세, 3형에서  $58.0 \pm 6.5$ 세로 형태에 따른 유의한 차이를 나타내지 않았다. 시술 후 평균 추적관찰 기간은 1형에서  $19.6 \pm 6.8$ 개월, 2형에서  $16.4 \pm 2.3$ 개월, 3형에서  $16.5 \pm 4.4$ 개월이었고, 이들 세 군 간에 유의한 차이는 없었다. 시술 전 최대교정시력은 1형에서  $0.74 \pm 0.31$ , 2형에서  $0.60 \pm 0.31$ , 3형에서  $0.60 \pm 0.37$ 로 1형에서 가장 낮은 시력을 보였으나 3가지 형태에 따라 유의한 차이는 없었다. 시술 전 평균 황반두께 역시 1형에서  $496.0 \pm 121.0 \mu\text{m}$ , 2형에서  $446.0 \pm 157.4 \mu\text{m}$ , 3형에서  $513.7 \pm 182.1 \mu\text{m}$ 로 2형에서 가장 양호하였으나 역시 유의한 차이는 없었다(Table 1).

시술 후 1년째 각 군의 평균 최대교정시력은 1형에서  $0.37 \pm 0.20$ , 2형에서  $0.42 \pm 0.27$ , 3형에서  $0.17 \pm 0.22$ 로 3군 모두 시술 전에 비해 유의한 시력 호전을 가져왔다. 특히 시술 1년 후 3형에서 가장 좋은 최대교정시력을 보였는데, 이는 2형과 비교하여 유의하게 낮은 것으로 나타났다( $p=0.03$ ) (Table 2, Fig. 2). 시술 후 1년째 각 군의 평균



**Figure 1.** Classification of macular edema in BRVO patients. Type I: diffuse macular edema. Type II: cystoids macular edema. Type III: serous retinal detachment.

**Table 1.** Patients' demographics

	Type I*	Type II†	Type III‡	p-value§
Age (yr)	61.5 ± 8.5	62.5 ± 6.9	58.0 ± 6.5	0.28
No. of eyes	11	16	14	
Sex (M:F)	4:7	4:12	7:7	0.62
Mean follow-up time (mon)	19.6 ± 6.8	16.4 ± 2.3	16.5 ± 4.4	0.215
Preoperative BCVA (log MAR)	0.74 ± 0.31	0.60 ± 0.31	0.60 ± 0.37	0.57
Preoperative CMT (μm)	496.0 ± 121.0	446.6 ± 157.4	513.7 ± 182.1	0.55
Total injection number	2.8 ± 0.6	2.3 ± 1.7	2.1 ± 1.1	0.40

Values are presented as mean ± SD or number.

BCVA = best corrected visual acuity; CMT = central macular thickness.

\*Diffuse macular edema; †Cystoids macular edema; ‡Serous retinal detachment; §One-way ANOVA.

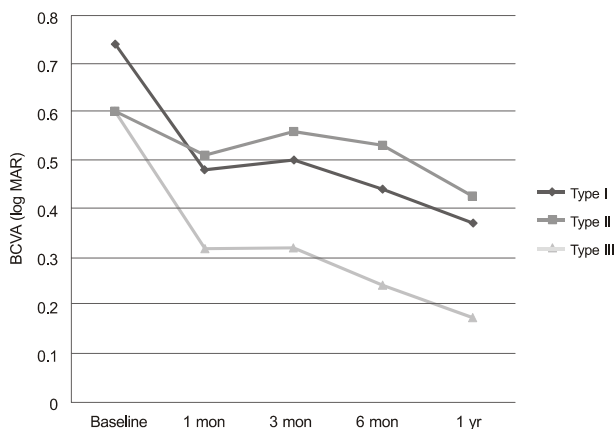
**Table 2.** Visual acuity and central macular thickness (CMT) during follow-up period

