

황반하신생혈관막의 수술적 제거

이세엽 · 이종화 · 김광수

= 요 약 =

망막하신생혈관은 망막색소상피-Bruch막-맥락막모세혈관들이 이루는 복합체에 영향을 줄 수 있는 여러가지 병적 상태에서 발생할 수 있으며, 특히 황반의 중심과 밑에 위치한 경우는 심한 시력장애를 초래하여 예후가 불량하게 된다.

저자들은 최근 중심와를 침범한 6례의 망막하 신생혈관막환자에서 평면부 초자체 절제술과 망막의 소절개창을 통하여 신생혈관막을 제거하고 술후 평균 11.7개월간 경과관찰하였다. 술후 최종 경과관찰시 총 6안중 5안(83%)에서 시력호전이 있었고 1안은 시력이 감소되었으며, 시력호전이 있는 5안 중 3안(50%)에서는 2줄 이상의 시력개선을 보였다. 시력의 개선정도가 비교적 좋은 안은 그렇지 않은 데에 비하여 황반부 망막색소상피가 비교적 건전하였다. 술후 합병증으로는 백내장 2례, 망막하 출혈 2례, 망막박리 1례가 있었으나, 최종 추적기간까지 신생혈관막의 재발은 볼 수 없었다.

따라서 수술중 합병증을 줄이고, 술전 중심과 망막색소상피가 비교적 건전한 경우 수술시에 이것의 손상을 최소화한다면 막의 수술적 제거는 황반하 신생혈관막의 좋은 치료방법으로 생각된다(한안지 36:1930~1937, 1995).

= Abstract =

Surgical Removal of Subfoveal Neovascular Membranes

Se Youp Lee, M.D., Jong Hwa Lee, M.D., Kwang Soo Kim, M.D.

Subretinal neovascularization (SRNV) can occur from any pathologic processes that result in an abnormality at the level of the retinal pigment epithelium (RPE)-Bruch's membrane-choriocapillaris complex. Especially, SRNV located under the foveal center usually has a poor visual prognosis.

Recently, we undertook surgical removal of six consecutive subfoveal neo-

<접수일 : 1995년 6월 10일, 심사통과일 : 1995년 9월 7일>

계명대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

본 논문의 요지는 1994년 4월 15일 제72차 대한안과학회 춘계학술대회에서 포스터로 전시된 바 있음.

vascular membranes in an attempt to restore and/or preserve central vision. The cause of SRNV in 3 eyes was age-related macular degeneration(ARMD) and 3 eyes idiopathic. Mean follow-up ranged 11.7 months. Overall visual improvement was achieved in 5 of 6 eyes and significant visual improvement (defined as 2 lines) was shown in 1 of 3 eyes with ARMD and in 2 of 3 eyes with idiopathic membrane. Subfoveal RPE was relatively intact in eyes with good visual outcome as compared to eyes with poor visual outcome. Post-operative complication included cataracts(2), subretinal hemorrhages(2), and retinal detachment(1). Recurrence of subfoveal neovascular membranes, however, was not found throughout the follow-up period.

These results suggested that subfoveal neovascular membranes can be surgically removed with improvement and/or stabilization of central vision. Visual prognosis depends on the intergrity of the subfoveal RPE after removal of the membrane(J Korean Ophthalmol Soc 36:1930~1937, 1995).

Key Words : Age-related macular degeneration, Idiopathic, Subfoveal neovascular Membrane, Subretinal Neovascularization, Surgical Removal.

황반하신생혈관막은 황반부 질환중에서 시력상실을 초래하는 중요한 원인의 하나이다¹⁾. 맥락막에서 신생혈관이 생겨나 Bruch막을 통해 망막색소상피 혹은 망막의 감각층 아래로 증식하여 망막하신생혈관막을 형성하면 그 합병증으로 장액성 삼출물, 출혈 및 원반상 반흔(disciform scar) 등이 발생하여 시력장애를 야기하게 된다. 이러한 신생혈관막을 일으키는 원인으로는 노년황반변성(age-related macular degeneration), 안히스토플라스마증(presumed ocular histoplasmosis syndrome), 고도근시안, 기타 여러 망막변성 등을 들 수 있고 뚜렷한 원인없이 특발성으로 나타날 수도 있다^{1~4)}.

