대한안과학회지 2012년 제 53 권 제 6 호
J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(6):786-791
pISSN: 0378-6471
eISSN: 2092-9374
http://dx.doi.org/10.3341/jkos.2012.53.6.786

특발성 망막앞막에서 망막앞막 제거 시에 발생하는 망막점상출혈과 내경계막 손상

김지훈[1] · 박현준[2] · 이지은[1,3] · 엄부섭[1,3]

부산대학교 의학전문대학원 안과학교실[1], 양산부산대학교 의학전문대학원 안과학교실[2], 부산대학교 의학연구소[3]

목적: 특발성 망막앞막에서 망막앞막 제거 시에 발생하는 망막점상출혈과 내경계막 손상의 관계를 알아보고자 하였다.
대상과 방법: 2009년 1월부터 2011년 4월까지 특발성 망막앞막으로 진단받고 유리체절제술, 망막앞막제거술을 받은 환자를 대상으로 후향적으로 조사하였다. 모든 환자는 망막앞막 제거 후 점상출혈의 발생여부와 위치를 확인하였다. 인도시아닌그린 염색을 하여 망막앞막과 함께 내경계막이 제거된 영역을 수술현미경으로 조사하고, 조직은 광학 및 전자현미경으로 확인하였으며 점상출혈의 발생부위와 상관관계를 분석하였다.
결과: 특발성 망막앞막 환자 50안 중에서 망막앞막 제거 시 내경계막 손상 동반은 43안(86%)이고, 내경계막의 일부가 동시에 제거된 경우는 37안(74%)이었다. 50안 중 망막앞막 제거 시 망막점상출혈이 발생한 경우는 32안(64%), 출혈이 발생하지 않은 경우는 18안(36%)이었다. 망막출혈이 발생한 32안 중 망막앞막 제거 시 내경계막이 손상이 확인된 경우는 30안(94%)이었다. 이 중 내경계막이 동시에 제거된 경우가 27안, 내경계막의 찢김만 관찰된 경우가 3안, 망막앞막만 제거되고 수술현미경상 내경계막 이상이 확인 안 되며 출혈이 있었던 경우가 2안이었다. 망막출혈이 발생하지 않은 18안 중 10안(56%)에서 내경계막이 같이 제거되었으며, 2안에서는 내경계막의 찢김이 1안에서는 내경계막의 부분적인 박리만이 관찰되었다. 5안(28%)에서는 내경계막의 손상이 관찰되지 않았다. 망막점상출혈이 발생한 경우 망막앞막과 내경계막이 동시 제거된 경우가 통계적으로 유의하게 높았다(p=0.049). 망막앞막 Gass grade 2에서 grade 1에 비하여 망막앞막 제거 중 점상출혈 발생이 통계적으로 유의하게 많았다(p=0.015). 망막앞막의 빛간섭단층촬영의 유형과 망막점상출혈 유무 및 내경계막의 손상과는 통계학적인 유의성은 없었다.
결론: 특발성 망막앞막 환자 50안 중에서 망막앞막 제거 시 내경계막 손상 동반은 86%이고, 내경계막의 일부가 동시에 제거된 경우는 74%이었다. 망막앞막 제거 시 점상출혈이 발생하는 경우 출혈 부위에 내경계막의 손상 가능성이 높다.
〈대한안과학회지 2012;53(6):786-791〉

특발성 망막앞막은 노인에서 비교적 흔한 질환으로 유병률은 60세 이상에서 2%, 70세 이상에서 12%로 알려졌다.[1] 당뇨나 안구내 감염, 망막열공 등 알려진 기존의 망막 질환 없이 황반 앞에 무혈관성의 세포막 조직이 생기는 질환이며, 섬유막의 견인으로 인한 황반의 구조적 손상 및 이와 동반된 황반부종으로 인하여 변시증이나 시력저하를 유발한다.[2,3]

