

## 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관에서 광역학 치료의 임상 적용

정은지 · 오현섭 · 고희준 · 이성철 · 권오웅

연세대학교 의과대학 안과학교실, 시기능 개발 연구소

**목적** : 한국인의 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관에서 verteporfin을 이용한 광역학 치료의 효과를 알아보고자 하였다.

**대상과 방법** : 맥락막 신생혈관이 발생한 병적 근시 환자 중 광역학 치료를 받고 6개월 이상 추적 관찰이 가능하였던 39명 42안을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였으며 시술 전후 시력, 형광 안저 촬영 소견을 비교분석하였다.

**결과** : 대상 환자들의 평균 연령은 39.6세였으며, 평균 추적 관찰 기간은 23.5개월이었다. 시력 변화는 시술 후 42안 중 호전 22안(55.4%), 유지 13안(30.9%), 악화 7안(16.7%)으로 나타났다. 형광 안저 촬영상 25안(59.5%)에서 형광 누출의 감소가 관찰 되었다.

**결론** : 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관에서 verteporfin을 이용한 광역학 치료는 한국인에 있어서도 병변의 안정화 및 시력 호전에 효과가 있으며 이러한 효과는 6개월 이상 지속되는 것으로 나타났다.

<한안지 46(4):664-670, 2005>

병적 근시는 점진적인 안축장의 증가와 이에 따른 이차적인 안저의 변화를 특징으로 하는 질환으로 굴절 이상이 6디옵터 이상이면서 안축장의 길이가 26 mm 보다 긴 경우를 말한다.<sup>1,2</sup> 병적 근시와 동반 되어 나타나는 다양한 안저 변화 중 맥락막 신생혈관은 심각한 시력장애를 유발하는 합병증 중의 하나이다. 이러한 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관에 대해서 다양한 치료법들이 연구되고 있으나 현재 임상적으로 가장 널리 적용되고 있는 것은 verteporfin을 이용한 광역학 치료이다. Verteporfin을 이용한 광역학 치료는 병적 근시와 합병된 맥락막 신생혈관을 가진 120명의 환자를 대상으로 시행하였던 Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Trial에서 시력의 호전과 안정화에 도움이 된다고 보고된 바 있으며 연령 관련 황반 변성

과 동반되어 나타나는 맥락막 신생 혈관에서도 중등도 이상의 시력 저하를 막는데 효과가 있는것으로 보고된 바 있다.<sup>3-6</sup> 이러한 보고들을 바탕으로 우리나라에서도 병적 근시와 연령 관련 황반 변성을 포함한 맥락막 신생 혈관을 합병하는 여러 질환에서 광역학 치료가 폭넓게 적용되고 있다. 그러나 이러한 연구 결과는 대부분 서양인을 대상으로한 것으로 실제 우리 나라 환자들에게서 임상적인 장기 효과에 대하여는 아직까지 보고된 바 없다. 따라서 본 연구에서는 본원에서 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관 환자에서 verteporfin을 이용한 광역학 치료를 한 후 시력의 변화와 형광 안저 촬영 소견상의 누출정도를 술 후 6개월이상 추적 관찰하여 비교함으로써 그 치료 효과를 분석하고자 하였으며 외국 문헌에서 보고되었던 결과가 우리나라 환자의 실제 임상 적용에서 얼마만큼 효과적인가를 살펴보고자 하였다.