신생혈관막의 치료로서 황반의 중심과 밑에 위치하지 않는 경우는 레이저 광응고술이 효과가 있는 것으로 알려져 있으나, 중심와를 침범한 경우는 레이저 광응고술시 중심시력의 감소와 영구적인 중심암점이 초래되므로 극히 제한된 예에서 시술이 시도되고 있다^{5~8)}. 더구나 치료후 2년간의 경과관찰에서 신생혈관막이 치료되지 않고 계속적으로 존재하든지 혹은 재발된 경우가 52%에서 보고되고 있으므로³⁾ 황반하신생혈관막에 대한 새로운 치료방법이 절실히 요구되고 있는 실정이다. 최근 초자체수술의 기구 및 술기의 많은 발전으로 망막하 수술이 가능하게

되었으며, 여러 연구자들에 의해 황반하 신생혈관막이 수술적으로 제거되고 있다^{3~6)}.

최근 저자들은 노년황반변성 혹은 특발성으로 발생한 6례의 황반하신생혈관막을 수술적으로 제거하였으며, 술후 임상경과를 추적관찰하였다.

대상 및 방법

황반하신생혈관막이 있는 환자중 황반부의 중심와를 침범한 분명히 확인되는 망막하 신생혈관, 시력이 20/200 혹은 그 이하, 망막하 출혈이 경미하고, 막 주위에 삼출성 망막박리가 동반된 6명(6안)을 대상으로 하였으며, 이들 대상안 중 3안은 노년황반변성으로, 나머지 3안은 특발성으로 발생한 경우였다. 술전병력은 3개월에서 38개월로 다양하였고, 성별은 남여 각각 3명이었으며, 연령분포는 30대에서 60대 사이로 평균 54세이었다(Table 1, 2).

Table 1. Criteria for surgical eligibility

1. A clearly identifiable subfoveal neovascular membrane involving the foveola
2. A visual acuity of 20/200 or worse
3. Minimal subretinal hemorrhage
4. An associated exudative macular detachment

Table 2. Preoperative characteristics of patients

Patient No.	Age (yrs)	Sex	Cause	Preop. V/A*	Duration (mos)
1	58	M	AMD	20/250	8
2	55	F	AMD	20/250	3
3	61	F	AMD	20/800	38
4	38	M	Idiopathic	20/300	14
5	58	M	Idiopathic	20/300	4
6	55	F	Idiopathic	20/250	3

AMD : age-related macular degeneration

M : male, F : female

yrs : years, mos : months

* Preoperative best corrected visual acuity

수술 전 검사로는 병력문진, 세극등검사, 나안 및 최대교정시력, 안저사진, 형광안저촬영 등의 검사를 시행하였으며 형광안저사진은 술전 72시간 이내의 것을 이용하였다.

수술은 Lambert 등⁵에 의한 방법을 약간 변형하여 시행하였다. 먼저 표준 3-port 평면부 초자체절제술로 중심부 및 후부초자체를 제거하였으며, 망막 면으로부터 후초자체막의 박리가 일어나 있지 않은 경우는 흡입제어기(suction power)에 연결된 soft-tipped extrusion needle(Grieshaber사 제품)을 이용하여 조심스럽게 후초자체막을 박리시킨 후 제거하였다. 망막하신생혈관막으로 접근하기가 용이하고 비교적 큰 망막혈관이 없는 이측의 망막부위를 선정한 후 먼저 미세 초자체망막칼(microvitrectomy blade)로 망막에 작은 절개를 가한 뒤, 30게이지 카눌라를 이용하여 망막의 절개부위를 통해 평형염액을 조심스럽게 망막하로 주사하여 인위적으로 얇은 망막박리를 형성시켰다. 수직형 미세가위(Storz사 제품)로 망막절개부위를 좀더 크게 확장시킨 뒤, 같은 30게이지 카눌라로 평형염액을 다시 망막의 절개부위를 통해 주입하여 hydrodissection방법으로 신생혈관막을 주위의 망막과 망막색소상피층으로부터의 분리를 시도하였다. 신생혈관막이 주위조직으로부터 분리된 것이 확인되면 수직형 미세겸자(Storz사 제품)를 사용하여 신생혈관막의 한쪽 가장자리를 잡고 좌우로 약간씩 움직이면서 조심스럽게 망막의 절개부위를 통하여 제거하였다. 신생혈관막이 맥락막모세혈관과의 연결부위에서 떨어질 때 일어날 수

