유리체절제술 및 백내장수술을 시행한 군과 백내장수술만 시행한 군의 장기 수술 유발 난시도 비교

Long-term Analysis of Surgically Induced Astigmatism after Combined Vitrectomy and Cataract Surgery versus Cataract Surgery Alone

변지윤¹ · 이정현¹ · 이상목^{1,2} · 황덕진^{1,2}

Zee Yoon Byun, MD¹, Jung Hyun Lee, MD¹, Sang-Mok Lee, MD, PhD^{1,2}, Daniel Duck-Jin Hwang, MD^{1,2}

한길안과병원¹, 가톨릭관동대학교 의과대학 안과학교실²

HanGil Eye Hospital¹, Incheon, Korea

Department of Ophthalmology, Catholic Kwandong University College of Medicine², Gangneung, Korea

Purpose: To compare the long-term changes in surgically induced astigmatism (SIA) in patients who underwent 23-gauge sutureless vitrectomy and cataract surgery together with patients who underwent cataract surgery only.

Methods: We retrospectively reviewed SIA changes for 1 year after surgery in patients who received only cataract surgery using phacoemulsification (group 1) and patients who underwent 23-gauge sutureless vitrectomy and cataract surgery together (group 2). Flat keratometry (K1), steep keratometry (K2), and astigmatism axis were measured with automatic keratometry before and after the surgery. Vector analysis was used to calculate SIA at 1, 3, 6, and 12 months postoperatively. We then examined whether the SIA values at each time point were different between the two groups.

Results: A total of 86 eyes were included in this study (group 1, n = 45; group 2, n = 41). The mean SIA values calculated at 1, 3, 6, and 12 months after surgery in group 1 were 0.83 ± 0.37 , 0.69 ± 0.39 , 0.60 ± 0.33 , and 0.59 ± 0.33 , respectively. In group 2, the values were 0.82 ± 0.47 , 0.69 ± 0.38 , 0.62 ± 0.28 , and 0.61 ± 0.30 , respectively. Over time, SIA decreased in both groups (all $p < 0.001$). There was no significant difference in the mean SIA between the two groups at each follow-up time point after surgery ($p = 0.296$, $p = 0.728$, $p = 0.361$, and $p = 0.356$, respectively).

Conclusions: When 23-gauge sutureless vitrectomy and cataract surgery were performed together, the astigmatism change caused by surgery did not show a significant difference compared with that of the group who received cataract surgery only. Thus, 23-gauge sutureless vitrectomy may not significantly affect corneal astigmatism.

J Korean Ophthalmol Soc 2021;62(8):1029-1035

Keywords: Cataract surgery, Surgically induced astigmatism, Vitrectomy

1971년 마케머(Machemer)가 섬모체평면부를 경유하는

유리체절제술을 발표하면서 폐쇄유리체절제술(closed vitrectomy)이 시행되기 시작한 이래 수술 방법과 도구는 많은 발전을 이뤄왔다.^{1,2} 이러한 유리체절제술은 수술 후 난시를 유발할 수 있는 것으로 알려져 있는데, 이는 유리체절제술 후 공막봉합술에 의해 발생하는 방사상의 장력이 각막 표면의 굴곡도에 영향을 끼쳐 유발될 수 있고, 결막 및 공막절개창 크기가 작을수록 수술 유발 난시(surgically induced astigmatism, SIA)가 적게 발생하는 것이 보고된 바

■ Received: 2020. 10. 21. ■ Revised: 2021. 4. 6.

■ Accepted: 2021. 7. 15.

■ Address reprint requests to **Daniel Duck-Jin Hwang, MD**
HanGil Eye Hospital, #35 Bupyeong-daero, Bupyeong-gu,
Incheon 21388, Korea
Tel: 82-32-503-3322, Fax: 82-32-504-3322
E-mail: daniel.dj.hwang@gmail.com

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2021 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

있다.^{3,12} 그 외에도 유리체절제술과 백내장수술을 함께 시행하는 경우가 많으므로 동반된 백내장수술로 인한 수술 유발 난시도 발생 가능하다. 이와 같이 동반된 백내장수술의 영향을 보기 위한 23게이지 유리체절제술 단독 수술과 23게이지 유리체절제술과 백내장수술이 병합된 경우의 수술 유발 난시를 비교한 연구는 이미 보고된 바 있다.¹³ 그러나 상당수의 유리체절제술이 백내장수술과 동반되어 이루어지는 현실을 감안할 때 전체 수술 유발 난시 중에서 유리체절제술 자체가 기여하는 정도에 대한 분석은 쉽지 않다. 저자들은 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술이 백내장수술과 병합된 경우와 백내장수술만 이뤄진 경우를 비교함으로써 이러한 의문을 해소할 수 있을 것으로 생각하고 이 연구를 계획하였다. 또한 기존 연구들이 주로 3-4개월까지의 변화만 보고하고 있고 보다 장기적인 경과를 본 경우는 많지 않은데, 수술 유발 난시가 술 후 6개월 이후에도 변화가 있을 수 있다는 보고가 있다.¹⁴ 따라서, 저자들은 무봉합 경결막 유리체절제술이 백내장수술과 병합된 경우와 백내장수술만 시행한 경우를 비교하여 1년까지 장기적으로 비교 분석한 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