		Type I*	Type II†	Type III‡
Preoperative	BCVA (log MAR)	0.74 ± 0.31	0.60 ± 0.31	0.60 ± 0.37
	CMT (μm)	496.0 ± 121.0	446.6 ± 157.4	513.7 ± 182.1
1 mon	BCVA	0.48 ± 0.26	0.51 ± 0.32	0.32 ± 0.18
	CMT	273.9 ± 158.8	256.1 ± 135.7	233.4 ± 87.0
3 mon	BCVA	0.50 ± 0.26	0.56 ± 0.32	0.32 ± 0.30
	CMT	291.3 ± 160.4	280.6 ± 141.2	218.8 ± 101.7
6 mon	BCVA	0.44 ± 0.25	0.53 ± 0.36	0.24 ± 0.19
	CMT	228.6 ± 108.32	258.9 ± 118.6	186.8 ± 67.0
1 yr	BCVA	0.37 ± 0.20	0.42 ± 0.27§	0.17 ± 0.22§
	CMT	198.3 ± 70.5	231.3 ± 134.4	195.5 ± 114.9

Values are presented as mean ± SD.

BCVA = best corrected visual acuity; CMT = central macular thickness.

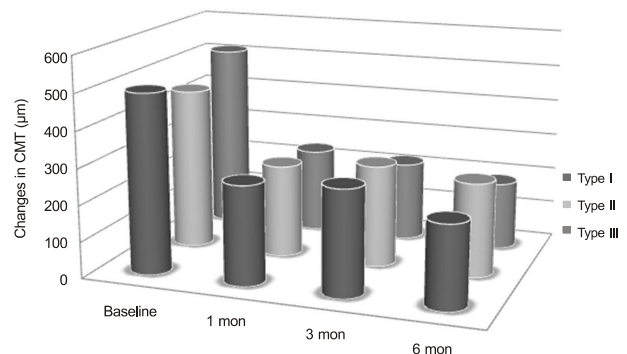
\*Diffuse macular edema; †Cystoids macular edema; ‡Serous retinal detachment; §p = 0.02, one-way ANOVA.



**Figure 2.** Changes in visual acuity after intravitreal Bevacizumab injection. Type I: diffuse macular edema. Type II: cystoids macular edema. Type III: serous retinal detachment.

황반두께는 1형에서 198.3 ± 70.5 μm, 2형에서 231.3 ± 134.4 μm, 3형에서 195.5 ± 114.9 μm로 역시 세 군 모두 시술 전에 비해 유의한 황반두께 감소를 가져왔으나(1형  $p < 0.001$ , 2형  $p = 0.002$ , 3형  $p < 0.001$ ), 1년째 각 군 간의 황반두께 차이는 유의하지 않았다(Table 2, Fig. 3).

유리체강내 베바시주맵 주입횟수는 1형에서 2.8 ± 0.6



**Figure 3.** Changes in CMT after intravitreal bevacizumab injection. Type I: diffuse macular edema. Type II: cystoids macular edema. Type III: serous retinal detachment.

회, 2형에서 2.3 ± 1.7회, 3형에서 2.1 ± 1.1회로 조사되어 3형에 비해 2형에서 유의하게 더 많은 횟수를 주입했던 것으로 나타났다( $p = 0.02$ ).

## 고 찰

망막분지정맥 환자에서 초기에 시력저하를 유발하는 가장 흔한 원인은 황반부종이다. 혈관 폐쇄 이후 혈관내피세

포에서 혈관내피세포 성장인자 발현이 뚜렷해지면서 혈관 투과성이 증가되어 황반부종을 유발하며,<sup>18</sup> 황반의 모세혈관 비혈류 부위에 혈관내피세포성장인자가 발현된다는 가설들이 받아들여지고 있고,<sup>19</sup> 이러한 가설을 바탕으로 망막 분지정맥으로 병발한 황반부종의 치료에 유리체강내 베바시주맵 주입술이 시행되고 있다. 이 유리체강내 베바시주맵 주입술은 안정적으로 부작용이 적으며, 황반부종의 호전에 효과가 좋은 치료법으로 받아들여지고 있고, 특히 Gregori et al<sup>20</sup>은 유리체강내 베바시주맵 주입술은 유리체강내 트리암시놀론 주입술과 비교하여 주입술 1년 후의 시력 호전, 황반 두께 감소 효과가 우월하며, 합병증의 부담도 적다고 보고한 바 있다.