<접수일 : 2004년 11월 3일, 심사통과일 : 2005년 2월 17일>

통신저자 : 권 오 웅

서울시 서대문구 신촌동 134  
연세대학교 신촌세브란스병원 안과  
Tel: 02-361-8450, Fax: 02-312-0541  
E-mail: owkwon0301@yumc.yonsei.ac.kr

\* 본 논문의 내용은 2004년 대한안과학회 제92회 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

### 대상과 방법

2000년 10월부터 2003년 6월까지 본원에서 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관으로 verteporfin을 이용한 광역학 치료를 받은 환자중에서 치료 후 최소 6개월이상 경과 관찰이 가능하였던 39명 42안을 대상으로 후향적 조사를 시행하였다. 병적 근시는 -6디옵터 이상

의 굴절 이상 또는 안축장의 길이가 26 mm 이상이면 서 후극부의 진행하는 맥락막 변성으로 인해 근시코누스, 맥락막 위축, 락카질 균열, 망막하 출혈등의 망막 소견이 관찰되는 경우로 정의하였다. 치료를 받은 모든 환자에서 광역학 치료전 ETDRS chart를 사용하여 최대 교정시력을 측정하였으며 전안부 검사, 도상검안경 검사 및 90D 렌즈를 이용한 황반부 검사, 형광안저 촬영, 인도사이아닌 그린 형광 안저 혈관 조영을 시행하였다. 광역학 치료는 verteporfin을 체표면적(m<sup>2</sup>)당 6 mg을 10분간에 걸쳐 정맥 주사하고 15분 후에 689 nm의 다이오드 레이저를 83초간 병변부위에 조사하였다. 병변의 범위는 형광 안저 촬영 영상의 크기를 바탕으로 실제 병변의 크기에 1000 um를 더한 수치를 레이저의 반점의 크기로 설정하였다. 치료 후 6주, 3개월 그리고 이후에는 매 3개월마다 시력 측정 및 안저 검사를 시행하였으며 3개월마다 형광안저 촬영과 인도사이아닌그린형광안저혈관 조영 검사를 시행하였다. 추적 관찰 도 중 신생 혈관으로 생각되는 병변에서의 누출이 형광 안저 촬영상 발견될 경우 추가적인 광역학 치료를 시행하였다. 치료의 결과는 modified ETDRS chart로 최대 교정 시력을 측정하였다. 시력 검사상 한 줄 이상의 시력호전이 있었던 경우를 호전, 한 줄 미만의 시력변화를 보인 경우를 유지, 한 줄 이상의 시력 감소를 보인 경우를 악화로 평가하였다. 형광 안저 촬영상 누출의 변화와 병변의 크기의 변화를 살펴보았다.

## 결 과

39명 42안의 근시성 맥락막 신생혈관을 가지고 있는 환자를 대상으로 verteporfin을 이용한 광역학 치료를 시행하였다. 39명의 환자중 남자가 10명 여자가 29명이었으며 연령분포는 20세에서 70세로 평균 39.6세였다. 환자의 문진을 통하여 기록된 술 전 유병 기간은 1주에서 60개월로 평균 7.7개월이었다. 맥락막 신생혈

관의 위치는 중심와 아래인 경우가 22안(52.6%), 중심와 곁이 20안(47.6%)에 해당되었다. 병변의 크기는 시술 전 1에서 11 MPS DA (1 disc area= 1.77 mm<sup>2</sup>)로 평균 2.25 MPS DA였으며 최대 직경(greatest linear diameter)은 600 um에서 5000 um로 평균 1860 um였다. 형광 안저 촬영에서 신생혈관중 경계가 분명한 전형 신생혈관이 차지하는 비율이 50%이상인 경우가 25안(59.5%)이었고 50%미만으로 존재하는 경우가 12안(28.6%)이었으며 경계가 불분명한 맥락막 신생혈관의 경우가 5안(11.9%)에서 관찰되었다. 신생혈관과 관련된 망막출혈로 형광안저촬영상 형광차단이 25안(59.5%)에서 관찰되었다. 대상이 되었던 환자군의 추적관찰 기간은 6개월에서 40개월로 평균 23.6개월이었으며 평균 치료 회수는 2.8회였다.

