

수술 후 망막박리 발생을 막기 위한 예방적 360도 안내레이저술의 효과

정수경 · 박영훈

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 안과 및 시과학교실

목적: 유리체절제술 후 망막박리 발생을 예방하는데 있어 예방적 360도 안내레이저 광응고술의 효과를 평가하고자 한다.

대상과 방법: 본 연구는 2008년 1월부터 2008년 12월까지 서울성모병원에서 한 명의 술자에 의해 유리체절제술을 받은 환자 53명을 대상으로 후향적으로 진행되었다. 수술 중 360도 안내레이저 광응고술을 받은 27명과 받지 않은 26명에서 유리체절제술 후 시력 개선 및 망막 박리 및 기타 다른 술 후 합병증 발생 여부에 차이가 있는지 비교 조사하였다.

결과: 360도 안내레이저 광응고술을 받지 않은 26명 중에서 2예에서 망막박리가 다시 발생하였는데, 1예에서는 재수술을 시행하였으며, 1예는 액체기체교환술을 시행하였다. 술 후 시력 호전에 대해서는 두 군 간 차이가 없었으며($p>0.05$), 안내레이저와 관련된 합병증도 없었다.

결론: 유리체절제술 시 술 후 망막박리를 막기 위해 360도 안내레이저 시행을 고려해 볼 수 있을 것으로 생각한다.

(대한안과학회지 2012;53(7):977-981)

망막박리는 성공적인 유리체절제술 후에도 술 후 호발하는 비교적 잘 알려진 합병증이다. 원인 질환에 따라 다소 차이가 있으나 유리체절제술 후 발생하는 망막박리의 발생 빈도는 대개 1.7-11%에 이르며, 황반원공이나 망막전막이 있을 경우 그 발생 빈도는 더 높은 것으로 알려졌다.¹⁻⁶

망막박리의 발생은 술 후 시력 예후 결정에 중요한 요인이 되기 때문에, 망막박리를 막기 위한 많은 노력이 있어 왔다. 막제거술(membrane peeling) 시 주변 조직에 최대한 장력이 가지 않도록 조심스럽게 수술을 진행하거나, 수술 중 예방적 레이저를 추가하는 것이 망막박리의 재발을 줄일 수 있었다는 보고 등이 있었다.^{7,8} 그러나 과도한 레이저는 증식유리체망막병증 및 망막전막 등을 형성할 수 있고, 수술 중 안내레이저를 시행함으로써 발생하는 비용과 술자의 노력에 비해 망막박리의 예방 효과가 더 클 것인가에 대해서는 아직 논란의 여지가 있기 때문에, 수술 중 예방적 안내레이저 시행이 꼭 필요하다고 말하기는 어렵다.

따라서 저자들은 술 전 조건이 비슷한 두 군(예방적 레이저 광응고술의 시행 없이 유리체절제술을 시행한 군과 레

이저 광응고술과 유리체절제술을 같이 시행한 군)에서의 수술결과를 비교 관찰함으로써 유리체절제술에 예방적으로 360도 안내레이저를 시행하는 것이 유용한지에 대해 알아보고자 한다.

대상과 방법

2008년 1월부터 2008년 12월까지 서울성모병원에서 한 명의 술자에 의해 유리체절제술을 받고 추적 관찰 기간이 2년 이상인 환자를 대상으로 하였다. 본 연구는 대상 환자를 예방적 360도 안내레이저 광응고술과 유리체절제술을 동시에 받은 환자 27명 27안(A군)과 이와 유사한 술 전 소견을 가졌으면서 360도 안내레이저 광응고술을 받지 않고 유리체절제술만 받은 환자군 26명 26안(B군)으로 나누어 진행하였으며 의무기록을 통해 후향적으로 조사하였다.

술 전 굴절검사를 통한 최대 교정 시력을 측정하였고, 세극등검사를 통해 전안부 검사상 특이사항을 기록하였으며, 망막상태는 도상검안경 검사와 골드만3면경(G-3 Goniofundus; Volk Optical Inc., Mentor, Ohio, USA)를 이용하여 확인하였다. 본 연구는 황반원공, 망막전막 또는 황반부종과 같은 황반 질환과, 망막정맥폐쇄, 당뇨망막증으로 인한 유리체출혈 및 혼탁 등으로 유리체절제술이 필요한 환자들을 대상으로 하였으며, 이전에 망막박리로 수술 받은 과거력이 있거나 수술 시 망막박리가 있는 경우, 현재 치료 중인 활동

■ 접수 일: 2011년 3월 23일 ■ 심사통과일: 2011년 10월 4일
■ 게재허가일: 2012년 5월 12일

■ 책임저자: 박 영 훈

서울특별시 서초구 반포대로 222
서울성모병원 안과
Tel: 02-2258-1188, Fax: 02-3779-1365
E-mail: parkyh@catholic.ac.kr

성의 포도막염, 증식유리체망막병증, 망막하 출혈이 있는 경우는 연구에서 제외하였다.

