

한국인의 특발성 망막앞막에서 투명각막절개 초음파유화술과 유리체절제술의 병합 및 연속수술

정경인 · 송민혜 · 노영정

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 한국인의 특발성 망막앞막에서 수정체초음파유화술 및 인공수정체삽입술과 유리체절제술의 병합수술을 시행하고 그 임상결과에 대해 연속수술과 비교하여 보고하고자 한다.

대상과 방법: 특발성 망막앞막으로 수정체초음파유화술, 인공수정체삽입술 및 유리체절제술의 병합수술을 받은 19명 20안, 유리체절제술 후 초음파유화술 및 인공수정체삽입술을 받은 18명 18안을 대상으로 의무기록을 후향적으로 조사하여 두 군의 수술 후 경과 및 합병증에 대해 비교 분석하였다.

결과: 수술 후 최대교정시력(logMAR)은 병합수술 군에서 0.41 ± 0.42 , 연속수술군에서 0.35 ± 0.37 로 유의한 차이는 없었고($p=0.675$), 수술 후 굴절예측이상값은 병합수술 군에서 $-0.46 \pm 0.88D$, 연속수술군에서 $-0.06 \pm 0.68D$ 로 두 군간의 차이는 유의하지 않았다($p=0.147$). 합병증 발생은 술중 경미한 각막부종, 술후 안압상승의 발생, 그리고 수정체낭혼탁이 두 군에서 비슷한 빈도로 나타났다.

결론: 초음파수정체유화술 및 인공수정체삽입술과 유리체절제술의 병합수술은 연속수술과 마찬가지로 효과적이고 안전한 수술이며 특발성 망막앞막과 백내장이 동반된 환자에서 추천되는 방법이다.

〈대한안과학회지 2011;52(2):203-209〉

유리체절제술 후 가장 흔한 합병증 중 하나는 백내장 발생 및 진행으로 알려져 있고, 유리체절제술을 시행받은 환자에서 2년 이내에 백내장이 발생하거나 증가하는 확률은 75% 이상으로 보고되고 있다.¹ 더욱이 유리체절제술을 시행받은 눈에서는 유리체의 부재로 인해 술 중 안압 조절이 어려우며 술 중 과도한 후방 움직임에 의한 후방 파열이 생기기 쉽고, 또한 수정체 소대의 불안정성으로 인해 백내장수술이 기술적으로 어려운 것으로 알려져 있다.²⁻⁵ 이러한 배경하에 Blankenship et al⁶이 증식성 당뇨망막병증의 치료에 대해 처음으로 동시에 백내장적출술, 인공수정체 삽입, 그리고 유리체절제술을 시도한 이래 다양한 망막 질환들에 대해 병합수술(combined surgery)이 시행되었다.

유리체절제술과 백내장수술을 함께하는 병합수술방법은 후부수술 시 용이한 후부관찰, 철저한 유리체기저부 처리의 이점이 있고, 한차례 수술로 해결되어 시간과 비용의 절감 효과가 있다.⁷

병합수술에서 수정체제거방법은 기존의 평면부수정체절

제술 방법과 백내장낭외적출술 방법에서 공막터널절개를 이용한 수정체유화술로 발전하였다.⁷ 공막터널절개 방법은 심각한 합병증은 없지만¹¹⁻¹⁴ 결공막의 지혈, 절개창의 다수 봉합에 따른 시간지연, 후부수술시 절개창 유출, 수술 후 염증과 회복의 지연 등 여러 어려움이 발생할 수 있는 한계점이 있다.⁸

최근에는 초음파유화술의 발달에 따라 병합수술에서도 투명각막 소절개를 통하여 초음파유화술과 인공수정체삽입술을 하는 동시에 수술이 각막절개창 유출없이 안정적 전방 유지가 가능하고, 후부시야에 지장을 주지 않는다는 여러 보고가 있다.^{9,10}

이에 본 연구에서는 의무기록을 후향적으로 분석하여 망막앞막과 백내장이 동반된 환자에서 유리체절제술과 백내장수술을 같이 시행한 병합수술의 임상결과를 유리체절제술 후 투명각막 수정체 초음파유화술과 인공수정체삽입술을 받은 연속수술의 임상결과와 비교 분석하였다.

대상과 방법

대상

2002년 1월부터 2007년 12월까지 본원에서 백내장과 특발성 망막앞막으로 진단받고 초음파수정체유화술과 인공

■ 접수 일: 2010년 1월 18일 ■ 심사통과일: 2010년 9월 3일
■ 게재허가일: 2010년 11월 25일

■ 책임저자: 노영정

서울특별시 영등포구 여의도동 62
가톨릭대학교 성모병원 안과
Tel: 02-3779-1848, Fax: 02-761-6869
E-mail: youngjungroh@hanmail.net

수정체삽입술 및 평면부 유리체절제술의 병합수술을 받은 19명 20안, 평면부 유리체절제술 후 초음파유화술 및 인공 수정체삽입술을 시행받은 18명 18안을 대상으로 그 수술 효과 및 임상경과를 비교하기 위해 의무기록을 후향적으로 조사하였다.