시술 전 평균 시력은 ETDRS chart상 22.9 글자였으며 술 후 42안 중 호전 22안(55.4%), 유지 13안(30.9%), 악화 7안(16.7%)으로 변화하였다. 시력의 시간대별 변화를 살펴보면 술 후 6개월에서부터 24개월까지 전반적인 시력의 안정화와 호전 양상을 관찰할 수 있다(Fig. 1, Table 1). 시술전 시력과 시술 후의 시력의 호전 정도를 살펴보면 술 후 12개월에서 평균시력은 28.9로 술 전에 비하여 6글자의 시력호전을 나타내었으며(p<0.0001) 술 후 24개월에서의 평균 시력은 25.6으로 2.7글자의 시력호전을 보여 두 그룹에서 모두 통계학적으로 의미있는 시력의 호전을 나타내었다.(repeated measures ANOVA, p=0.0071)

18안(42.9%)에서 시술 전 시력이 23글자 이하(approximate Snellen VA ≤20/100)였으며 24안(57.1%)에서 그보다 더 좋은 시력을 보였다. 시술 전 시력이 불량하였던 군에서 시술 후 시력 호전을 보면 술 후 12개월과 24개월에 각각 5.7과 1.6 글자의 시력 호전이 있었으며 술 전 시력이 23글자 보다 좋았던 군의 경우 각각 7.7과 12.1의 시력 변화를 나타내었다.

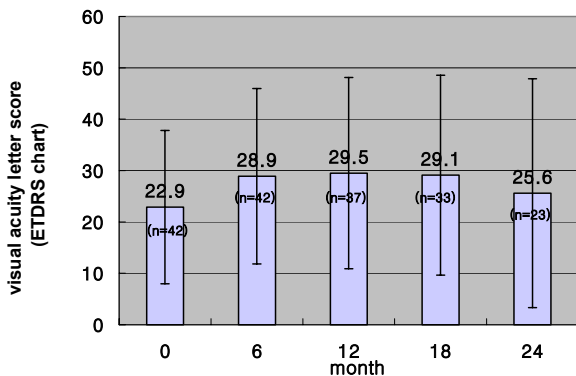


Figure 1. Mean visual acuity scores over time.

Table 1. Summary of changes from baseline in visual acuity letter score.

Visual acuity letter score (ETDRS Chart)	Number (%) of Patients			
	6 mo (n=42)	12 mo (n=37)	18 mo (n=33)	24 mo (n=23)
Increase	17 (40.5)	20 (54.1)	18 (54.5)	12 (52.2)
Stable	21 (50.0)	13 (35.1)	12 (36.4)	9 (39.1)
Decrease	4 (9.5)	4 (10.8)	3 (9.1)	2 (8.7)
Mean change in letters	+10.6	+11.2	+11.0	+7.3

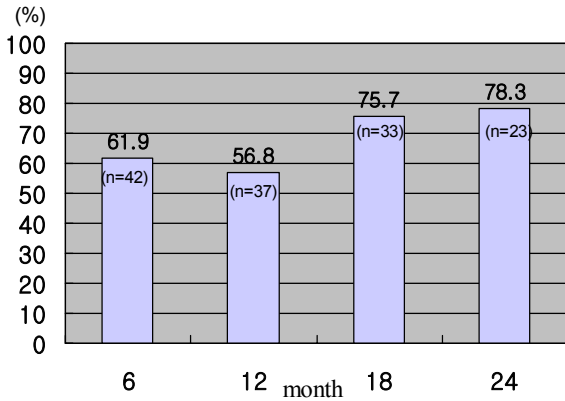


Figure 2. Angiographic outcomes: decrease in leakage of CNV over time.