모든 환자는 한 명의 술자에 의해 구후마취 또는 전신마취하에 20게이지 평면부 유리체절제술을 받았다. 평면부 유리체절제술은 각막 윤부로부터 3.5 mm 부위 상이측, 상비측 및 하이측의 3곳에 20게이지 블레이드(0.9 mm 직경)를 이용하여 공막을 절개하고 wide field visualization system (Mini QUAD XL, VOLK®, USA)을 이용하는 방법으로 하였다. 주변부까지 유리체절제술을 시행하는 것을 원칙으로 하였으며, 망막전막이 있을 때는 충분히 막 제거술을 시행하였다. 모든 수술은 Accurus (Alcon Inc., Fort Worth, TX, USA)를 이용하여 진행되었다. 기체가사고환술시에는 과불화탄소(16% C3F8 gas)를 사용하였고, 백내장이 심할 경우에는 백내장 수술도 같이 진행하였다.

수술 중 예방적으로 시행한 안내레이저 광응고술은 수술 방에서 공막누름을 하며 주변부 망막을 확인하는 과정에서 격자성을 포함한 주변부 망막변성이 1/4 이상 존재할 때 시행하는 것을 원칙으로 하였다. 360도 안내레이저는 조영기가 달린 굽은 레이저 프루브(curved illuminating endolaser probe, Synergetics™)를 이용하였고, 공막누름을 하며 망막의 주변부에 약 3줄에 걸쳐서 시행하였다. 강도는 망막에 회색(2도) 또는 회백색(3도)의 레이저반(laser spot)이 생기도록 하였고, 레이저 조사시간은 0.2초로 하였으며, 레이저반 사이의 간격은 하나의 레이저반 크기 정도로 하였다. 만약 술중 망막열공이 발견되었다면 안내레이저를 시행한 군이든, 시행하지 않은 군이든 주변부로 방어레이저를 추가하였다.

수술 후 약 3일간 입원하여 매일 관찰하였으며 그 이후로는 1주 후 관찰하였고, 환자의 술 후 망막상태에 따라 관찰기간을 조절하였다. 수술 후 약 6개월째 굴절검사를 통하여

최대교정시력을 측정하였고, 마지막 외래 경과관찰까지 기간 및 망막박리의 발생 여부, 그리고 외래 경과관찰 중 발생한 기타 다른 술 후 합병증에 대해 조사하였다.

술 후 시력 호전의 여부는 다음과 같이 평가하였는데, 망막이 재유착된 상태에서 술 전 시력이 0.1 미만이었었던 경우에는 상위 한 단계 이상 즉, 광각인지 상태에서 안전수동 이상으로, 안전수동에서 안전수지 이상으로, 안전수지에서 0.1 이상으로 시력이 증가되었을 때, 그리고 술 전 시력이 0.1 이상이었던 경우에는 Snellen 시력표상 2줄 이상의 증가를 보였을 때로 정의하고 각각 결과를 분석하였다.

모든 통계처리는 SPSS v17.0 (SPSS INC., Chicago, USA)를 이용해 Wilcoxon rank-sum test와 Chi-square tests로 하였으며 $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 하였다.

결 과

전체 54명 중에서 남자는 31명 31안, 여자는 22명 22안이었으며, 좌안은 16안 우안은 37안 이었고, 평균 연령은 61.90 ± 13.56 세였다. 평균 경과 관찰 기간은 28.0개월(24-34개월)이었다. 수정체의 상태는 수정체안이 36안, 위수정체안이 15안, 무수정체안이 2안이었다.

술 전 진단으로는 망막전막 24안, 황반원공 11안, 당뇨로 인한 유리체출혈 9안, 당뇨 이외 원인으로 인한 유리체 출혈(연령관련 황반 변성, 망막정맥폐쇄) 6안, 망막분리증 2안, 만성 베체트병으로 인한 유리체혼탁이 각각 1안이었다. 그리고 유리체절제술 시 360도 안내레이저광응고술을 한 군과 하지 않은 군에서 수술 전 환자의 특성상 두 군 간 통계학적으로 유의한 차이는 존재하지 않았다(Table 1).