망막앞막의 치료로 유리체절제술 및 망막앞막 제거술이 흔히 시행되고 있으며 수술 후 예후는 비교적 좋은 편이다.[4] 고식적인 수술 후 재발은 10-20%, 재수술 후 재발은 2-3%로 알려졌다. 최근에 재발의 원인이 불완전한 막제거와 근섬유모세포의 존재에 의한 것으로 추정되면서 내경계막을 제거하는 경우도 흔히 있다.[5,6]

망막앞막을 제거할 때, 내경계막이 함께 제거되는 경우가 흔히 발생하는 것으로 알려졌으나 내경계막은 얇고 투명하여 제거여부를 판단하기는 쉽지 않으며 망막출혈과의 관계에 관한 보고는 국내외로 매우 드물다. 이에 저자들은 황반원공 수술에서 내경계막 제거 시 약 50%에서 망막출혈이 동반된다는 보고에 바탕을 두고[7] 망막앞막 제거술 중 망막점상출혈이 발생하는 경우, 망막출혈과 내경계막의 손상 및 망막앞막의 형태(type)와 등급(grade)과의 관련성에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2009년 1월부터 2011년 4월까지 본원에서 특발성 망막앞막으로 진단받고 유리체절제술과 망막앞막 및 내경계막 제거술을 시행 받은 환자 50명 50안을 대상으로 하였다. 특발성 망막앞막은 안과적 검사상 후유리체박리 이외에 다른 안질환 없이 황반에 국한된 경우로 하였고, 속발성은 망막

■ 접 수 일: 2011년 9월 19일 ■ 심사통과일: 2011년 11월 11일
■ 게재허가일: 2012년 4월 18일

■ 책 임 저 자: 엄 부 섭
부산광역시 서구 구덕로 179
부산대학교병원 안과
Tel: 051-240-7321, Fax: 051-242-7341
E-mail: bsoum@pusan.ac.kr

* 본 연구는 2011년 부산대학교병원 임상연구비 지원으로 이루어졌음.

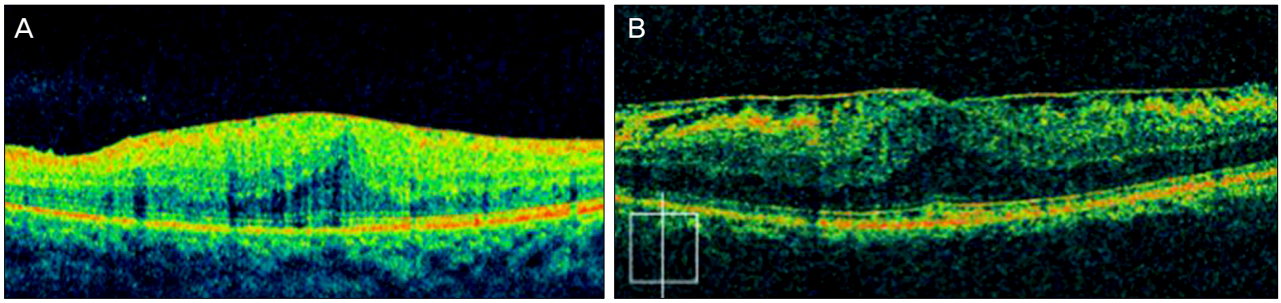

Figure 1. Diffusely attached membranes are characterized by tight apposition of the hyper-reflective band to the underlying retina (A). Focally attached membranes are characterize local separations between the membrane and retina (B).

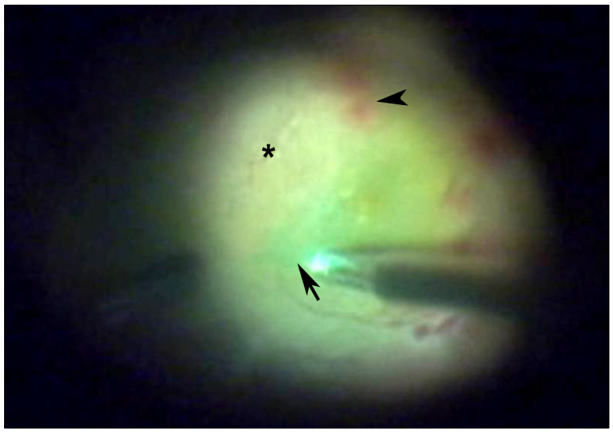

Figure 2. Intraoperative photograph of removal of ERM with ILM simultaneously (asterisk). Retinal dot hemorrhage occurred at the site where ILM was peeled (arrowhead). After ICG staining, remaining ILM was peeled additionally (arrow).