전반적으로 술 전 시력이 양호한 군에서 더 나은 치료 효과가 있는 것으로 나타났으나 통계학적으로 의미 있는 차이를 보이지는 않았다. (t-test, p=0.2443)

시술 전 평균 병변의 크기는 2.25 MPS DA였으며 병적 근시와 동반되어 나타나는 맥락막 신생 혈관의 특징과 같이 23안(54.8%)에서 그 크기가 1 DA이하로 비교적 작은 크기를 보였다. 병변의 크기가 1DA이하인 군에서 술 후 12개월과 24개월의 시력 호전 정도를 살펴 보면 각각 평균 8.3글자, 5.2글자이었으며 병변의 크기가 1보다 큰 군에서는 각각 평균 5.3 글자, 2.2글자의 시력 호전을 보였다. 술 전 병변의 크기가 1 DA 이하로 작은 군에서 더 나은 치료효과를 나타냈으나 통계학적으로 의미있는 차이를 보이지는 않았다. (t-test, p=0.2413)

시술 전후의 형광안저 촬영결과를 비교하여 병변의 크기는 시술 전 평균 1860 um에서 술 후 1792 um로 감소하였고 누출이 감소한 경우가 22안(69.0%), 그대로인 경우가 10안(23.6%) 증가한 경우가 3안(7.2%)이었다. 형광 안저 촬영상 누출의 변화 양상을 시간대 별로 보면 술 후 12개월에서 누출이 감소한 경우가 22안(56.8%), 그대로 11안(29.7%), 증가 5안(13.5%)였으며 술 후 24개월에서는 감소 18안(78.3%), 2안(8.7%), 3안(13.0%) 였다(Fig. 2).

광역학 치료와 연관된 전신적인 합병증은 본 연구에서는 관찰되지 않았으며 치료 후 1안에서 황반하 출혈이 발생하여 유리체강내 조직 플라스미노겐 활성제 (tissue plasminogen activator)와 SF<sub>6</sub> 가스 주입술을 시행하였다.

## 고 찰

맥락막 신생혈관은 망막하 또는 망막색소상피하에서

발생하는 비정상적인 신생혈관으로 이로부터 누출된 삼출물, 혈액 또는 이차적으로 발생하는 섬유혈관조직과 허혈등에 의해 망막 손상을 일으키는 것으로 알려져 있다. 특히 신생 혈관이 황반부에 발생하는 중심와하 맥락막 신생혈관의 경우 심한 시력 저하를 유발시킨다.<sup>7,9</sup> 이러한 신생혈관의 원인으로는 연령관련황반변성, 병적 근시, 눈히스토플라스마증, 특발성등이 있다.

이 중 병적 근시에 합병되어 나타나는 맥락막 신생혈관의 경우 비교적 크기가 작고 색소가 많으며 맥락막 모세혈관의 혈류가 적다는 특징이 있으나 위치가 주로 중심와에서 발생하여 병적 근시에서 중심 시력 저하를 유발하는 가장 흔한 합병증 중에 하나이다.<sup>11,12</sup> 그 유병률은 보고자마다 차이가 있으나 4~11% 정도로 보고된 바 있으며<sup>1,2</sup> Cohen et al에 의하면 50세 이하 맥락막 신생혈관 환자의 62%는 고도 근시와 연관된 것으로 알려져 있다.<sup>17</sup> 질병의 자연 경과도 보고자마다 다양하나 최근 Yoshida et al이 병적 근시와 동반된 맥락막 신생 혈관을 가진 환자들을 10년 이상 장기 추적 관찰한 결과, 10년에서 96.3%가 20/200이하의 불량한 시력 예후를 보였다.<sup>20</sup> 이러한 시력 저하는 맥락막 신생혈관이 발생한 후 5년에서 10년 사이에 장기적으로 진행되는 맥락막 위축으로 인한 것으로 보인다. 이와 같이 질환의 비교적 높은 유병률과 불량한 장기 시력 예후를 고려할 때 효과적인 치료법의 임상적 중요성이 크다.