황반부종을 파악하는 가장 일반적이고 고전적인 검사법으로 안저촬영술과 형광안저촬영술이 주로 이용되었는데, 이러한 방법들은 여러 가지 렌즈를 이용하여 주관적으로 판단해야 하며, 정량적인 검사가 불가능하고,<sup>21</sup> 망막출혈 등으로 정확한 검사가 어려울 경우 황반부종을 간과할 수 있다는 단점이 있다. 이에 반해, 빛간섭단층촬영은 해상도 망막의 단층촬영이 가능하며 중등도의 매체혼탁이 있어도 망막의 층을 파악할 수 있는 장점이 있어<sup>22</sup> 특히 황반부종의 진단에 유용하게 사용된다.

Otani et al<sup>17</sup>은 당뇨황반부종을 3가지로 분류하였고, 망막분지정맥으로 유발된 황반부종 역시 형태학적으로 그와 크게 다르지 않다. 다만 황반부종을 유발하는 기전은 아직 확실하게 밝혀진 바가 없으나, 당뇨망막병증에서 나타나는 황반부종과 달리 망막 모세혈관압의 증가,<sup>23</sup> 동정맥 부조화에 대한 망막혈관의 자동 조절 반응,<sup>24</sup> 망막 허혈로 신경조직이 손상되어 발생한 세포내외의 고장성 환경<sup>25</sup> 등이 원인이라는 여러 가설이 보고되고 있다.

Lee et al<sup>26</sup>은 31안의 망막분지정맥폐쇄 환자를 분석하여, 전반적 황반부종이 9.7%, 낭포성 황반부종이 35.5%, 전반적 황반부종과 동반된 장액망막박리가 있던 경우가 12.9%, 낭포성 황반부종과 장액망막박리가 동반된 경우가 41.9%였고, 장액망막박리가 동반된 경우 평균 황반두께는 각각 503.75  $\mu$ m, 604.85  $\mu$ m로 다른 형태와 비교하여 통계학적으로 유의하게 두꺼웠으며, 최대교정시력 역시 0.84, 0.95로 유의하게 낮은 시력을 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 41안 중 황반부종 2형이 39%로 가장 높은 빈도를 나타냈고, 3형에서 가장 황반두께가 두꺼운 것으로 나타났으며, 시술 1년 후의 효과를 비교했을 때 장액성 황반부종에서 시력 호전 효과가 가장 큰 것으로 조사되었다. Kang et al<sup>27</sup>은 전반적인 황반부종은 미세혈 관류에서 발생한 국소 누출에 기인하는 것으로 보았고 낭포성 황반부종과 장액성 망막박리는 망막혈관의 투과성 증대로 인한

것이라 발표했는데, 이렇듯 본 연구에서 1년 후 3군에서 모두 황반두께가 감소하였음에도 각 군 간 시력 호전에 차이가 나는 것은 황반부종을 갖는 환자에서 시력에 영향을 주는 인자로서 황반두께뿐 아니라, 모세혈관 및 미세혈관류의 국소누출, 망막혈관의 투과성 변화 등을 고려해 볼 수 있겠다. 그리고 본 연구에서는 시술 전 시행한 형광안저촬영술 상 심한 황반부 허혈이 있는 경우는 주사치료에서 제외하였지만 최종 경과관찰 시에 형광안저촬영술을 시행하지 않았으므로 나중에 심해진 황반부 허혈에 의한 시력의 차이를 알 수 없었다는 제한점이 있다. 또한 주입술 후 낭포성 황반부종이 가장 효과적이었음을 발표했던 Song et al<sup>28</sup>의 연구결과는 장액성 황반부종에서 유리체강내 베바시주맵 주입술이 가장 효과적이라는 결과를 얻은 본 연구와 차이를 보이나, 효과를 판정하는 시기의 차이가 있기에 두 연구의 결과를 직접 비교하기엔 무리가 있을 것으로 생각하며, 향후 추가적인 연구가 필요하리라 생각한다.