앞막을 유발하는 원인 질환이 있는 경우로 이는 대상환자에서 제외하였다.

술전 망막앞막의 등급은 Gass 분류에 따라 나누었다. 막이 투명하고 왜곡이 없는 경우를 grade 0, 막이 경도의 망막왜곡을 유발하여 망막 내층에 방사상주름을 형성한 경우를 grade I 막이 더욱 조밀하고 불투명하며 보다 저명한 망막 전층의 주름과 망막 혈관의 사행을 유발하는 경우를 grade II로 정의하였다.[8]

망막앞막의 형태는 빛간섭단층촬영(Cirrus OCT, Zeiss-humphrey, Duvin, CA, USA)을 이용하여 세 명의 안과전문의 중 두 명 이상의 의견이 일치하는 경우로 분류하였다. 빛간섭단층촬영에서 망막앞막은 감각신경층 앞에 위치하는 고반사의 띠로 정의하고, 미만성 망막앞막은 망막앞에 빈틈이 없이 위치한 경우를(Fig. 1A), 국소성 망막앞막은 망막과 막사이에 부분적으로 분리가 있는 경우로 하였다(Fig. 1B).[9]

수술은 한 명의 술자에 의해 시행하였으며 모두 23게이지 평면부 유리체절제술을 시행하고 백내장이 있는 경우 수정체 유화술을 동시에 시행하였다. 먼저 중심부 유리체절제술을 시행하고 후유리체박리가 없으면 박리를 만든 다음 집게를 이용하여 중심와를 중심으로 원형으로 망막앞막을 벗겨내었다.

망막앞막 박리 시 망막점상출혈이 발생하는지 유무와 망막출혈이 어느 부위에서 발생하였는지 조사하여 기록하였다. 망막앞막을 제거한 후 인도시아닌그린 0.5%를 황반부 근처의 유리체강에 주입하고 즉시 세척하여 내경계막을 염색하여 박리여부를 확인하고, 황반부에 남아있는 내경계막은 추가로 황반부를 중심으로 둥글게 박리하여 제거하였다(Fig. 2). 수술 중 얻은 망막앞막과 내경계막 조직은 2% 글루타르 알데히드(glutaraldehyde)로 고정하고, 오스미움(osmium)에 후고정한 후 에탄올 계열로 탈수, 에폰(epon)에 포매하였다. 초박절편을 작성하고, 우라닐 아세테이트(uranyl acetate)와 리드 시트르산(lead citrate)으로 이중염색 후 투과전자현미경으로 관찰하였다(Fig. 3).

내경계막의 손상은 내경계막의 제거나 찢김 혹은 부분적인 박리가 있는 것으로 정의하였다. 망막 출혈과 내경계막 손상 정도의 관련성 및 망막 전막의 등급과 형태에 따른 망막 출혈과 내경계막 손상 사이의 관련성을 Fisher's exact test (SPSS window 18.0)를 이용하여 분석하였다.