있는 출혈을 방지 혹은 최소화 시키기 위해 관류용기를 올려 안압을 상승시켰으며 신생혈관막이 망막의 절개창을 통하여 초자체강내로 완전히 빠져 나올 때까지 높은 안압을 그대로 유지시켰다. 이러한 과정 중 신생혈관막이 망막의 절개창을 약 반정도 빠져 나왔을 때 막이 제거될 부위를 압박하여 출혈의 가능성을 줄이고 또한 망막하액의 배출을 용이하게 할 목적으로 약 0.5cc의 과불화탄소액(perfluoro-N-octane 혹은 perfluorodecaline)을 초자체강내로 주입한 뒤 신생혈관막을 완전히 초자체강내로 빼내었으며, 관류용기의 높이를 다시 낮춰 정상 안압 상태에서도 출혈이 더 이상 일어나지 않는 것을 확인한 뒤 막을 공막절개창을 통하여 눈밖으로 완전히 제거하였다. 이후 과불화탄소액의 제거와 함께 기체(SF₆)-액체치환술을 시행하여 망막을 재유착시켰으며, 술후 약 3일에서 5일간 얼굴을 숙인 상태로 유지하였다.

결 과

황반하신생혈관막의 제거 수술을 받은 6안에 대한 술후 평균 추적기간은 11.7개월(3-21개월)이었다. 전체적으로 시력은 최종추적기간을 통하여 총 6안중 5안에서 호전이 있었으며, 이들 중에서 2줄이상의 시력개선을 보인 경우는 노년황반변성에 의한 3안중 1안, 특발성에 의한 3안중 2안(Fig. 1-6.)으로 총 3안이었다. 시력이 감소된 경우는 노년황반변성과 관련된 1안(증례 2)이었는데 술중 및 술후에 각각 한 차례씩 망막하출혈이 발생한 경우이었다. 술후 황반하 망막색소상피의 상태는 시력호전이 좋았던 3안의 경우는 비교적 건전하였으나, 시력호전은 있었지만 그 개선정도가 좋지 않았거나 시력이 감소된 경우는 술중 신생혈관막의 제거과정에서 황반하망막색소상피가 같이 제거된 경우이거나, 제거되지 않았더라도 술후 경과관찰중 위축된 경우 등이다(Table 3).

술중 합병증으로는 수술기구의 접촉에 의한 백내장이 1안(증례 2)에서 있었고, 망막하출혈은 2안(증례 2 및 4)에서 있었는데 증례 4의 경우는 그 정도가 경하여 쉽게 처리를 할 수 있었지만 증례 2에서는 출혈정도가 심하여 겸자를 이용하여 망막하혈괴를 제거해야만 했으며, 제거하는 과정에서 일부 망

Fig. 1. Preoperative fundus photograph of the case 4 showing the subfoveal neovascular membrane which lies beneath the fovea of right eye and was associated with some subretinal blood, serous neurosensory retinal detachment and hard exudate. The visual acuity decreased to 20/300.

Fig. 2. Preoperative early phase fluorescein angiogram of the same eye shown in Fig. 1 demonstrates a lacy pattern of hyperfluorescence related to subfoveal neovascular network and hypofluorescence related to surrounding hemorrhage.