술 후 6개월에 모든 연구 대상 환자의 굴절 검사 및 최대

Table 1. Baseline characteristics of the treatment group and the control group (n = 54)

Characters	360° laser group	Control group	p-value*
No. of eyes	27 (50.9)	26 (49.1)	
Age (yr)	58.86 ± 14.13	65.58 ± 13.45	0.053*
Sex (M:F)	19:8	12:14	0.237†
History of prior operation	6 (22.2)	10 (38.4)	0.416†
Lens status (phakic:IOL:aphakic)	20:6:1	16:9:1	0.479†
Diagnosis			
Epiretinal membrane	14	10	
Macular hole	6	5	
Diabetic retinopathy	4	5	
Vitreous Hemorrhage	2	4	
Vitreous opacity	1	0	
Retinoschisis	0	2	
Type of tamponade (none:gas:oil)	15:9:3	13:11:2	0.536†

Values are presented as number (%) or mean \pm SD.

*Calculated using wilcoxon rank-sum test; †Calculated using the Chi-square test.

Table 2. Post-operative visual acuity change in both 360° laser group and the control group

Visual acuity change	360° laser group	Control group	p-value*
Improved	18	17	0.545
Stationary	9	9	
Total	27	26	

*Calculated using the Chi-square test.

Table 3. Clinical data of the patients who developed retinal detachment after pars plana vitrectomy

	Age (yr)	Sex	Preoperative diagnosis	Operation history	Endolaser photocoagulation	Operation title	The follow up period when retinal detachment was detected (mon)
1	53	M	Epiretinal membrane	No	No	Phacoemulsification + ppV + membrane peeling + C3F8 gas injection	1
2	68	M	Epiretinal membrane	No	No	Phacoemulsification + ppV + posterior chamber lens insertion	4

ppV = pars plana vitrectomy.

교정시력을 측정하여 군 별로 시력 호전의 유무를 비교해 보았을 때, 360도 레이저를 시행한 군에서 18인이 호전되었고, 360도 레이저를 시행하지 않은 군에서는 17인이 호전되어 두 군 간 통계학적으로 의미 있는 차이를 보여주지는 않았다(Table 2).

수술 후 망막박리는 안내레이저 광응고술을 받지 않은 군에서 2인이 발생하였다. 그중 1안은 술 후 4개월에 망막 주변부에 국소적으로(90도 이내) 발생한 열공성 망막박리로 부분유리체절제술 및 C3F8 gas를 주입하는 재수술을 받았다. 또 다른 1안은 술 후 1개월에 상외측에 30도 이내의 열공성 망막박리가 발생하여, 외래에서 방어레이저를 시행 후 액체기체교환술을 바로 추가하였다. 이후 외래 경과관찰 시 특별한 합병증은 발생하지 않았다(Table 3).

360도 안내레이저 광응고술을 받은 환자 중 망막박리 이외 발생한 술 후 합병증으로 안압상승이 2안으로 가장 많았으며, 360도 광응고술을 받지 않은 군에는 1안이 관찰되었다. 대부분은 점안 안압하강제로 조절되었으나 당뇨병성 망막증으로 360도 안내레이저 광응고술을 포함한 유리체절제술을 받은 1안은 술 후 안압상승이 지속되어, 첫 수술 2개월째 실리콘 오일 제거술을 시행받았고, 이후에도 안압이 조절되지 않아 술 후 5개월에 아메드밸브 삽입술을 받아야 했다. 또한 레이저광응고술로 발생할 수 있는 합병증으로 잘 알려진 망막전막이나 유리체망막병증이 발생한 환자는 없었고 예방적 광응고를 시행하지 않은 경우에서도 발견되지 않았다.

고 찰

1970년대 이후, 과불화탄소나 실리콘기름 등과 같은 눈

속 충전물의 도입되고, 빠른 절단속도와 낮은 흡입력을 사용할 수 있는 유리체절제기가 개발됨에 따라 유리체절제술의 안정성 및 수술 성공률이 높아졌다. 이에 망막질환의 대표적 수술로 그 영역을 넓혀가고 있지만, 술 후 비교적 흔하게 발생하는 망막 주변부 열공은 아직 해결해야 할 문제이다. 유리체절제술 후 발생하는 망막 주변부의 열공은 대개 평면부유리체절제술 시 공막절개 부위에서 흔하게 발생하며, 이는 이 부근의 유리체 기저부가 당겨지는 힘 때문으로 생각되었다.⁹ 수술 중에 이러한 작용은 불가피한 상황이지만, 공막절개 부위에서 발생한 미세한 망막열공 및 동반되는 망막박리는 수술 후 어느 정도 시간이 경과한 후 발견되며, 술 후 추가적인 레이저 치료나 2차적 수술이 필요할 수 있으므로 미리 예방하는 것이 중요하다.