결 과

총 50안 중 여자는 39안 남자는 11안이었다. 나이는 평균 62.0세이었다. 망막앞막 제거 시 망막점상출혈이 발생한 경우는 32안, 출혈이 발생하지 않은 경우는 18안이었다. 망막출혈이 발생한 32안 중 내경계막이 동시에 제거된 경우가 27안, 내경계막의 찢김만 관찰된 경우가 3안, 망막앞막만 제거되었지만 출혈이 있었던 경우가 2안이었다. 내경계막이 동시에 제거된 27안 중에서 21안(75%)은 1/2유두면적 이상의 내경계막이, 6안(25%)에서는 1/2유두면적 이하의 내경계막의 제거가 관찰되었다. 망막출혈이 발생하지 않은 18안 중 10안에서 내경계막이 같이 제거되었으며, 이 중 6안(60%)은 1/2유두면적 이상의 내경계막이, 4안(40%)에서는 1/2유두면적 이하의 내경계막의 제거가 관찰

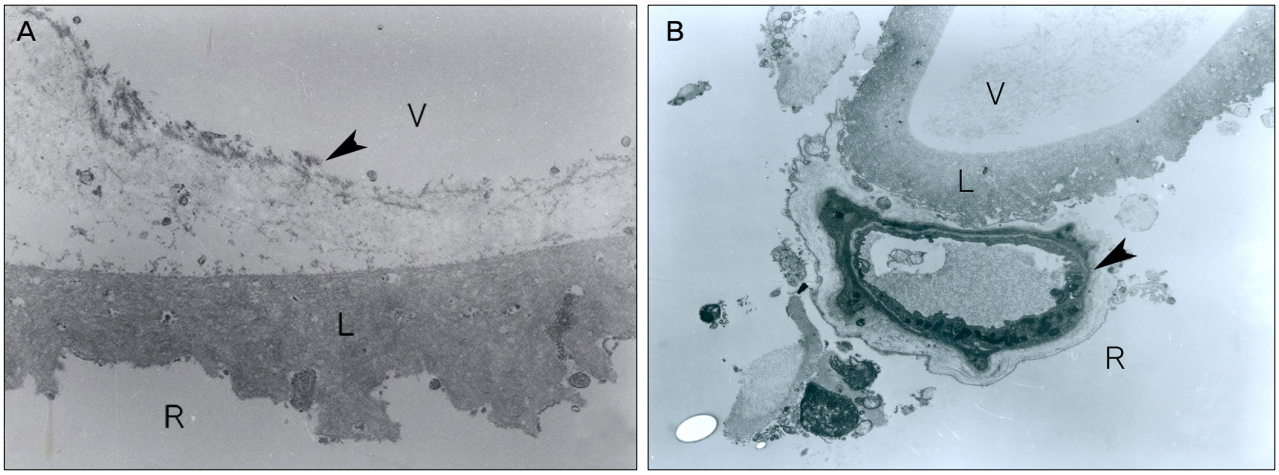

Figure 3. Transmission electron microscopic findings of the epiretinal membrane and internal limiting membrane (L) removed during idiopathic ERM. (A) Epiretinal membranes (arrowhead) are adherent to the vitreous surface (V) of the internal limiting membrane. (B) Retinal vessel (arrowhead) is adherent to the retinal surface (R) of the internal limiting membrane (×5000).

Table 1. The relationship between retinal dot hemorrhage and internal limiting membrane injury during epiretinal membrane peeling

		Retinal hemorrhage (+)	Retinal hemorrhage (-)
ILM damage (+)	ILM peeling (>1/2 DA)	21	6
(n = 43)	ILM peeling (<1/2 DA)	6	4
	ILM tear only	3	2
	ILM detatchment only	0	1
	Subtotal	30*	13*
No ILM gross damage (n = 7)		2*	5*
Total		32	18

DA = disc area; ILM = internal limiting membrane; '+' = present; '-' = absent.
*p = 0.049; Fisher's exact test.

Table 2. Relationship among retinal dot hemorrhage, ILM damage during epiretinal membrane peeling, Gass grade and OCT type

		Hemorrhage			ILM damage		
		+	-	p	+	-	p
Grade	I	12	13	0.015	21	4	0.291
	II	20	5		22	3	
OCT type	Diffuse	17	10	0.229	24	3	0.407
	focal	15	8		19	4	

'+' = present; '-' = absent.