안저검사에서 황반부의 증가된 광택뿐 아니라 빛간섭단층촬영에서 망막앞막으로 확인된 경우 대상환자군으로 포함시켰고, 망막앞막 제거술의 적응 범위는 교정시력 0.4 이하로 하였으며, 변시증을 호소하는 경우에는 교정시력이 0.5 이상이라 하더라도 수술 대상에 포함시켰다. 연속수술 시 백내장 수술의 시기는 유리체절제술 후 백내장이 발생하여 시력이 두 줄 이상 감소된 경우로 하였다. 두 군 모두에서 백내장이 너무 심한 환자, 외상의 과거력이 있는 경우, 이전에 유리체절제술을 받은 적이 있는 환자는 제외되었다.

수술방법

동시수술과 연속수술에서 유리체절제술은 모두 전신마취하에 시행되었으며 연속수술에서 초음파유화술 및 인공 수정체삽입술은 점안마취하에 시행되었다. 그리고 연속수술과 유리체절제술은 모두 한 술자(YJR)에 의해 시행되었다.

병합수술군에서 수술방법은 백내장수술 전에 먼저 각막윤부에서 3~3.5 mm 사이의 3점 공막절개를 시행한 후, 주입관을 연결하여 관류액을 틀지 않은 채 백내장수술을 진행하였다. 난시측과는 관계없이 병합군에서는 12시 방향에 3 plane의 각막 절개창, 연속 수술 군에서는 투명이측부위에 3 plane의 각막 절개창을 통해 점탄물질을 주입한 후 낭절개도와 낭집계를 이용하여 약 5.5 mm 크기의 원형전낭절개술을 시행하고 평형생리식염수(Balanced salt solution, BSS®, Alcon, USA)를 투입하여 수력분리술과 수력분출술을 시행하였고, 초음파수술기구(Infinity Vision System®, Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, USA)를 이용하여 초음파유화술을 시행한 후, 낭내에 남은 수정체피질을 관류 및 흡입장치(Irrigation/Aspiration device)로 제거하였으며, 낭내를 점탄물질로 팽창시킨 후 각막절개를 확장하지 않고 주입기를 이용해 모든 안에서 소수성의 접합형 아크릴 인공수정체(YA60BB, HOYA)를 삽입한 후 #10-0 nylon을 이용하여 일정한 장력으로 1회 봉합하였다.

유리체절제술 시 두 군의 모든 환자에서 세 부분의 20게이지 공막창을 이용한 표준 평면부 유리체절제술을 시행하였으며 유리체절단침을 이용하여 후유리체박리가 일어나지 않은 안에서는 후유리체박리를 인위적으로 일으킨 후에 제거하였다. 병합수술군과 연속수술군 모두에 트리암시놀론(triamcinolone) 0.1 ml (40 mg/ml)을 사용하여 유리체 염

색을 시행하여 완전한 후 유리체 제거를 확인하였고 효과적으로 앞 유리체절제술을 시행하였다. 원하는 부위의 내경계막만을 염색하기 위해 액체공기교환술을 시행한 후에 0.5% ICG (Diagnogreen® Injection; Daiichi Pharmaceutical, Tokyo, Japan)를 황반부에 0.1 ml를 주입하고 30초간 염색한 후 20게이지 MVR (microvitreal) blade와 안내집계를 사용하여 중심와로부터 1~2 시신경유두직경의 크기로 망막앞막 및 내경계막을 제거하였다. 망막 주변부에 망막 열공이 있거나 망막 격자 변성과 동반된 위축성 열공이 있는 경우 장벽 망막광응고술을 시행하고 공기 주입술을 시행하였다.

병합수술과 연속수술 군에서 수술후 Rimexolone (Vexol®, Alcon, USA), 0.5% Levofloxacin (Cravit®, Santen, Japan)을 점안하였으며, 연속수술 군의 유리체절제술 후에는 추가로 1% Atropine (Ocutropine, Taejoon Pharm, Korea)을 점안하였다.

측정변수

두 군의 모든 환자에서 수술 전 경과관찰 기간 동안 최대 교정시력을 측정하고, 세극등 현미경검사, 자동굴절계를 통한 굴절검사(Canon, RK-1, Japan), 안저검사를 하였다. 또한 골드만 압평 안압계(GAT Haag-Streit, Switzerland)로 안압검사, 동일한 숙련된 검사자에 의해 A-scan을 이용하여 안축장을 측정하고, 황반부빛간섭단층촬영(Visante Optical coherence tomography, Carl Zeiss Meditech, Dublin, CA, USA)을 이용하여 망막앞막을 확인하였다. 추가로 연속수술 군에서 유리체절제술 후 백내장이 진행하여 수술을 시행받게 된 시기를 조사하였다.