열공성 망막박리 이외의 질환에서 유리체절제술 후 발생하는 망막박리에 대해서 국내외에서 많은 보고가 있었다. Banker et al²은 다기관 무작위성 임상연구에서 술 전 망막 원공으로 진단 받은 환자에서 술 후 높은 망막박리 발생(11%)을 보고를 하였고, Michels³ 또한 술 전 망막전막 환자의 경우 술 후 약 11%의 망막박리 발생을 보고하였다. 한편 분지성 망막정맥폐쇄의 경우에는 다소 낮은 6%의 술 후 망막박리가 보고된 바가 있다.⁵ 국내에서는 술 전 증식당뇨망막병증 진단 받은 환자의 유리체절제술 후 약 4%의 망막박리 발생을 보고하였다.¹⁰

유리체절제술 후 망막박리의 발생을 방지하기 위해 수술 중 360도 안내레이저 광응고술이 유용하다는 보고가 있어 왔는데 Laidlaw et al⁷은 눈 속 실리콘 기름 제거 후 360도 안내레이저 광응고술을 시행하였을 때 술 후 망막박리의 발생을 26%에서 14%로 감소시켰다고 보고하였다. 또한

Koh et al¹¹은 망막박리 이외의 황반 및 유리체 질환에서 술 중 시행한 360도 안내레이저를 통해 망막박리를 74% 정도 까지 감소할 수 있다고 보고하였으며, 대상 환자 220명 중에서 레이저로 인한 합병증은 한 명도 없었다고 보고하였다. 국내에서는 Yun and Kim¹²이 인공수정체 망막박리가 발생한 환자에서 일차적으로 유리체절제술을 하면서 수술 중 망막주변부에 예방적으로 360도 안내레이저술을 시행하였을 때 97%의 높은 성공률을 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 유리체절제술 후 총 2명의 환자에서 망막박리가 일어났으며, 모두 360도 안내레이저 광응고술을 시행하지 않은 군의 환자였다. 술 후 망막박리가 발생한 2안 중 1안은 액체기체교환술로써 망막박리를 해결할 수 있었으나, 나머지 1안에서는 추가적인 수술이 필요했다. 수술이 필요했던 1안은 두꺼운 망막전막으로 수술을 받게 된 환자로, 수술 중 막 벗기는 과정이 쉽지 않았던 경우였다.

유리체절제술 시 예방적으로 시행하는 360도 안내레이저에 대해서 구체적으로 명시된 방법은 없다. 술자마다 환자의 망막상태에 따라 안내레이저를 시행하게 되며 3줄에 걸쳐서 주변부에 시행하게 된다.^{11,12} 본 연구는 주변부 격자변성이 전체 망막의 1/4을 넘는 환자에서 국소적 망막레이저가 아닌 360도를 둘러서 예방적으로 시행하였으므로, 방어레이저보다는 다소 간격을 두었으며, 당뇨병성 망막증에서 시행하는 범망막광응고술보다는 다소 촘촘하게 시행하였다. 또한 Koh et al¹¹의 연구에서 시행한 레이저 광응고술이 망막박리의 예방효과와 적은 합병증을 보고하였기에 이에 근거하여 수술 중 안내레이저를 시행하였다.

360도 안내레이저 광응고술을 받은 환자 중에서 망막전막이나 증식유리체망막병증과 같은 합병증은 발견되지 않았으며 안압 상승만 2안에서 발생하였는데, 안압상승이 발생한 2안은 모두 실리콘 오일 주입술을 받았던 환자로, 레이저 자체에 의한 합병증이라 설명하기에는 다소 무리가 따를 것으로 보인다.

본 연구는 대상 환자 수가 53명으로 적었다는 점과 다양한 기저질환을 가진 환자를 일괄적으로 두 군으로 나누어서 비교했다는 점에서 한계가 있다. 또한 후향적 의무기록 검토를 통하여 임의적으로 대상군 및 대조군을 선택하였고, 공막누름을 하며 주변부 망막을 확인하는 과정에서 격자성을 포함한 주변부 망막변성이 1/4 이상 존재할 때 360도 안내레이저를 시행하는 것을 원칙으로 하였으므로 술 전 환자의 구분에서 이미 선택 편향(selection bias)이 작용했다는 점도 본 연구의 한계라 할 수 있다. 하지만 한 명의 술자

가 비교적 짧은 기간인 12개월간 수술한 환자의 기록을 평균 28개월 외래 경과관찰 했다는 점에서 수술자의 술기 차이나 숙련도의 차이에 따른 편향(bias)을 줄일 수 있었다는 점과 수술방 내에서 망막박리의 발생 가능성이 높을 것으로 예상되는 환자가 실험군에 포함될 가능성이 높으므로, 실제로 360도 안내레이저 광응고술의 효과는 더 클 수 있다고 생각해 볼 수 있다.