되었다. 2안에서는 내경계막의 찢김이, 1안에서는 내경계막의 부분적인 박리만이 관찰되었다. 5안에서는 내경계막의 손상이 관찰되지 않았다(Table 1). 망막점상출혈의 발생은 내경계막의 손상과 유의한 상관관계를 가졌다(Fisher's exact test, p=0.049).

50안 중 내경계막 손상은 43안(86%)에서 보였고, 내경계막이 동시에 제거된 경우는 37안(74%)이었다. 대상군 중 Gass grade 0은 없었고 grade I과 grade II는 각각 25명이었다. Grade I 중 12명(48%)에서 출혈이 있었고, 13명(52%)에서 출혈이 없었으며, grade II에서는 20명(80%)에서 출혈이 있었다. Gass grade II에서 I에 비해 망막앞막 제거 시 출혈이 발생하는 경우가 통계적으로 많았다(p=0.015). 하지만 Gass grade I은 21안, II는 22안에서 내경계막 손상으로 grade와 내경계막 손상 유무에는 의미 있는 관계가 없었다(Table 2).

빛간섭단층촬영에서 국소성 형태는 총 23안(46%)이었고, 미만성 형태는 총 27안(54%)이었다. 빛간섭단층촬영의 망막앞막의 형태에 따른 망막점상출혈 발생 및 내경계막 손상 유무와는 의미 있는 관계가 없었다(Table 2).

수술 중 망막앞막과 내경계막이 함께 제거된 환자 중 14안에서 제거된 망막앞막을 전자현미경검사으로 조사하였고, 망막앞막에 붙어있는 내경계막을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

고 찰

망막앞막 치료에 유리체절제술이 사용된 이후로 대부분의 경우에서 수술 후 좋은 시력 예후를 보이지만 망막앞막의 불완전한 제거나 근섬유모세포의 잔재는 망막앞막의 재발을 유발할 수 있는 것으로 알려졌다.[10-13] 최근 망막앞막 수술에서 내경계막을 함께 제거하는 경향이 있는데, 증식성 근섬유모세포의 골격역할을 하는 내경계막을 제거하고 확실한 후부유리체 박리를 만들며, 혹시라도 남아있을 수 있는 망막 앞막 및 세포성분 등을 같이 제거함으로써 망막앞막 재발을 막을 수 있을 것이라는 가정에 바탕을 두고 있다.[12] 하지만 투명하고 부서지기 쉬운 얇은 내경계막을 제거하는 것은 수술적으로 어려움이 있다.

망막앞막 수술에서 인도시아닌그린의 사용은 내경계막을 염색함으로써 경계면을 명확하게 하여 막의 제거를 용이하게 하는 목적이다. 본 연구는 망막앞막의 제거 후 내경계막의 손상여부를 판정 하고, 남아있을 수 있는 막을 제거하기 위하여 인도시아닌그린 염색을 시행하고, 염색 후 황반부에서 관찰되는 내경계막을 제거하였다. 몇몇 보고에 의하면 인도시아닌그린의 사용은 내경계막 아래의 망막층의 구조적인 파괴의 가능성뿐만 아니라 망막독성의 가능성이 있다고 하였다.[13-16] 내경계막이 제거된 부위는 인도시아닌그린이 바로 접촉하게 되므로 이로 인한 독성이 발생할 가능성이 있으나 낮은 농도를 사용하고 염색 직후 즉시 세척하였고, 수술 후 경과관찰 중 시야 장애, 시력 저하 등을 나타내는 환자는 없었다.