수술 후에는 안축장 측정을 제외한 동일한 검사를 술 후 경과관찰 기간 동안 시행하였으며 황반부빛간섭단층촬영을 이용하여 망막앞막이 제거되었음을 확인하였다. 수술 후 12개월째 최대교정시력, 굴절검사상 구면렌즈대응치(spherical equivalent), 난시, 그리고 안압을 측정하였다. 환자들은 병합군은 병합수술 전, 연속수술군에서는 유리체절제술후 백내장 수술 전에 측정한 안축장과 각막곡률을 기준으로 SRK-II/T 공식으로 인공수정체 도수 결정을 하였으며 백내장수술 이후 굴절값을 구면렌즈대응치로 계산하였다. 백내장수술할 때 삽입한 인공수정체의 도수를 가지고 백내장 수술 전에 시행한 A-scan 값에 의한 목표굴절값을 조사하여 목표 굴절값과 술후 실제 굴절값 사이의 차이인 굴절예측이상값(refractive prediction error)을 구하였다. 굴절예측이상값은 수술 후 구면렌즈대응치에서 술전 A-scan에 의한 목표 굴절값을 뺀 값으로 정의하였다. 합병증은 술 중 합병증, 술 후 1주일까지의 초기 합병증과 전안부 회복 상

Table 1. Summary of preoperative characteristics and outcomes in the two study groups: combined surgery and sequential surgery

		Combined surgery (n = 20)	Sequential surgery (n = 18)	p-value
Preoperative characteristics	Proportion of males	8 (40.0%)	3 (16.6%)	0.113
	Proportion of right eye	8 (40.0%)	8 (44.4%)	0.782
	Age (yr, Mean \pm SD*)	66.8 \pm 6.9	64.6 \pm 7.3	0.184
	Mean preop BCVA [†] (logMAR, mean \pm SD)	0.60 \pm 0.17	0.61 \pm 0.22	0.867
	Mean preop IOP [‡] (mmHg, mean \pm SD)	14.35 \pm 3.08	14.22 \pm 3.82	0.910
	Refractive astigmatism (diopters, mean \pm SD)	0.84 \pm 0.76	0.77 \pm 0.69	0.860
	With-the-rule/against-the-rule astigmatism (number)	7/9	7/8	0.870
	Follow up duration (mon, mean \pm SD)	15.20 \pm 2.98	16.16 \pm 4.12	0.425
Postoperative outcomes	Mean BCVA [†] (logMAR, mean \pm SD)	0.44 \pm 0.18	0.35 \pm 0.37	0.675
	Mean IOP [‡] (mmHg, mean \pm SD)	14.15 \pm 4.12	14.11 \pm 3.34	0.975
	Mean refractive prediction error (diopters, mean \pm SD)	-0.46 \pm 0.88	-0.06 \pm 0.68	0.147
	Postoperative refractive astigmatism (diopters, mean \pm SD)	0.89 \pm 0.74	0.79 \pm 0.56	0.643
	Change in astigmatism after surgery (diopters, mean \pm SD)	0.20 \pm 0.56	0.01 \pm 0.69	0.385
	IOL [§] (diopters, mean \pm SD)	21.28 \pm 2.70	19.80 \pm 1.61	0.063

*SD = standard deviation; [†]BCVA = best corrected visual acuity; [‡]IOP = intraocular pressure; [§]IOL = intraocular lens.

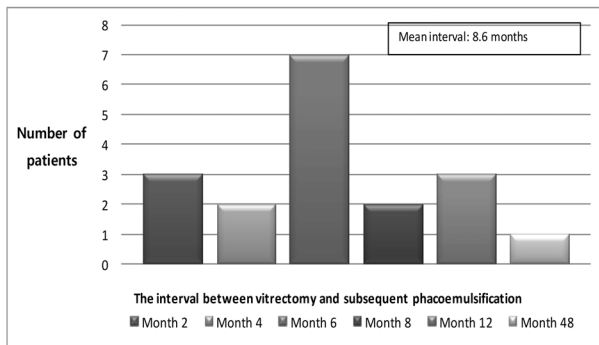


Figure 1. Distribution of the interval between vitrectomy and subsequent phacoemulsification in sequential group.

태 및 그 이후 마지막 경과관찰기간까지의 술후 후기 합병증으로 나누어 분석하였다.

통계방법

통계학적 처리는 SPSS 17.0 for Window (SPSS INC.)을 이용하였으며 대상안의 수적인 한계점으로 비모수적인 방법을 사용하였다. 연속변수에 대해서 두 군 간의 차이를 비교하기 위해 Mann-Whitney *U*-test를, 비연속변수에 대해서는 Pearson's chi-square test를 사용하였고, 두 변수의 상관관계를 조사하기 위해 Pearson's correlation coefficient를 조사하였으며 *p* 값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의하다고 평가하였다.