막하 조직의 손상이 있었다. 술후 합병증으로는 1안에서 백내장이 발생하여 처음 수술후 약 1년째에 백

Fig. 3. Preoperative late phase fluorescein angiogram of the same eye shown in Fig. 2 demonstrates a diffuse leaking from the subfoveal neovascular membrane.

Fig. 4. Case 4. Six-months postoperative fundus photograph showing no evidence of subretinal hemorrhage and hard exudate. The area of retinal pigment epithelial defect just temporal to fovea appears as yellowish white lesion. However, intact retinal pigment epithelium at the center of macula can be seen. The visual acuity increased to 20/100.

내장수술을 받고서 시력을 다시 회복하였으며(증례 1), 술중 망막하출혈이 있었던 증례 2에서 술후 3일 째에 망막하출혈이 재발하여 백내장수술과 동시에

Table 3. Visual outcome after surgical excision of SFNVM

Case No.	Preop. V/A	Postop. V/A Final	F/U (mos)	Foveal RPE
1	20/250	20/40	21	Intact
2	20/250	20/300	20	Absent
3	20/800	20/300	13	Absent
4	20/300	20/100	9	Intact
5	20/300	20/200	4	Atrophic
6	20/250	20/100	3	Intact

Preop. V/A : Preoperative best corrected visual acuity

Postop. V/A : Postoperative best corrected visual acuity

SFNVM : Subfoveal neovascular membrane

F/U : follow-up

Fig. 5. Six-months postoperative early phase fluorescein angiogram of the same eye shown in Fig. 4 reveals window defect corresponding to the retinal pigment epithelial defect area, but no evidence of recurrent subfoveal neovascular membrane.

Table 4. Postoperative complication and recurrence

Case No.	Complication		Recurrence
	Intraoperative	Postoperative	
1	-	Cataract	-
2	Cataract	Subretinal hemorrhage	-
	Subretinal hemorrhage	Retinal detachment	-
3	-	-	-
4	Subretinal hemorrhage	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-

2)에서 상이측 거상연 부근의 열공성 망막박리가 발생하였으며 기체망막유착술로 망막을 재유착시킬 수 있었다. 최종 추적기간중 신생혈관막의 재발은 6례 모두에서 볼 수 없었다(Table 4).

Fig. 6. Six-months postoperative late phase fluorescein angiogram of the same eye shown in Fig. 5 demonstrates hyperfluorescence temporal to fovea because of retinal pigment epithelial defect and fluorescein staining of surrounding tissue. There was no evidence of leakage and recurrent subfoveal neovascular membrane.

망막하혈괴를 제거하였다. 그 이후로는 망막하출혈의 재발은 없었지만 술후 약 2개월에 같은 눈(증례

고 찰

망막하신생혈관막의 형성은 과거에는 일차적인 병리현상으로 인하여 이루어진다고 하였으나 최근 Lopez 등⁷의 보고에 의하면 망막색소상피와 광수용체세포의 변성 혹은 손상이 있을때 다른 신체부위의 상처 치유과정과 마찬가지로 섬유소삼출물 및 신생혈관이 생성되고 망막색소상피에 의해 이차적으로 섬유혈관성조직이 형성되어 결국 원판상 반흔을 초래하게 된다고 하였다. 즉 망막색소상피-Bruch막-

맥락막모세혈관들이 이루는 복합체에 이상을 초래하는 어떠한 병적현상도 망막하 신생혈관막의 원인이 될 수 있다².

황반하신생혈관막의 자연경과는 대개 불량하다. Bressler 등⁸은 노년황반변성에 의한 신생혈관막 환자의 70%에서 2년이내에 20/200 혹은 그이하로 시력이 감소되었으며, 안히스토프라스마증에 의한 경우는 14%의 환자만이 20/40의 시력을 유지할 수 있었다고 하였고, Gregor 등⁹은 노년황반변성에 의한 신생혈관막 환자 104명 가운데서 일년이내에 다른 눈에서 삼출성 황반부종이 생길 가능성은 12% 내지 15%라고 하였다. 또한 Vander 등¹⁰에 의하면 노년황반변성에 의한 신생혈관막의 하루의 평균 성장속도는 9 μm (0-37 μm)라고 하여 치료하지 않을 경우 신생혈관막이 지속적으로 성장할 수 있음을 강조하였다.