모든 환자에서 예방적으로 360도 안내레이저 광응고술을 일괄적으로 시행하는 것이 권고될 수는 없지만, 술 전 망막 상태가 좋지 않았던 눈에서 술 후 발생할 수 있는 망막박리를 막기 위해 비교적 안전하며 간단한 360도 안내레이저 시행을 고려해 볼 수 있다고 생각한다.

참고문헌

- 1) Michels RG. Vitreous surgery for macular pucker. *Am J Ophthalmol* 1981;92:628-39.
- 2) Banker AS, Freeman WR, Kim JW, et al. Vision-threatening complications of surgery for full-thickness macular holes. Vitrectomy for Macular Hole Study Group *Ophthalmology* 1997;104:1442-52: discussion 1452-3.
- 3) Michels RG. Vitrectomy for macular pucker. *Ophthalmology* 1984;91:1384-8.
- 4) Smiddy WE, Isemhagen RD, Michels RG, et al. Vitrectomy for nondiabetic vitreous hemorrhage. Retinal and choroidal vascular disorders. *Retina* 1988;8:88-95.
- 5) Amirikia A, Scott IU, Murray TG, et al. Outcomes of vitreoretinal surgery for complications of branch retinal vein occlusion. *Ophthalmology* 2001;108:372-6.
- 6) Pendergast SD, Hassan TS, Williams GA, et al. Vitrectomy for diffuse diabetic macular edema associated with a taut premacular posterior hyaloid. *Am J Ophthalmol* 2000;130:178-86.
- 7) Laidlaw DA, Karia N, Bunce C, et al. Is prophylactic 360-degree laser retinopexy protective? Risk factors for retinal redetachment after removal of silicone oil. *Ophthalmology* 2002;109:153-8.
- 8) Vrabec TR, Bauman CR. Demarcation laser photocoagulation of selected macula-sparing rhegmatogenous retinal detachments. *Ophthalmology* 2000;107:1063-7.
- 9) Kreiger AE. Wound complications in pars plana vitrectomy. *Retina* 1993;13:335-44.
- 10) Ku M, Sohn HJ, Lee DY, Nam DH. Sclerotomy-related retinal breaks in vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy: 20- vs 23-Gauge Systems. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1066-70.
- 11) Koh HJ, Cheng L, Kosobucki B, Freeman WR. Prophylactic intraoperative 360 degrees laser retinopexy for prevention of retinal detachment. *Retina* 2007;27:744-9.
- 12) Yun YJ, Kim JY. Primary pars plana vitrectomy with 360-degree endolaser photocoagulation for pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1348-52.

=ABSTRACT=

The Prophylactic Effect of 360 Degree Endolaser Photocoagulation for Prevention of Retinal Detachment

Su-Kyung Jung, MD, Young-Hoon Park, MD, PhD

*Department of Ophthalmology and Visual Science, Seoul St. Mary's Hospital,
The Catholic University of Korea College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: To evaluate the effectiveness of prophylactic effect of 360 degree endolaser photocoagulation for prevention of retinal detachment after pars plana vitrectomy.

Methods: In a retrospective study, 53 patients who underwent pars plana vitrectomy by one surgeon from Jan 2008 to Dec 2008 were examined. We compared the visual acuity improvement and postoperative retinal detachment and other postoperative complications in the 28 patients who received the 360 degree endolaser photocoagulation during the pars plana vitrectomy and the 26 patients who did not receive the 360 degree endolaser photocoagulation during the pars plana vitrectomy.

Results: Two patients who did not receive 360 degree endolaser photocoagulation during the surgery got the postoperative retinal detachment. One of them got the only fluid gas exchange, but the other had to receive the reoperation. There was no statistically significant difference of visual acuity between the two groups ($p > 0.05$), and no surgical complication associated with endolaser photocoagulation.

Conclusions: 360 degree endolaser photocoagulation for prevention of retinal detachment during the pars plana vitrectomy would be considerable for preventing the retinal detachment development.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(7):977-981

Key Words: 360 Degree endolaser photocoagulation, Pars plana vitrectomy, Retinal detachment

Address reprint requests to **Young-Hoon Park, MD**
Department of Ophthalmology, Seoul St. Mary's Hospital
#222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea
Tel: 82-2-2258-1188, Fax: 82-2-3779-1365, E-mail: parkyh@catholic.ac.kr