결 과

본 연구는 평균 66.8 \pm 6.9세(50-78세)의 평면부 유리

체절제술과 백내장수술의 동시수술을 받은 19명 20안과 평균 63.6 \pm 7.3세(52-83세)의 평면부 유리체절제술 후 백내장수술을 시행받은 환자 18명 18안을 대상으로 하였다.

환자의 나이 및 성별은 각 군 별로 차이가 없었고, 수술 전 최대 교정시력, 안압, 자동굴절검사로 측정된 난시, 안축장 길이도 두 군에서 유의한 차이가 없었다. 백내장수술 전 안축장 길이는 병합수술 군에서 23.24 \pm 1.00 mm (21.87~26.53 mm), 연속수술 군에서 23.66 \pm 0.66 mm (22.59~27.08 mm)로 비슷하였다(*p*=0.205) (Table 1).

평균 경과관찰 기간은 병합수술 군에서 15.20 \pm 2.98 개월 이었고 연속수술 군에서 16.16 \pm 4.12개월이었다(Table 1). 연속수술 군에서는 유리체절제술 후 초음파유화술과 인공수정체삽입술을 받은 평균 사이 기간은 8.6 개월(2개월~48개월)이었으며, 유리체절제술 후 6개월 뒤에 백내장수술을 받은 안이 7안으로 가장 많았다(Fig. 1).

수술 후 최대교정시력(logMAR)은 병합수술 군에서 각각 0.44 \pm 0.18D (diopters), 연속수술 군에서 0.35 \pm 0.37D로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(*p*=0.675). 굴절예측이상값은 병합수술 군에서 -0.46 \pm 0.88D, 연속수술군에서 -0.06 \pm 0.68D로 병합수술군에서보다 작았지만 통계학적으로 유의하지 않았다(*p*=0.147). 수술 후 굴절검사상 난시는 병합수술 군에서 0.89 \pm 0.74D, 연속수술 군에서 0.79 \pm 0.56D로 유의한 차이는 없었고(*p*=0.643), 술전과 술후 난시변화도 연속수술군에서 0.20 \pm 0.56D, 병합수술군에서 0.01 \pm 0.69D로 유의한 차이는 없었다(*p*=0.385). 그리고 연속수술에서 유리체절제술만 시행한 후의 난시는 0.76 \pm 0.49D로 연속수술에서 수술 전 난시(0.77 \pm 0.69D), 그리고 백내장 수술 후 난시(0.79 \pm 0.56D)와의 비교에 있어 유의한 차이는 없었다(*p*=0.602) (Table 1).

Table 2. Comparison of late postoperative (from 1 week to 1 year after surgery) complications of the two study groups: combined surgery and sequential surgery

	Combined surgery (n = 20)	Sequential surgery (n = 18)
Posterior capsular opacification	4 (20%)	2 (11.1%)
IOL* dislocation	0	0
Rubeosis iridis	0	0
Persistent ERM†	0	0
Ocular hypertension	1 (5%)	0
Retinal detachment	1 (5%)	0
Vitreous hemorrhage	0	0
Hypotony	0	0
Endophthalmitis	0	0

*IOL = intraocular lens; †ERM = epiretinal membrane.

술후 안압은 병합수술 군에서 14.15 ± 4.12 mmHg, 연속수술 군에서 14.11 ± 3.34 mmHg으로 두 군에서 유의한 차이가 없었다($p=0.975$). 또한 두 군에서 삽입한 평균 인공수정체 도수는 병합수술 군에서 21.28 ± 2.70 D, 연속수술 군에서 19.80 ± 1.61 D로 유의한 차이는 없었다($p=0.063$) (Table 1). 망막주변부에 망막열공이 관찰되거나 격자변성과 동반된 위축성 열공이 있는 경우 열공과 격자변성을 둘러싸는 장벽 망막광응고술을 시행하고 유리체대용물로 공기충전을 시행한 안은 병합수술군에서 4안(20.0%), 연속수술군에서는 2안(11.1%)이었다.

수술 중 합병증에서는 병합수술 중 5안(25%)에서만 약간의 각막 부종이 발생하였고 이것은 연속수술에서 발생한 3안(16.6%)과 비교하여 비슷한 결과를 보였다. 병합수술 중에 의인성 망막 열공, 후방 파열 등은 관찰되지 않았고, 인공수정체는 중심잡기(centration)를 잘 유지하였다. 그리고 병합수술의 유리체절제술 중에 동공이 축소되어 후부시야에 장애가 되는 경우는 발생하지 않았으며, 공막을 누르는 과정에서 각막 투명 절개창을 통한 누출은 없었다.

술후 초기 합병증으로 전방내 섬유소 형성은 병합수술 군은 1안(5%)에서, 연속수술군에서는 발생하지 않았으며 맥락막박리가 병합수술군에서 1안(5%) 발생하였다. 술후 합병증 중 안압 상승은 술후 24시간 내에 30 mmHg 이상이거나, 36시간이 지나서도 25 mmHg 이상일 때를 기준으로 잡았으며 병합수술 군에서 2안(10%), 연속수술 군에서 2안(11.1%)으로 비슷한 결과를 보였다. 이전에 녹내장으로 진단받은 환자는 없었으며 안압이 상승한 경우 전부 안압약으로 안압이 조절되었으며 병합수술군 환자중 1안(5%)에서 후기까지 안압약을 지속적으로 사용해야 안압이 조절되었으나 녹내장수술까지 하게 된 환자는 없었다.