현재 맥락막 신생 혈관의 치료로 적용되고 있는 것들은 레이저광응고술, 황반하 수술, 황반 변위술, 광역학 치료등이 있다. 치료로서 효과가 입증된 치료법이었던 레이저 광응고술은 중심와하 맥락막 신생 혈관일 경우 레이저 광응고시 사용되는 온열 레이저에 의하여 치료부위의 정상적인 감각신경망막에 손상을 일으켜 치료 후 급격한 시력 감소 및 중심 암점 발생등의 부작용이 문제가 되었다.<sup>22-25</sup> 따라서 중심와하 병변의 경우 사용할 수 없는 단점이 있어 대부분의 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관에서 사용하는 데는 그 한계가 있었다. 또한 병변의 수술적 제거의 경우 수술 자체의 침습성과 술 후 맥락막 위축의 진행등으로 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다.<sup>26-28</sup> 그 외 황반하 변위술과 같은 수술적 치료의 경우도 수술 자체의 침습성과 술 후 병변의 변위된 황반부로의 재발과 망막 박리와 같은 합병증등의 문제가 있으며 그 장기적인 효과에 대하여는 아직까지 밝혀진 바 없다.<sup>29,30</sup> 따라서 현재까지 알려진 치료법 중에 비교적 안전하게 시력을 안정화시키는 것은 보고된 것은 광역학 치료이다.

광역학치료는 광감작제인 verteporfin을 정맥내로 주사하여 신생조직에 축적되게 한 후 약물의 최대 흡수

과장인 적외선에 가까운 비열성 저에너지 레이저를 조사하여 활성화된 광감각제가 발생기 산소와 free radical을 유리시켜 신생혈관세포에 광화학적 손상을 일으켜 신생혈관을 폐쇄하는 치료 방법이며 이러한 과정에서 정상적인 주변 망막 조직은 안정적으로 유지되는 것으로 알려져 있다.<sup>31-33</sup>

실제 임상 실험에서도 verteporfin을 이용한 광역학 치료는 병적 근시와 동반된 맥락막 신생 혈관에서의 형광 누출을 단기적으로 감소시키며 이러한 효과는 수차례의 재치료에도 정상적인 망막 혈관의 손상이나 시력의 감소없이 나타나는 것으로 밝혀졌다.<sup>34,35</sup> 병적 근시와 동반된 맥락막 신생 혈관을 가진 120명의 환자를 대상으로 시행하였던 Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Study에서도 시술 후 1년동안의 결과에서 치료군이 대조군과 비교하여 의미있는 치료 효과를 나타내었다.<sup>3</sup> 술 후 2년 경과 관찰상에서 이러한 차이는 통계학적으로 의미있는 차이를 보이지는 않았으나 비교적 안전하게 시력을 안정적으로 유지 또는 호전시키는 경우가 대조군에 비하여 많아 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관에서도 verteporfin을 이용한 광역학 치료가 권장된다고 하였다.<sup>4</sup> 이러한 중심와하 맥락막 신생혈관에 대한 verteporfin을 이용한 광역학 치료는 인종에 관계없이 효과적인 것으로 나타나 연령 관련 황반 변성과 동반된 맥락막 신생혈관의 경우 일본인들을 대상으로 시행하였던 Japanese Age-related Macular degeneration Trial (JAT) Study에서 광역학 치료는 시력과 형광 안저촬영상의 누출을 감소시키는 것으로 나타났다.<sup>36</sup>

병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관의 경우에서도 국내에서 Ryu et al이 보고한 바에 의하면 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관을 가진 10안을 대상으로 치료한 결과 시술 후 3개월까지 단기적인 시력보전과 병변의 안정화에 효과적이었다.<sup>37</sup>