황반하신생혈관막의 치료는 관찰, 광응고술¹¹⁻¹⁴, interferon alpha 2A 등의 약물치료⁴ 및 수술적 제거³⁻⁶ 등이 있다. Macular photocoagulation study group에 의하면 광응고술은 중심외에 인접한 (1-199 μm) 혹은 벗어난 (200-2500 μm) 신생혈관막에 대해서는 효과적일 수 있다고 하였으나¹¹⁻¹⁴ 중심과 아래에 위치한 황반하신생혈관막에 대해서는 아직까지 불명확하다. Thomas 등³은 노년황반변성에 연관된 신생혈관막이 중심과 아래에 위치한 경우에 광응고술을 시행하여 치료후 6주이내에 24%의 환자에서 지속적으로 신생혈관막이 남았고 3년이내에 32%에서 재발하였으며 특히 중심시력의 감소와 중심암점이 문제가 되어 광응고술이 불가능한 경우가 많았다고 하였다.

초자체 수술수기와 기구의 점진적인 발달로 인하여 중심성 초자체망막증에서 망막하 중심조직제거등의 망막하수술이 가능하게 되었으며, 1989년에 와서 de Juane과 Machemer¹⁵에 의해 처음으로 초자체 절제술을 이용하여 4례의 노년황반변성에 관련된 황반하반흔의 제거가 보고 되었다. 그 이후 1991년 Thomas와 Kaplan⁴은 수술방법을 변형시켜 안히스토플라스마증에 의한 2례의 신생혈관막을 수술적으로 제거하여 좋은 결과를 보았고, 1992년 Lambert 등⁵은 노년황반변성에 의한 10례의 황반하신생혈관막을 성공적으로 제거하였으며, Thomas 등³

과 Berger와 Kaplan⁶은 다시 보다 많은례에서 수술적 제거를 각각 보고하였고, Peyman 등¹⁶은 노년황반변성의 황반하반흔의 수술적제거와 함께 망막색소상피의 이식을 보고한 바 있다. 본 연구에서 6례의 황반하신생혈관막은 노년황반변성에 의한 3례와 특별성으로 생긴 3례로서 Lambert 등⁵의 수술수기를 약간 변형시켜 신생혈관막을 수술적으로 제거하였다. 망막절개를 넣기전에 망막출혈을 방지할 목적으로 소작은 하지않고 가능한 혈관을 피해 절개를 넣음으로써 소작에 의한 망막 손상을 피했고, 망막절개공을 통해 30-게이지 카눌라로 소량의 평형염액을 조심스럽게 주입하여 신생혈관막 위에 수포(bleb)를 형성시킴으로서 갑작스런 수압에 의해 야기될 수 있는 망막열공의 발생과 망막손상을 최소화하였다. 일단 얇은 망막바리가 형성되면 미세가위로 망막절개부위를 확장시킨 뒤 신생혈관막과 망막 및 망막색소상피 사이를 다시 소량의 평형염액으로 hydrodissection하여 분리시켰다. 주위조직으로부터 분리되면 신생혈관막은 대개 위축이 일어나고 그 주변부가 말리게 되어 미세겸자로 막의 가장자리를 잡고 제거하기가 용이해진다. 막을 제거시에는 과불화탄소액의 탬пон(tamponade) 혹은 판류용기를 높이 올려 안압을 상승시킴으로서 출혈을 막았다. 본 대상안의 대부분에서 술중 출혈에 의한 합병증을 최소화 할 수 있었던 것은 판류용기를 올리거나 과불화탄소액의 사용이었던 것으로 생각된다. 그러나 중례 2의 경우는 판류용액에 의한 안압상승에도 불구하고 비교적 심한 망막하출혈이 발생하였는데 아마도 막제거 과정중에 입은 맥락막 손상이 출혈에 일부 관여한 것으로 생각되었다. 이러한 경우에서 과불화탄소액의 탬пон이 도움이 될 것으로 여겨졌으나 본 중례 2에서는 사용하지 못하였으며 만약 이것의 도움이 있었더라면 출혈의 정도를 감소시킬 수 있었을 뿐만 아니라 시력의 예후도 훨씬 좋았으리라 생각된다.