술후 후기 합병증에서 병합수술후 후낭혼탁이 4안(20%)에서 술후 평균 5.5 ± 3.4 개월 뒤 발생하였고 연속수술에서는 3안(16.6%)에서 술후 평균 5.5 ± 0.7 개월 뒤 발생하여 야그레이저로 후낭 절개술을 시행하였다. 그리고 망막앞막

이 지속적으로 남은 경우는 두 군 모두에서 없었다. 망막박리는 병합수술에서 수술후 1년 뒤 1안(5.8%)에서 발생하였으나 추가수술로 망막이 유착되었다. 그 외 유리체출혈, 저안압, 안내염 등은 발생하지 않았다(Table 2).

고 찰

본 연구에서는 병합수술과 연속수술을 비교하는 데 있어서 질환군을 특발성 망막앞막에 국한하여 망막질환에 따른 교란변수를 일부 차단할 수 있었다. 특발성 망막 전막에 대해 유리체절제술을 하게 되면 시력회복은 술 후 2~3개월에 이루어지며 65~90% 정도에서 수술성공률을 보이게 되며 술 후 평균 2줄 이상의 시력향상을 보이는 것으로 보고되고 있으나¹¹⁻¹³ 이후 백내장이 12.5~63%에서 발생한다고 보고되어 있다.¹⁴⁻¹⁶ 망막앞막에 대한 유리체절제술과 백내장수술을 같이 한 군과 유리체절제술만 한 군을 비교한 Ando et al¹⁷의 문헌에서 보면 두 군에서 수술 후 단기 시력 회복은 비슷하였으나 2년을 경과 관찰했을 때 유리체절제술만 시행한 군에서는 백내장이 발생하여 시력이 감소하여 두 군에서 유의한 시력 차이가 있었다. 그래서 55세 이상의 유수정체 환자들에게서 망막앞막에 대해 유리체절제술 시행 시 백내장 수술을 같이 시행할 것을 추천하고 있다. 한편 Alexandrakis et al¹⁸은 6명의 특발성 망막앞막 환자에서 백내장수술과 유리체절제술의 병합수술을 시행하여 평균 최대교정시력(logMAR)이 술전 1에서 술후 약 22개월 뒤 0.4로 호전되었음을 발표하였다. 본 연구에서도 술전 평균 최대교정시력(logMAR)이 술전 0.60 ± 0.17 에서 병합수술 후 0.44 ± 0.18 로 비슷하게 호전되었으며, 연속수술에서의 수술 후 최대교정시력의 호전과 통계학적 차이는 없었다($p=0.675$).

굴절예측이상값은 병합수술 군에서 -0.46 ± 0.88 D로 근시로의 변화를 보였다. 망막앞막 환자의 병합수술에서 술후 굴절도와 기대굴절도 사이의 변화를 조사한 Falkner-Radler

et al¹⁹은 술후 안축장이 백내장만 시행한 대조군보다 길게 측정되었다고 하였고 본 연구 결과와 비슷하게 술후 평균 $-0.52D$ 의 근시이행이 되었다고 발표하였다. 반면 Lee et al²⁰은 망막 앞막 환자에서 술후 6개월 뒤 굴절예측이상값은 $-0.16D$ 였다고 보고하였다. 연속수술군에서는 굴절예측이상값이 $-0.06 \pm 0.68D$ 로 병합수술에서보다 작았지만 통계학적으로 유의하지는 않았다($p=0.147$).

유리체절제술 후 공막의 소작술과 공막절개 부위의 봉합과 연관되어 난시가 유발될 수 있다. 본 연구의 술전과 술후의 난시 변화는 병합수술 군에서 $0.20 \pm 0.56D$, 연속수술 군에서는 $0.01 \pm 0.69D$ 로 병합수술에서 난시가 더 작았으나 유의한 차이는 없었다($p=0.385$). 본 연구의 연속수술에서 백내장수술 시 이측각막절개를 이용하고, 병합수술 시 12시 방향의 각막절개를 이용한 점이 난시 비교에 있어서 제한점일 수 있으나 술전 직난시와 도난시의 비율에 있어 유의한 차이를 보이고 있지 않아($p=0.870$) 난시 비교에 미치는 영향은 적을 것으로 판단된다. 또한 연속수술에서 수술 전, 유리체절제술만 시행한 후, 그리고 백내장수술 후의 난시 비교에 있어 유의한 차이는 없었는데($p=0.602$) 이전의 다른 연구에서도 20 게이지 유리체절제술 후 유발된 난시는 1-4개월 정도면 수술 전 수준으로 돌아온다고 하며 본 연구에서 유리체절제술 후 백내장수술을 받은 평균 사이 기간이 8.6개월인 점도 수술 전후에 유의한 난시의 차이가 없는 것을 일부 설명해 줄 수 있겠다.²¹ Park et al²²이 백내장수술과 20게이지를 이용한 유리체절제술의 병합수술을 연구한 문헌에서 보면 수술 후 3개월째 수술 유발난시가 $0.58 \pm 0.27D$ 로 측정되었으며 Kim and Kang²³의 병합수술 후 3개월뒤 술전과 술후의 난시 변화가 평균 $0.78 \pm 0.67D$ 로 본 연구에서 더 작게 측정되었다. 23게이지 병합수술이 20게이지 병합수술보다 난시 변화가 적었다는 보고가 있어²² 병합수술 후 난시를 감소시키기 위한 방법으로 참고해 볼 수 있겠으며 술 후 난시 감소를 위해 난시축을 고려하여 백내장수술 시 절개창의 위치를 조절하는 것도 시도해 볼 수 있겠다.