본 연구에서는 병적 근시와 동반된 맥락막 신생 혈관 환자 39명 42안을 대상으로 광역학 치료를 시행하고 6개월이상 추적 관찰을 시행하였다. 시술 대상이 되었던 모든 환자들이 중심와하 또는 중심와 결의 맥락막 신생 혈관이었고 많은 경우에서(25안, 58.5%) 소량의 출혈을 동반하고 있었다. Verteporfin을 이용한 광역학 시술 후 1년과 2년에서 모두 형광 안저 촬영상의 누출이 각각 22안(56.8%), 18안(78.3%)에서 감소하였다. 형광 안저 촬영상 누출이 증가한 경우는 술 후 1년과 2년에서 각각 5안(13.5%), 3안(13.0%)이었다. 시력의 변화를 살펴보면 술 후 6개월부터 나타나기 시작한 시력의 호전 효과가 술 후 2년까지 유지되고 있는 것을 볼 수 있다. 술 후 1년에서 술 전 시력과 비교

하여 증가한 경우가 20안(54.1%), 안정적으로 유지된 경우가 13안(35.1%), 감소한 경우가 4안(10.8%)였다. 이러한 술 후 평균 시력의 안정화 및 호전은 형광 안저 촬영상의 누출의 감소와도 상관 관계가 있는 것으로 나타났다.

기존에 120명의 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관을 가진 환자들에서 광역학 치료의 효과를 보고하였던 Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Study의 경우 중심와하 신생혈관 병변의 크기가 5400 um이하이며 시력이 20/100이상인 환자를 대상으로 하였다. 그러나 실제 임상 적용에 있어서는 술 전 시력이 이보다 불량하다 하더라도 현재까지 효과적인 대안 치료법이 없으므로 광역학 치료를 시행하고 있는 경우가 많다. 본 연구에서도 환자의 치료전 시력이 18안(42.9%)에서 ETDRS chart상 23글자 이하 (approximate Snellen VA  $\leq$ 20/100)였으며 24안(57.1%)에서 그보다 더 좋은 시력을 보였다. 두 군간의 치료 효과의 차이를 살펴보면 23글자보다 좋았던 경우, 술 후 시력 호전이 1년에서 7.7글자, 2년에서 12.1이었으며 23글 이하인 군에서 5.7글자, 1.6글자로 VIP Study의 선정 기준에 부합되는 환자군에서 치료 후 더 나은 시력 호전 경향을 나타내었다.

술 전 병변의 크기의 경우 통계학적으로 의미있는 차이를 보이지는 않았으나 1 DA이하로 작은 경우에서 치료 후 더 나은 시력 호전 효과를 보였다. 이는 연령 관련 황반 변성과 동반된 맥락막 신생혈관에서 병변의 성상과 관계없이 술 전 병변의 크기가 더 작은 경우 치료 후 더 나은 시력 호전을 기대할 수 있다는 기존의 연구 결과와 일치하는 것이다.<sup>38</sup>

본 연구는 대조군이 없는 연구의 한계로 질환의 자연 경과에 따른 진행 양상과 치료 효과의 영향을 명확하게 구분하기 어려운 점이 있다. 그러나 VIP Trial에서 병적 근시와 동반되어 나타나는 맥락막 신생혈관에 대한 광역학 치료가 시력의 안정화에 효과적임이 입증되었으므로 이러한 기존의 연구 결과가 우리 나라 환자의 실제 임상 적용에서도 효과적인가를 살펴보는 데 본 연구의 의의가 있다 하겠다.