망막의 동정맥은 신경섬유층에 존재하며 표층모세혈관은 신경절세포층과 신경섬유층에, 심층모세혈관은 외과립층에 존재한다. Konstantinidis et al[17]은 내경계막 제거 시 망막면에서 뮐러 세포의 신경 축삭, 섬유 별아교세포, 근섬유모세포, 섬유모세포, 대식세포를 관찰할 수 있고 혈관 등이 떨어져 나와 망막구조에 영향을 끼친다고 하였다. Kumagai et al[18]은 황반원공 수술에서 내경계막 제거 시 망막표층에 점상출혈이 발생하며 이를 통해 내경계막의 제거를 확신하였다고 보고하였다. Koo et al[7]은 황반원공 수술 중 내경계막 제거 시 46.7%에서 점상출혈이 발생하였으며 제거한 조직의 망막면에서 뮐러 세포성분 및 혈관 구조가 관찰되어 망막의 미세한 손상의 가능성이 있다고 하였다. 저자들의 연구에서도 망막앞막을 벗겨내는 중 점상출혈이 발생한 경우, 출혈 부위에 내경계막이 손상된 경우가 통계적으로 유의하게 많았다.

전자현미경 소견에서 수술 중 망막앞막과 내경계막이 동시에 벗겨진 것으로 추정된 검체에서는 망막앞막 및 내경계막을 함께 관찰할 수 있었다. 망막앞막을 벗겨내는 도중 출혈이 발생한 검체 중 1안에서는 내경계막 아래에 혈관구조물을 확인할 수 있었다(Fig. 3B). 따라서 망막앞막 제거 시 망막점상출혈이 동반하는 경우는 신경섬유층과 내경계막이 물리적으로 분리되면서 표층모세혈관이 장력에 의하여 찢어지면서 발생한 것으로 추정할 수 있다.

망막점상출혈이 발생하였지만 내경계막의 손상이 보이지 않은 경우가 2안이 있었으며, 이는 망막앞막 제거 시 내경계막과 그 아래 망막 사이에 분리가 일어나면서 혈관에 손상을 주어 출혈이 발생하였을 가능성이 있다.

Gass grade 및 빛간섭단층촬영에 의한 형태의 분류에 따른 수술적 결과에 대하여 아직까지 알려진 바는 없다. Yazici et al[9]은 특발성 망막앞막 환자의 세극등 현미경 소견과 빛간섭단층촬영에 의한 분류에서 grade I인 경우가 가장 많은 64%를 차지한다고 하였고, 미만성 형태가 76.8%로 국소성 형태보다 많음을 제시하였다. 본 연구에서는 총 50안 중 grade I, II는 각각 25명이었으며 국소성 형태 및 미만성 형태는 각각 23명(46%), 27명(54%)이었다. 본 연구가 수술을 시행한 환자를 대상으로 시행한 것을 생각하면 모든 망막앞막 환자를 대상으로 시행한 Yazici et al[9]의 연구와는 다소 상이한 결과를 보였다. 저자들의 연구에서 Gass grade II에서 grade I보다 망막출혈이 많이 발생하였는데, 이는 망막앞막이 좀 더 단단하게 결합되어 있어 수술적 제거 중 망막에 손상을 더 주었기 때문으로 생각한다. 빛간섭단층촬영에 따른 분류에서는 망막 출혈에 대한 두 군 간의 의미 있는 차이가 없었다.

최근 망막앞막의 제거 시 내경계막을 함께 제거 유무에 따른 수술 결과를 보고하는 경우를 살펴보면, Lee and Kim[19]은 내경계막을 제거하지 않더라도 망막앞막이 완벽하게 제거되는 경우에는 재발에 영향을 주지 않는다고 하였다. 하지만 이는 망막앞막만 제거한 경우에 내경계막의 손상 여부는 보고하지 않았다. 이와는 다르게 Simada et al[20]은 망막앞막만 제거하는 경우는 16.3%의 재발률 및 5.8%의 재수술률을 가져오는 반면, 내경계막을 동시에 제거한 경우는 재발이 없었다고 보고하였다. 또한 망막앞막 제거 시 내경계막이 동시에 벗겨진 경우는 41%에 지나지 않는다고 하였다. Kifuku et al[21]은 망막앞막을 제거 시 남아있는 내경계막의 형태를 살펴본 결과, 내경계막이 제거되는 유형에 따라 45.9%는 대부분의 내경계막이 남아 있고, 4.9%에서는 절반정도의 내경계막이 남아 있다고 하였다. Kwok et al[22]은 망막앞막만 제거하는 경우 17.6%에서 재발이 있었고, 내경계막을 제거하는 경우에는 재발이 없었다고 하였다.