본 연구는 적은 수의 환자를 대상으로 하였고 후향적으로 진행되었으며 1년 이상 경과 관찰이 가능했던 환자를 대상으로 하여 예후가 비교적 양호한 환자들이 선택될 수 있다는 위험성을 내포한다는 등의 제한점이 있었으나, 망막분지정맥 환자에서 시력저하를 유발하는 황반부종이 발생한 경우 빛간섭단층촬영 검사로 형태학적인 분석을 통해 유리체강내 베바시주맵 주입술의 장기간시력예후를 예측하는데 도움을 얻을 수 있다는 결론을 얻을 수 있었기에 그 의미가 있을 것이며, 향후 더 큰 집단을 대상으로 한 장기간의 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## 참고문헌

- 1) Weinberg D, Dodwell DG, Fern SA. Anatomy of arteriovenous crossings in branch retinal vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 1990; 109:298-302.
- 2) Argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion. The Branch Vein Occlusion Study Group. *Am J Ophthalmol* 1984;98:271-82.
- 3) Dick SB, Jampol LM, Haller JA. eds. Macular edema. In: Ryan SJ. *Retina*, 3rd ed. St. Louis: Mosby, 2001; v. 2. chap. 55-7.
- 4) Gutman FA, Zegarar H. Macular edema secondary to occlusion of the retinal veins. *Surv Ophthalmol* 1984;28 suppl:462-70.
- 5) Finkelstein D. Retinal branch vein occlusion. In: Ryan SJ, ed. *Retina*, 1st ed. St. Louis: CV Mosby, 1989; v. 2. chap. 18.
- 6) Argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion. The Branch Vein Occlusion Study Group. *Am J Ophthalmol* 1984;98:271-82.
- 7) Jonas JB, Akkoyun I, Kamppeter B, et al. Branch retinal vein occlusion treated by intravitreal triamcinolone acetonide. *Eye* 2005; 19:65-71.
- 8) Rabena MD, Pieramici DJ, Castellarin AA, et al. Intravitreal bev-