병합수술에서 수술 도중 합병증을 살펴보면 Ando et al¹⁷의 문헌에서 보면 수술 후 합병증은 병합수술군에서 더 많이 발생하였으나 본 연구에서는 병합수술 도중 5안에서만(25%) 각막 부종이 발생하였지만 그 정도가 미미하였고 이것은 연속수술에서 발생한 3안(16.6%)과 비교하여 비슷한 결과를 보였으며, 각막부종의 발생은 백내장 정도에 따른 초음파유화술의 소요 시간과, 각막내피세포기능과도 관련이 있을 것으로 보여 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

수술 중 후낭파열은 본 연구에서 연속수술 시와 병합수

술시 모두 발생하지 않았지만 Treumer et al²⁴은 연속수술에서 8%, 병합수술에서 6.3%에서 후낭파열이 발생하였다고 보고하였으며 연속수술에서 유리체의 지지가 감소하여 후낭의 움직임이 과도하게 되는 단점이 있다고 하였다.

수술 후 전방 섬유소 형성은 Treumer et al²⁴은 병합수술에서 15.3%가 발생하였고 특히 증식성 당뇨망막병증이나 망막박리 환자의 수술에서 더 자주 발견되었다고 하였다. 한편 망막앞막 환자에서만 병합수술을 시행한 본 연구에서는 병합수술 1안(5%)에서만 발생하였다. 그리고 수술 후 스테로이드 안약을 점안한 후 흡수되었으며 인공수정체와 홍채의 영구적인 유착 등은 발생하지 않았다.

병합 수술 후 후기 합병증 중 후낭 혼탁의 발생은 다양하게 보고되어 있는데 Mochizuki et al²⁵은 망막 앞막 환자에서 병합수술 후 11안 중 3안(27.2%)에서 후낭혼탁이 발생하였다고 하였고, 반면 Jain et al²⁶의 연구에서는 9%에서만 후낭혼탁이 발생하였다고 하였다. 본 연구에서는 병합수술 군에서 4안(20%)에서 후낭혼탁이 발생하였고 이것은 연속수술의 빈도(16.6%)와 비슷했으며 야그레이저로 후낭절개술을 시행하였다.

병합수술 시 후방인공수정체 삽입 시기는 매우 다양하다. 주변부가 명확히 보여야 하는 경우에는 후방인공수정체의 가장자리가 시야를 가리게 되어 인공수정체를 수술후기에 삽입하게 되기도 하지만 대부분 후방인공수정체 삽입을 용이하게 하기 위한 유리체의 지지를 유지하기 위해 초음파유화술 후 유리체절제술 시작 전에 인공수정체를 후방에 삽입하게 되며 이 경우 유리체절제술 후에 인공수정체를 삽입하는 것보다 수술 시간이 단축될 수 있다.²⁷ 그리고 전방이 좁아지거나 후방인공수정체가 이탈하게 되는 것을 막기 위해 액체공기교환술이나 안내 충전물을 삽입하기 전에 후방인공수정체를 삽입하는 것이 좋다.²⁷ 본 연구에서도 백내장수술과 유리체절제술의 동시 수술 시 초음파유화술 후 유리체절제술 전에 후방인공수정체를 삽입하였다. 또 모든 경우에서 관류액 주입관을 먼저 만들고 관류액을 틀지 않은 상태에서 백내장수술 단계로 진행하였으며, 이는 유리체강내 압력을 낮추거나 조절하여 초음파수정체유화술 시 전방을 매우 잘 유지할 수 있는 장점이 있다.

마지막으로 50세 미만의 환자들의 경우 백내장이 발생할 확률이 상대적으로 적다고 되어 있지만²⁸ 본 연구에서 두 군 모두 50세 미만의 환자는 없었지만, 만약 50세 미만의 환자의 경우에는 백내장이 별로 진행되지 않았다면 인공수정체를 삽입하여 조절력을 잃게 되는 문제를 개인별로 고려해 보아야 한다.