요약하면 망막앞막제거 중 망막점상출혈이 발생한 경우 내경계막의 손상이 있을 가능성이 높다는 것을 의미한다.

내경계막의 완전한 제거는 재발의 위험성을 낮출 가능성이 있으므로 수술 중 출혈 발생 시 여기에 유념하여 수술을 진행하는 것이 좋을 것으로 생각한다.

참고문헌

1) Mitchell P, Smith W, Chey T, et al. Prevalence and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. Ophthalmology 1997;104:1033-40.
2) de Bustros S, Rice TA, Michels RG, et al. Vitrectomy for macular pucker. Use after treatment of retinal tears or retinal detachment. Arch Ophthalmol 1988;106:758-60.
3) Ando F, Sasano K, Ohba N, et al. Anatomic and visual outcomes after indocyanine green-assisted peeling of the retinal internal limiting membrane in idiopathic macular hole surgery. Am J Ophthalmol 2004;137:609-14.
4) Grewing R, Mester U. Results of surgery for epiretinal membranes and their recurrences. Br J Ophthalmol 1996;80:323-6.
5) Niwa T, Terasaki H, Kondo M, et al. Function and morphology of macula before and after removal of idiopathic epiretinal membrane. Invest Ophthalmol Vis Sci 2003;44:1652-6.
6) Park DW, Dugel PU, Garda J, et al. Macular pucker removal with and without internal limiting membrane peeling: pilot study. Ophthalmology 2003;110:62-4.
7) Koo GH, Lee JE, Choi HY, Oum BS. Ultrastructure of the internal limiting membrane removed during macular hole and diabetic macular edema Surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2010;51:42-8.
8) Gass JDM. Macular dysfunction caused by epiretinal membrane contraction. In: Gass JDM, ed. Stereoscopic Atlas of Macular Diseases: Diagnosis and Treatment, 4th ed. St Louis: Mosby, 1997; v. 2. 938-50.
9) Yazici AT, Alagöz N, Celik HU, et al. Idiopathic and secondary epiretinal membranes: do they differ in terms of morphology? An optical coherence tomography-based study. Retina 2011;31:779-84.
10) Haritoglou C, Gandorfer A, Gass CA, et al. Indocyanine green-assisted peeling of the internal limiting membrane in macular hole surgery affects visual outcame: a clinicopathologic correlation. Am J Ophthalmol 2002;134:836-41.
11) Margherio RR, Cox MS Jr, Trese MT, et al. Removal of epimacular membranes. Ophthalmology 1985;92:1075-83.
12) Pesin SR, Olk RJ, Grand MG, et al. Vitrectomy for premacular fibroplasia. Prognostic factors, long-term follow-up, and time course of visual improvement. Ophthalmology 1991;98:1109-14.
13) Donati G, Kapetanios AD, Pournaras CJ. Complications of surgery for epiretinal membranes. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1998;236:739-46.
14) Weinberger AW, Schlossmacher B, Dahlke C, et al. Indocyanine-green-assisted internal limiting membrane peeling in macular hole surgery-- a follow-up study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2002;240:913-7.
15) Wolf S, Reichel MB, Wiedemann P, Schnurrbusch UE. Clinical findings in macular hole surgery with indocyaninegreen-assisted peeling of the internal limiting membrane. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2003;241:589-92.
16) Kwok AK, Lai TY, Man-Chan W, Woo DC. Indocyanine green assisted retinal internal limiting membrane removal in stage 3 or 4 macular hole surgery. Br J Ophthalmol 2003;87:71-4.
17) Konstantinidis L, Uffer S, Bovey EH. Ultrastructural changes of the internal limiting membrane removed during indocyanine green assisted peeling versus conventional surgery for idiopathic macular epiretinal membrane. Retina 2009;29:380-6.
18) Kumagai K, Furukawa M, Ogino N, et al. Vitreous surgery with and without internal limiting membrane peeling for macular hole repair. Retina 2004;24:721-7.
19) Lee JW, Kim IT. Outcomes of idiopathic macular epiretinal membrane removal with and without internal limiting membrane peeling: a comparative study. Jpn J Ophthalmol 2010;54:129-34.
20) Shimada H, Nakashizuka H, Hattori T, et al. Double staining with brilliant blue G and double peeling for epiretinal membranes. Ophthalmology 2009;116:1370-6.
21) Kifuku K, Hata Y, Kohno RI, et al. Residual internal limiting membrane in epiretinal membrane surgery. Br J Ophthalmol 2009;93:1016-9.
22) Kwok AKh, Lai TY, Yuen KS. Epiretinal membrane surgery with or without internal limiting membrane peeling. Clin Experiment Ophthalmol 2005;33:379-85.