- acizumab (Avastin) in the treatment of macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. *Retina* 2007;27:419-25.
- 9) Tolentino MJ, Miller JW, Gragoudas ES, et al. Intravitreal injections of vascular endothelial growth factor produce retinal ischemia and microangiopathy in an adult primate. *Ophthalmology* 1996;103:1820-8.
- 10) Noma H, Funatsu H, Yamasaki M, et al. Pathogenesis of macular edema with branch retinal vein occlusion and intraocular levels of vascular endothelial growth factor and interleukin-6. *Am J Ophthalmol* 2005;140:256-61.
- 11) Funk M, Kriechbaum K, Prager F, et al. Intraocular concentrations of growth factors and cytokines in retinal vein occlusion and the effect of therapy with bevacizumab. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:1025-32.
- 12) Wu L, Martínez-Castellanos MA, Quiroz-Mercado H, et al. Twelve-month safety of intravitreal injections of bevacizumab (Avastin): results of the Pan-American Collaborative Retina Study Group (PACORES). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246:81-7.
- 13) Kreutzer TC, Alge CS, Wolf AH, et al. Intravitreal bevacizumab for the treatment of macular oedema secondary to branch retinal vein occlusion. *Br J Ophthalmol* 2008;92:351-5.
- 14) Rabena MD, Pieramici DJ, Castellarin AA, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) in the treatment of macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. *Retina* 2007;27:419-25.
- 15) Matsumoto Y, Freund KB, Peiretti E, et al. Rebound macular edema following bevacizumab (Avastin) therapy for retinal venous occlusive disease. *Retina* 2007;27:426-31.
- 16) Hee MR, Puliafito CA, Wong C, et al. Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 1995;113:1019-29.
- 17) Otani T, Kishi S, Maruyama Y. Patterns of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 1999;127:688-93.
- 18) Noma H, Minamoto A, Funatsu H, et al. Intravitreal levels of vascular endothelial growth factor and interleukin-6 are correlated with macular edema in branch retinal vein occlusion. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244:309-15.
- 19) Brown GC, Kimmel AS, Magargal LE, et al. Progressive capillary nonperfusion in temporal branch retinal vein obstruction. *Ann Ophthalmol* 1989;21:290-3.
- 20) Gregori NZ, Rattan GH, Rosenfeld PJ, et al. Safety and efficacy of intravitreal bevacizumab (avastin) for the management of branch and hemiretinal vein occlusion. *Retina* 2009;29:913-25.
- 21) Nussenblatt RB, Kaufman SC, Palestine AG, et al. Macular thickening and visual acuity. Measurement in patients with cystoid macular edema. *Ophthalmology* 1987;94:1134-9.
- 22) Antcliff RJ, Stanford MR, Chauhan DS, et al. Comparison between optical coherence tomography and fundus fluorescein angiography for the detection of cystoid macular edema in patients with uveitis. *Ophthalmology* 2000;107:593-9.
- 23) Jalkh AE, Trempe CL. Macular edema in branch retinal vein occlusion: types and treatment. *Ophthalmic Surg* 1989;20:26-32.
- 24) Reháč J. [Retinal vein occlusion. I. Pathogenesis of circulatory changes]. *Cesk Oftalmol* 1993;49:145-7.
- 25) Finkelstein D. Ischemic macular edema. Recognition and favorable natural history in branch vein occlusion. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1427-34.
- 26) Lee SW, Kim HK, Kim SY. Patterns of macular edema in patients with branch retinal vein occlusion on optical coherence tomography. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:969-75.
- 27) Kang SW, Park CY, Ham DI. The correlation between fluorescein angiographic and optical coherence tomographic features in clinically significant diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol* 2004;137:313-22.
- 28) Song YB, Park SP. Short-term effects of intravitreal bevacizumab injection and macular edema patterns in branch retinal vein occlusion. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:379-85.

**=ABSTRACT=**

## Effects of Intravitreal Bevacizumab Injection in 3 Types of Macular Edema Secondary to Branch Retinal Vein Occlusion

Yoon Soo Jang, MD, Dong Won Lee, MD, PhD

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

**Purpose:** To compare the effects of intravitreal bevacizumab injection (IVB) in 3 types of macular edema secondary to branch retinal vein occlusion (BRVO).

**Methods:** Patients with macular edema secondary to BRVO with at least 1-year follow-up after IVB were included in the present retrospective study. The authors classified the macular edema into 3 types according to OCT findings: diffuse macular edema (type 1), cystoid macular edema (type 2), and serous retinal detachment (type 3). The clinical outcome indicators were best corrected visual acuity, central macular thickness (CMT), and total number of injections.

**Results:** The total injection number was significantly higher in type 2 than type 3 ( $p = 0.02$ ). Changes in CMT were significantly different between type 2 and type 3 ( $p = 0.03$ ). CMT decreased significantly after IVB in all types of macular edema.

**Conclusions:** Morphologic classification of macular edema with OCT is useful for predicting efficacy of IVB in macular edema secondary to BRVO.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(8):1112-1117

**Key Words:** Avastin, BRVO, Intravitreal bevacizumab injection, Macular edema, OCT

---

Address reprint requests to **Dong Won Lee, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital  
#136, Yeongsin-ro, Yeoungdeungpo-gu, Seoul 150-034, Korea  
Tel: 82-1577-2639, Fax: 82-2-2633-3976, E-mail: mediceye@kimeye.com