대상과 방법

2015년 6월부터 2017년 5월까지 단일 술자(D.D.H.)에게 초음파유화흡인술을 이용한 백내장수술 받은 환자 중 45명 45안(1군, group 1)과 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술 및 초음파유화흡인술을 이용한 백내장수술을 함께 시행 받은 환자 중 41명 41안(2군, group 2)의 의무기록을 후향적으로 분석하여 수술 후 1년간 수술 유발 각막난시의 변화를 비교하였다. 환자들 중 외상, 공막돌출술, 인공수정체 삽입술 또는 공막고정술, 갈색백내장, 과숙백내장 등 진행성 백내장, 구타타 또는 각막혼탁 등 각막 이상을 보이거나 이상편이 있는 경우, 과거력상 안과 수술을 받은 환자, 산동이 이뤄지지 않아 iris retractor를 사용한 환자들은 연구에서 배제하였다. 아울러 유리체절제술 종료 시 공막절개창 봉합을 시행한 환자도 대상에서 제외하였다. 본 연구는 한길안과병원 임상연구윤리위원회 심의를 통과하였다(IRB 승인 번호: IRB-20019).

백내장수술은 2.75 mm 상측 투명각막절개를 시행 후 전방에 점탄물질을 주입하여 전방을 유지한 상태에서 원형전낭절개도를 이용하여 연속원형전낭절개를 실시하였다. 이후 평형염액을 이용하여 수력분리술로 수정체피질과 수정체핵을 분리시키고, 수력분리술을 시행하여 수정체외핵과 내핵을 분리시킨 다음 수정체초음파유화술을 시행하였다. 이후 점탄물질을 재주입하고 인공수정체를 삽입한 다음 관

류흡인기를 이용하여 점탄물질을 제거하고 투명각막절개창을 평형염액으로 수화시켜 마무리하였다.

유리체절제술은 백내장수술이 마무리 된 후 각공막 경계부에서 3.5 mm 떨어진 위치에 미세유리체망막도를 이용하여 세 군데에 15°에서 30° 사이로 비스듬하게 터널 형태의 결막공막절개창을 만들고, 각 절개창에 주입관, 23게이지 눈속조명기 및 유리체절제침을 삽입하였다. 이후 중심부 및 주변부의 유리체를 절제하였고 막 박피술, 안내 광응고술 등의 유리체망막수술을 시행하였다. 수술이 종료되면 공막절개창에서 유리체나 다른 조직이 끼지 않도록 수술 도구를 제거한 후 면봉을 이용하여 창상 부위를 압박하여 자가봉인되는 것을 확인하고 수술을 종료하였다.

양 군에서 수술 전과 수술 후 현성굴절검사, 안압검사 등을 시행하였고, 각막난시의 측정은 술 전, 술 후 1개월, 3개월, 6개월, 12개월에 각각 자동각막곡률계(Auto Ref-Keratometer, HRK-8000A, Huvitz, Anyang, Korea)를 이용하여 각막곡률 및 난시축을 측정하였다. 측정은 숙련된 검사자에 의해 이뤄졌으며, 장비를 통해 자동으로 3회 측정 후 중간값을 추출하였다. 수술 유발 난시 계산기(<http://SIA-calculator.com>에서 제공)^{15,16}를 이용하여 각 군에서 수술 후 1, 3, 6, 12개월 경과 시의 SIA를 벡터분석한 후 각 시점별 수술 유발 난시 및 수술 후 시간 경과에 따른 수술 유발 난시 변화 양상이 두 군 간에 차이가 있는지 알아보았다.

통계 분석은 SPSS 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하였고, 두 군에 대한 비교는 분율의 경우 chi-square test, 평균값의 경우 독립표본 *t*-검정법으로 분석하였다. 두 군 내에서 수술 전과 수술 후 1년 경과 시점의 시력, 안압, 구면대응치 등의 비교는 대응표본 *t*-검정법으로, 두 군의 수술 후 경과 시점에 따른 수술 유발 난시 변화 양상은 반복측정 분산분석(repeated measures analysis of variance)으로 분석하였다. 각 군에서 수술 후 각 시점 간 수술 유발 난시 차이는 대응표본 *t*-검정법으로 비교하였다.