=ABSTRACT=

Retinal Dot Hemorrhage and Internal Limiting Membrane Injury during Epiretinal Membrane Peeling

Ji Hun Kim, MD[1], Hyun Jun Park, MD[2], Ji Eun Lee, MD, PhD[1,3], Boo Sup Oum, MD, PhD[1,3]

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Pusan National University[1], Busan, Korea
Department of Ophthalmology, Pusan National University Yangsan Hospital[2], Busan, Korea
Medical Research Institute, Pusan National University[3], Busan, Korea

Purpose: To evaluate the relationship between retinal dot hemorrhage that occurred during membrane peeling (MP) and the damage to the internal limiting membrane (ILM) at idiopathic epiretinal membrane (ERM).
Methods: The authors of the present study retrospectively reviewed 50 eyes of 50 consecutive patients who underwent vitrectomy with MP for idiopathic ERM. For all the patients, the ILM was stained with indocyanine green following MP. ILM damage was evaluated using microscopy during the operation. Tissue was examined by light and electron microscopy. Whether or not retinal hemorrhage occurred during the MP and the location of the hemorrhage were also investigated.
Results: During the MP for idiopathic ERM, ILM damage was observed in 43 (86%) of 50 eyes, and some defects of the ILM due to simultaneous removal with the ERM were observed in 37 (74%) of 50 eyes. Retinal dot hemorrhage occurred during the MP in 32 eyes (64%) and did not occur in 18 eyes (36%). In 32 eyes with retinal hemorrhage, ILM damage was observed in 30 eyes (94%). Large or small defects of the ILM due to simultaneous removal with the ERM were observed in 27 of 30 eyes, and ILM tear was observed in 3 eyes. The hemorrhage occurred in 2 eyes without gross ILM damage during the MP. Among 18 eyes without retinal hemorrhage, large or small defects of the ILM due to simultaneous removal with the ERM were observed in 10 eyes (56%). ILM tear was observed in 2 eyes, ILM detachment was observed in 1 eye, while ILM remained intact in 5 eyes (28%). The number of eyes where both ERM and ILM were peeled simultaneously was significantly higher in the cases with retinal hemorrhage (p = 0.047). Cases of hemorrhage in Gass grade 2 were statistically higher than that in Gass grade 1 (p = 0.015). OCT type of ERM did not have significant correlation with retinal hemorrhage or ILM damage during the MP.
Conclusions: During the MP for idiopathic ERM, ILM damage was observed in 86% of patients, and some defects of the ILM due to simultaneous removal with ERM were observed in 74% of patients. It is highly suggestive that ILM is damaged at the hemorrhage site if retinal dot hemorrhage occurred during the MP for idiopathic ERM.
J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(6):786-791

Key Words: Epiretinal membrane, Internal limiting membrane, Retinal hemorrhage, Vitrectomy

---

Address reprint requests to **Boo Sup Oum, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital
#179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: 82-51-240-7321, Fax: 82-51-242-7341, E-mail: bsoum@pusan.ac.kr