유리체절제술과 수정체초음파유화술과 인공수정체삽입술을 병행하는 병합수술의 장점 중 하나는 한 번의 수술로

해결되기 때문에 비용을 줄일 수 있으며 추가 백내장수술을 받게 되는 환자의 스트레스를 감소시킬 수 있다는 것인데 이것은 본 연구에서 유리체절제술 후 백내장을 일으키는 데 기여한다고 알려져 있는 가스충전을 시행하지 않았음에도 불구하고 백내장이 평균 8.6개월에 발생한 것으로 확인 할 수 있었다. 그 외에도 병합 수술은 술 중 후극부가 더 잘 보이게 되는 장점이 있지만 수술이 더 오래 걸리고, 수술 중 각막 부종 때문에 각막의 투명성이 감소할 수 있으나 유리체절제술에 심각한 영향을 줄 정도는 아니었으며 술 후 염증 반응도 전방 섬유소가 발생한 1안을 제외하고는 심하지 않았다. 또 병합수술에서 1회 봉합한 각막 절개창은 유리체수술 도중 누출을 보이지 않아 유리체절제술 동안의 안압을 견딜 수 있는 것으로 보인다. 또 투명각막절개를 통한 백내장 수술은 무혈관 조직에 절개창을 만들기 때문에 전방에 출혈 위험도 적고 실제로 없었으며 술 후 염증 반응을 줄이는데 기여했을 것이다. 결국 유리체절제술에 추가로 초음파유화술과 인공수정체 삽입술을 시행하는 것이 합병증에 더 기여하는 점은 미미하며 조절가능한 것으로 보인다.

본 연구에서는 과속 백내장은 술 후 합병증 정도를 비교하는데 있어 편중(bias)을 유발할 수 있기 때문에 제외하였다. 만약 백내장이 너무 심하다면 수술 시간이 오래 걸리는 병합수술의 단점을 극대화 시키고 안저반사가 없거나 감소하면 전방절개를 하기가 어렵기 때문에 병합 수술 결정에 신중을 기해야 할 것이다. 그리고 추후 더 많은 질환에 대해 연속수술과 병합수술을 비교해야 하고, 23게이지 무봉합 유리체절제술 등 최신 수술기법과의 비교 연구도 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 한국인 환자의 특발성 망막앞막 제거 수술에서 유리체절제술과 수정체초음파유화술 및 인공수정체 삽입술을 같이 시행한 병합수술의 임상결과를 유리체절제술 후 수정체초음파유화술 및 인공수정체 삽입술을 시행한 연속수술의 임상결과와 비교한 국내 최초 논문이다. 특히 망막 앞막 환자에서의 병합수술은 연속수술과 마찬가지로 시력 회복에 효과적이고 안전한 수술이며, 그 임상결과들은 망막앞막과 백내장이 동반된 환자에서 이전의 연속수술방법을 대체할 수 있는 수술임을 뒷받침하고 있다.

참고문헌

- 1) Melberg NS, Thomas MA. Nuclear sclerotic cataract after vitrectomy in patients younger than 50 years of age. *Ophthalmology* 1995;102:1466-71.
- 2) Blodi BA, Paluska SA. Cataract after vitrectomy in young patients. *Ophthalmology* 1997;104:1092-5.
- 3) Lucke KH, Foerster MH, Laqua H. Long-term results of vitrectomy and silicone oil in 500 cases of complicated retinal