술후 시력은 Thomas 등³에 의하면 노년황반변성에 의한 22례 중 7례에서 3내지 13개월 추적관찰하여 2줄이상의 시력개선을 보였고, Berger와 Kaplan 등⁶은 노년황반변성에 의한 19례 중 14례에서 시력의 개선 혹은 안정을 유지할 수 있었다고 하였으며, Lambert 등⁵은 술후 6개월에 노년황반변성

에 의한 10례 중 6례에서 시력호전이 있었다고 하였다. 본 연구에서는 최종 추적기간을 통하여 총 6안중 5안에서 시력호전이 있었는데, 이들 중 2줄이상의 시력개선을 보인 경우는 노년황반변성에 의한 3안중 1안, 특발성에 의한 3안중 2안으로 총 3안이었으며, 전체적으로는 증례가 적어 통계학적 의미는 없지만 노년황반변성에 의한 경우보다 특발성으로 발생한례에서 시력예후가 좋았다.

술후 시력의 예후에 영향을 미치는 인자로서 술전 요인으로는 망막색소상피와 광수용세포의 손상, 신생혈관으로 인한 망막하출혈 및 삼출물, 반흔조직의 크기 및 양상, 망막색소상피의 손상 및 기능이상, 광용고술에 의한 황반손상의 유무등이며, 술중 요인으로는 수술기구 혹은 주입수액에 의한 광수용체와 망막색소상피의 손상, 막 제거시에 망막색소상피의 소실정도 및 맥락막손상으로 인한 망막하출혈등이고, 술후 요인으로는 신생혈관마이 남아있거나 재발하는 경우, 열공성 망막박리, 황반주름, 백내장, 안내염등을 들 수 있다³⁾. 특히 중심과 망막색소상피가 술전과 술후에 건전하게 유지된다면 중심시력에 대한 예후가 좋은 것으로 알려져 있는데^{3,6)}, 본 연구에서도 총 6례 중 2줄이상의 시력개선을 보인 3례(증례 1, 4 및 6)에서 술후 중심과 망막색소상피가 비교적 건전하게 존재하였고, 반면 시력개선이 좋지 않은 2례(증례 3, 5)와 시력이 감소된 1례(증례 2)는 술전 및 술후에 중심과 망막색소상피가 위축되어 있거나 소실되어있는 결과로 생각된다.

신생혈관마 제거시 발생할 수 있는 술중 합병증으로는 망막열공, 백내장, 망막하출혈등이 있고 술후 합병증으로는 백내장, 열공성 망막박리, 황반주름, 안내염 및 막의 재발등을 들수 있는데³⁾, 본 연구에서는 술중 합병증으로 수술기구 접촉에 의한 백내장이 1안 있었고 망막하출혈은 2안 있었으며, 술후 합병증으로는 백내장, 망막하출혈과 망막박리가 각각 1안에서 발생하였다. 다른 저자들의 예를 살펴보면 Thomas와 Kaplan 등⁴⁾은 총 58안중 술중 합병증으로 망막하출혈은 15안에서, 망막열공은 4안에서 발생하였고, 술후 합병증으로는 열공성 망막박리가 2안에서, 황반주름이 4안에서 생겼다고 하였다. 신생혈관마의 재발률에 대해서 Thomas와 Kaplan 등⁴⁾은 노년황반변성에 의한 경우에 29%(8/22)의

환자에서, Berger와 Kaplan⁶⁾도 16%(3/19)에서 재발하였다고 하였다. 본례의 경우는 최종 추적기간까지 신생혈관마의 재발은 볼 수 없었다.