본 연구를 통하여 verteporfin을 이용한 광역학 치료가 한국인의 병적 근시와 동반된 맥락막 신생혈관에서도 시력의 안정화와 형광 안저 촬영상의 병변의 호전에 효과가 있는 것으로 나타났으며 이러한 효과는 술 후 2년까지 유지되었다. 따라서 한국인의 병적 근시와 동반된 맥락막 신생 혈관에서도 verteporfin을 이용한 광역학 치료는 효과적인 치료법으로 적용될 수 있으리라 보이며 이러한 치료 효과에 대한 지속적인 추적 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) Grossniklaus HE, Green WR. Pathologic findings 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) 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.
- 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) Treatment of Age Related Macular Degeneration with Photocoagulation Therapy (TAP) Study Group. Photodynamic therapy of subfoveal neovascularization in age related macular degeneration with verteporfin: one-year results of 2 randomized clinical trials-TAP report 1. *Arch Ophthalmol* 1999;117:1329-45.
- 6) Treatment of Age Related Macular Degeneration with Photocoagulation 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) Bressler SB, Bressler NM, Fine SL, et al. Natural course of choroidal Neovascular membranes within the foveal avascular zone in senile macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 1982;93:157-63.
- 8) Bressler NM, Bressler SB, Fine SL. Age-related macular degeneration. *Surv Ophthalmol* 1988;32:375-413.
- 9) Guyer DR, Fine SL, Maguine MG, et al. Subfoveal choroidal Neovascular membranes in age-related macular degeneration. Visual prognosis in eyes with relatively good visual acuity. *Arch Ophthalmol* 1986;104:702-5.
- 10) Klein BE, Klein R. Cataract and macular degeneration in older Americans. *Arch Ophthalmol* 1982;100:571-3.
- 11) Steidl SM, Pruett RC. Macular complications associated with posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* 1997;123:181-7.
- 12) Brancato R, Trabucchi G, Introini U, et al. Indocyanine green angiography (ICGA) in pathologic myopia. *Eur J Ophthalmol* 1996;16:39-43.
- 13) Song KY, Kim HK, Kim HC. Clinical features of choroidal neovascularization in patient with high myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:983-90.
- 14) Avila MP, Weiter JJ, Jalkh AE, et al. Natural history of choroidal neovascularization in degenerative myopia. *Ophthalmology* 1984;91:1573-81.
- 15) Fried M, Seibert A, Meyer-Schwickerath G. A natural history of Fuch's spot: a long-term follow-up study. *Doc Ophthalmol* 1981;28:215-21.
- 16) Hampton GR, Kohen D, Bird AC. Visual prognosis of disciform degeneration in myopia. *Ophthalmology* 1983;90:923-6.
- 17) Cohen SY, Laroche A, Leguen Y, et al. Etiology of choroidal neovascularization in young patients. *Ophthalmology* 1996;103:1241-5.
- 18) Vongphanit J, Mitchell P, Wang JJ. Prevalence and progression of myopic retinopathy in an older population. *Ophthalmology* 2002;109:704-11.
- 19) Curtin BJ, Karlin DB. Axial length measurements and fundus changes of the myopic eye. *Am J Ophthalmol* 1971;71:42-53.
- 20) Yoshida T, Ohno-Matsui K, Yasuzumi K, et al. Myopic choroidal neovascularization. A 10-year follow-up. *Ophthalmology* 2003;110:1297-305.
- 21) Yoshida T, Ohno-Matsui K, Ohtake T, et al. Long-term visual prognosis of choroidal neovascularization in high myopia. A comparison between age groups. *Ophthalmology* 2002;109:712-9.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) Macular Photocoagulation Study Group. Laser photocoagulation for juxtafoveal choroidal neovascularization: five-year results from randomized clinical trials. *Arch Ophthalmol* 1994;112:500-9.
- 25) 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.
- 26) 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.
- 27) Thomas MA, Dickinson JD, Melberg NS, et al. Visual results after surgical removal of subfoveal choroidal neovascular membranes. *Ophthalmology* 1994;101:1384-96.
- 28) Ruiz-Moreno JM, De-la-Verga C. Surgical removal of subfoveal choroidal neovascularization in highly myopic patients. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1041-3.
- 29) Hamelin N, Glacet-Bernard A, Brindeau C, et al. Surgical treatment of subfoveal neovascularization in myopia: macular translocation vs surgical removal. *Am J Ophthalmol* 2002;133:530-6.
- 30) Tano T. Pathologic myopia: where are we now? *Am J Ophthalmol* 2002;134:645-60.
- 31) Weishaupt K, Gomer C, Dougherty T. Identification of singlet oxygen as the cytotoxic agent in photo inactivation of murine tumor. *Cancer Res* 1976;36:2326-9.
- 32) Allison BA, Waterfield E, Richter AM, et al. The effect of plasma lipoproteins on in vitro tumor cell killing and in vivo