- detachments. *Am J Ophthalmol* 1987;104:624-33.
- 4) Federman JL, Schubert HD. Complications associated with the use of silicone oil in 150 eyes after retina-vitreous surgery. *Ophthalmology* 1988;95:870-6.
- 5) Borislav D. Cataract after silicone oil implantation. *Doc Ophthalmol* 1993;83:79-82.
- 6) Blankenship GW, Flynn HW Jr, Kokame GT. Posterior chamber intraocular lens insertion during pars plana lensectomy and vitrectomy for complications of proliferative diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 1989;108:1-5.
- 7) Chung TY, Chung H, Lee JH. Combined surgery and sequential surgery comprising phacoemulsification, pars plana vitrectomy, and intraocular lens implantation: comparison of clinical outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:2001-5.
- 8) Heiligenhaus A, Holtkamp A, Koch J, et al. Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy: clear corneal versus scleral incisions: prospective randomized multicenter study. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1106-12.
- 9) Scharwey K, Pavlovic S, Jacobi KW. Combined clear corneal phacoemulsification, vitreoretinal surgery, and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:693-8.
- 10) Lee BR, Hwang JH, Lee YJ. Combined clear corneal phacoemulsification and pars plana vitrectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1138-43.
- 11) 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.
- 12) Poliner LS, Olk RJ, Grand MG, et al. Surgical management of premacular fibroplasia. *Arch Ophthalmol* 1988;106:761-4.
- 13) Park SJ, Lee JH. Clinical feature of macular preretinal membrane and visual changes after vitrectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1994;35:824-9.
- 14) de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, et al. Vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. *Br J Ophthalmol* 1988;72:692-5.
- 15) McDonald HR, Verre WP, Aaberg TM. Surgical management of idiopathic epiretinal membranes. *Ophthalmology* 1986;93:978-83.
- 16) Margherio RR, Cox MS Jr, Trese MT, et al. Removal of epimacular membranes. *Ophthalmology* 1985;92:1075-83.
- 17) Ando A, Nishimura T, Uyama M. Surgical outcome on combined procedures of lens extraction, intraocular lens implantation, and vitrectomy during removal of the epiretinal membrane. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29:974-9.
- 18) Alexandrakis G, Chaudhry NA, Flynn HW Jr, Murray TG. Combined cataract surgery, intraocular lens insertion, and vitrectomy in eyes with idiopathic epiretinal membrane. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30:327-8.
- 19) Falkner-Radler CI, Benesch T, Binder S. Accuracy of preoperative biometry in vitrectomy combined with cataract surgery for patients with epiretinal membranes and macular holes: results of a prospective controlled clinical trial. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1754-60.
- 20) Lee DK, Lee SJ, You YS. Prediction of refractive error in combined vitrectomy and cataract surgery with one-piece acrylic intraocular lens. *Korean J Ophthalmol* 2008;22:214-9.
- 21) Wirbelauer C, Hoerauf H, Roeder J, Laqua H. Corneal shape changes after pars plana vitrectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998;236:822-8.

- 22) Park DH, Shin JP, Kim SY. Surgically induced astigmatism in combined phacoemulsification and vitrectomy; 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy versus 20-gauge standard vitrectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247:1331-7.
- 23) Kim JH, Kang SM. Comparison of scleral tunnel and clear cornea incision in phacoemulsification combined with pars plana vitrectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1583-8.
- 24) Treumer F, Bunse A, Rudolf M, Roider J. Pars plana vitrectomy, phacoemulsification and intraocular lens implantation. Comparison of clinical complications in a combined versus two-step surgical approach. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244:808-15.
- 25) Mochizuki V, Kubota T, Hata Y, et al. Surgical results of combined pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation for various vitreoretinal diseases. *Eur J Ophthalmol* 2006;16:279-86.
- 26) Jain V, Kar D, Natarajan S, et al. Phacoemulsification and pars plana vitrectomy: a combined procedure. *Indian J Ophthalmol* 2007; 55:203-6.
- 27) Pollack A, Landa G, Kleinman G, et al. Results of combined surgery by phacoemulsification and vitrectomy. *Isr Med Assoc J* 2004;6:143-6.
- 28) Thompson JT. The role of patient age and intraocular gas use in cataract progression after vitrectomy for macular holes and epiretinal membranes. *Am J Ophthalmol* 2004;137:250-7.

=ABSTRACT=

Combined Clear Corneal Phacoemulsification and Vitrectomy Versus Two-Step Surgery in Korean Patients With Idiopathic Epiretinal Membrane

Kyoung In Jung, MD, Min Hye Song, MD, Young Jung Roh, MD

Department of Ophthalmology and Visual Science, The Catholic University of Korea School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the surgical outcomes on the combined procedures of phacoemulsification, intraocular lens (IOL) implantation, and vitrectomy, and to compare clinical results with sequential surgery results in Korean patients with idiopathic epiretinal membrane.

Methods: The present retrospective study included 20 eyes of 19 patients with idiopathic epiretinal membrane who underwent combined phacoemulsification, IOL implantation, and pars plana vitrectomy (combined surgery), and 18 eyes of 18 patients who underwent phacoemulsification and IOL implantation subsequent to vitrectomy (sequential surgery). Postoperative clinical results and intra- and postoperative complications were compared between the 2 groups.

Results: Postoperative best corrected visual acuity (BCVA) (logMAR) was 0.41 ± 0.42 in the combined group, and 0.35 ± 0.37 in the sequential group. There was no significant difference in BCVA between the 2 groups ($p = 0.675$). The mean refractive prediction error was -0.46 ± 0.88 diopters (D) in the combined group, and -0.06 ± 0.68 D in the sequential group, showing no statistically significant difference between the 2 groups ($p = 0.147$). The present study showed no major differences between the 2 groups in complications such as intraoperative mild corneal edema, postoperative ocular hypertension, and lens capsular opacity.

Conclusions: Combined phacoemulsification, IOL implantation, and pars plana vitrectomy as well as the two-step procedure are safe and effective for treating patients with idiopathic epiretinal membrane.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(2):203-209

Key Words: Idiopathic epiretinal membrane, Intraocular lens implantation, Pars plana vitrectomy, Phacoemulsification

Address reprint requests to **Young Jung Roh, MD**

Department of Ophthalmology, Yeouido St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

#62 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-713, Korea

Tel: 82-2-3779-1848, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: youngjungroh@hanmail.net