본 연구의 결과로 보아 광용고술이 적용되지 못하는 황반하신생혈관마의 경우 술전 중심과 망막색소상피가 비교적 건전하고 수술시 이것의 손상을 최소화하고 다른 심각한 합병증의 발생을 방지한다면 막의 수술적 제거는 황반하신생혈관마의 좋은 치료방법으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Green WR, Wilson DJ : *Choroidal neovascularization*. *Ophthalmol* 93:1169-1176, 1986.
- 2) Ryan SJ, Schachat AP, Murphy RB : *Retina*, 1st ed, St Louis, The C. V. Mosby company, 1989, pp. 107-125.
- 3) Thomas MA, Grand MG, Williams DF, Lee CM, Pesin SR, Lowe MA : *Surgical management of subfoveal choroidal neovascularization*. *Ophthalmol* 99:962-968, 1992.
- 4) Thomas MA, Kaplan HJ : *Surgical removal of subfoveal neovascularization in the presumed ocular histoplasmosis syndrome*. *Am J Ophthalmol* 111:1-7, 1991.
- 5) Lambert HM, Capone A, Aaberg TM, Thomas MA, Sternberg P, Mandell BA, Lopez PF : *Surgical excision of subfoveal neovascular membrane in age-related macular degeneration*. *Am J Ophthalmol* 113:257-262, 1992.
- 6) Berger AS, Kaplan HJ : *Clinical experience with the surgical removal of subfoveal neovascular membrane*. *Ophthalmol* 99:969-976, 1992.
- 7) Lopes PF, Grossniklaus HE, Lambert HM, Aaberg TM, Capone A, Sternberg P, L'Herault N : *Pathologic features of surgically excised subretinal membranes in age-related macular degeneration*. *Am J Ophthalmol* 112:647-656, 1991.
- 8) Bressler SB, Bressler NM, Fine SL, Hillis A, Murphy RP, Olk RJ, Patz A : *Natural course of choroidal neovascular membranes within the foveal avascular zone in senile*

— 이세엽 외 : 황반하신생혈관막 제거 —

- macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 93: 157-163, 1982.
- 9) Gregor Z, Bird AC, Chisholm IH : *Senile disciform macular degeneration in the second eye*. *Br J Ophthalmol* 61:141-146, 1977.
- 10) Vander JF, Morgan CM, Schatz H : *Growth rate of subretinal neovascularization in age-related macular degeneration*. *Ophthalmol* 96: 1422-1429, 1989.
- 11) Macular Photocoagulation Study Group : *Argon laser for ocular histoplasmosis. Results of a randomized clinical trial*. *Arch Ophthalmol* 101:1347-1354, 1983.
- 12) Macular Photocoagulation Study Group : *Krypton laser photocoagulation for neovascular lesion of age-related macular degeneration*. *Arch Ophthalmol* 108:816-822, 1990.
- 13) Macular Photocoagulation Study Group : *Krypton laser photocoagulation for neovascular lesion for idiopathic neovascular lesion*. *Arch Ophthalmol* 108:832-838, 1990.
- 14) Macular Photocoagulation Study Group : *Krypton laser photocoagulation for neovascular lesion of ocular histoplasmosis syndrome*. *Arch Ophthalmol* 49:1499-1503, 1987.
- 15) de Juan E Jr, Machemer R : *Vitreous surgery for hemorrhagic and fibrous complications of age-related macular degeneration*. *Am J Ophthalmol* 105:25-29, 1989.
- 16) Peyman GA, Blinder KJ, Paris CL : *A technique for retinal pigment epithelium transplantation for age related macular degeneration secondary to extensive subfoveal scarring*. *Ophthalmic surg* 22:102-108, 1991.