- tumor photosensitizing with benzoporphyrin derivative. *Photochem Photobiol* 1991;54:709-15.
- 33) Miller JW, Walsh, AW, Kramer M, et al. Photodynamic therapy of experimental choroidal neovascularization using lipoprotein-derived benzoporphyrin. *Arch Ophthalmol* 1995;113:801-8.
- 34) Miller JW, Schmidt-Erfurth U, Sickenberg M, et al. Photodynamic therapy with verteporfin for choroidal neovascularization caused by age-related macular degeneration: results of a single treatment in a phase 1 and 2 study. *Arch Ophthalmol* 1999;117:1161-73.
- 35) Schmidt-Erfurth U, Miller JW, Sickenberg M, et al. Photodynamic therapy with verteporfin for choroidal neovascularization caused by age-related macular degeneration: results of retreatments in a phase 1 and 2 study. *Arch Ophthalmol* 1999;117:1177-87.
- 36) The Japanese Age-related Macular Degeneration Trial (JAT) Study Group. Japanese age-related macular degeneration trial: 1-year results of photodynamic therapy with verteporfin in Japanese patients with subfoveal choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2003;136:1049-61.
- 37) Ryu IH, Kim BG, Lee SC. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:1991-5.
- 38) Treatment of Age-related Macular Degeneration with Photodynamic Therapy and Verteporfin in Photodynamic Therapy Study Groups. Effect of lesion size, visual acuity, and lesion composition on visual acuity change with and without Verteporfin therapy for choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration: TAP and VIP Report No.1 *Am J Ophthalmol* 2003;136:407-18.

=ABSTRACT=

## Photodynamic Therapy in Practice: A Review of Experiences with Myopic CNV in Korean Patients

Eun-Jee Chung, M.D., Hyun-Sub Oh, M.D., Hyoung-Jun Koh, M.D.,  
Sung-Chul Lee, M.D., Oh-Woong Kwon, M.D.

*The Institute of Vision Research Department of Ophthalmology, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, Korea*

**Purpose:** To evaluate the effects of photodynamic therapy with verteporfin on visual acuity and fluorescein angiography in choroidal neovascularization (CNV) associated with pathologic myopia and to determine if this treatment could reproduce the results achieved in the Verteporfin in Photodynamic Therapy (VIP) Trial in Korean patients.

**Methods:** Forty-two eyes of 39 patients with CNV secondary to pathologic myopia were included. A retrospective review of their clinical records and fluorescein angiography was done. The patients underwent photodynamic therapy with verteporfin and were followed up for more than 6 months after the therapy. The change in best corrected visual acuity (BCVA) and leakage in fluorescein angiography were evaluated.

**Results:** The mean age of the patients was 39.6 and mean follow-up period was 23.5 months. The BCVA of the patients improved in 22 (52.4%) eyes, was unchanged in 13 (30.9%), and worsened in 7 (16.7%). The leakage in fluorescein angiography decreased in 25 (59.5%) eyes.

**Conclusions:** Photodynamic therapy with verteporfin for myopic CNV in Korean patients appeared to be effective in stabilization of the lesions and improvement of visual acuity.

J Korean Ophthalmol Soc 46(4):664-670, 2005

**Key Words:** Choroidal neovascularization (CNV), Pathologic myopia, Photodynamic therapy (PDT)

---

Address reprint requests to **Oh Woong Kwon, M.D.**

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Yonsei University

#C.P.O Box 8044, Seoul 120-752, Korea

Tel: 82-2-361-8450, Fax: 82-2-312-0541, E-mail: owkwon0301@yumc.yonsei.ac.kr