결 과

두 군의 환자들의 평균 연령은 1군이 60.4 ± 12.2세, 2군이 58.1 ± 9.3세로 유의한 차이를 보이지 않았다(*p*=0.317). 또한 각막난시도(1군 1.1 ± 0.8 diopters [D], 2군 1.0 ± 0.8 D), 구면렌즈 대응치(1군 -1.0 ± 3.0 D, 2군 -1.7 ± 3.0 D), 중심각막두께(1군 556.9 ± 30.4 μm, 2군 510.4 ± 140.7 μm), 안압(1군 17.7 ± 3.1, 2군 16.6 ± 3.2 mmHg), 전방깊이(1군 2.72 ± 0.38, 2군 2.78 ± 0.49 mm) 등 수술 전 측정된 생체계측 지수들에서 두 군 간 유의한 차이는 없었다(모두 *p*>0.05, Table 1).

수술 전 및 수술 후 1년 경과 시점의 시력(logarithm of minimal angle of resolution, LogMAR), 안압, 구면대응치 등을 비교 분석한 결과 1군에서는 구면대응치는 -1.01 ± 2.9 D에서 -0.21 ± 0.6 D로 정시에 가깝게 변화였고 ($p=0.037$), 시력은 0.38 ± 0.3 에서 0.11 ± 0.1 로 호전되었으며 ($p<0.001$), 안압은 17.7 ± 3.1 mmHg에서 14.7 ± 2.9 mmHg로 감소하였다($p<0.001$). 2군의 경우, 시력은 수술 전 0.80 ± 0.6 에서 수술 후 1년 경과 관찰 시 0.26 ± 0.2 로 유의하게 호전되었고($p<0.001$), 구면대응치는 -1.71 ± 3.0 D에서 -0.68

± 1.2 D로 유의하게 변했다($p=0.013$). 하지만 안압은 유의한 변화를 보이지 않았다(Table 2).

수술 후 1개월, 3개월, 6개월, 그리고 12개월 경과 시 계산된 수술 유발 난시 평균값은 1군에서 각각 0.83 ± 0.37 , 0.69 ± 0.39 , 0.60 ± 0.33 , 0.59 ± 0.33 D였고, 2군에서 각각 0.82 ± 0.47 , 0.69 ± 0.38 , 0.62 ± 0.28 , 0.61 ± 0.30 D로 측정되었다. 각 경과 관찰 시점마다 두 군의 수술 유발 난시도 평균을 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(1개월 $p=0.927$, 3개월 $p=0.997$, 6개월 $p=0.779$, 12개

Table 1. Baseline characteristics of ‘cataract surgery only’ group and ‘vitrectomy & cataract surgery’ group

Characteristic	Cataract surgery only	Vitrectomy & cataract surgery	p-value
Number of eyes (patients)	45 (45)	41 (41)	
Eyes (right:left)	22:23	20:21	0.992*
Sex (male:female)	13:32	16:25	0.321*
Mean age	60.4 ± 12.2	58.1 ± 9.3	0.317†
Corneal astigmatism (diopters)	1.1 ± 0.8	1.0 ± 0.8	0.565†
Spherical equivalent (diopters)	-1.0 ± 3.0	-1.7 ± 3.0	0.314†
Central corneal thickness (μm)	556.9 ± 30.4	510.4 ± 140.7	0.181†
IOP (mmHg)	17.7 ± 3.1	16.6 ± 3.2	0.095†
Preoperative diagnosis			
Idiopathic ERM		30 (73)	
PDR VH		6 (15)	
RVO VH		5 (12)	
Operating time (minutes)	14.7 ± 1.2	86.3 ± 75.0	<0.001†
Anterior chamber depth (mm)	2.72 ± 0.38	2.78 ± 0.49	0.390†
IOL			<0.001†
PC60AD (three-piece)	12 (27)	21 (51)	
AR40E (three-piece)	10 (23)	16 (39)	
SA60AT (one-piece)	22 (50)	4 (10)	

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number (%).

IOP = intraocular pressure; ERM = epiretinal membrane; PDR = proliferative diabetic retinopathy; VH = vitreous hemorrhage; RVO = retinal vein occlusion; IOL = intraocular lens.

*chi-square test; †independent *t*-test.

Table 2. Changes of VA, IOP, and SE of ‘cataract surgery only’ group and ‘vitrectomy & cataract surgery’ group during 12 months after surgery

Group	Baseline	Post-operative				<i>p</i> -value*
		1 month	3 month	6 month	12 month	
Cataract surgery only						
VA (logMAR)	0.38 ± 0.3	0.14 ± 0.2	0.11 ± 0.2	0.10 ± 0.2	0.11 ± 0.1	<0.001
IOP (mmHg)	17.7 ± 3.1	16.6 ± 6.6	15.5 ± 3.5	15.5 ± 3.4	14.7 ± 2.9	<0.001
SE (diopters)	-1.01 ± 2.9	-0.33 ± 0.7	-0.36 ± 0.7	-0.32 ± 0.7	-0.21 ± 0.6	0.037
Vitrectomy & cataract surgery						
VA (logMAR)	0.80 ± 0.6	0.56 ± 0.3	0.39 ± 0.3	0.34 ± 0.3	0.26 ± 0.2	<0.001
IOP (mmHg)	16.6 ± 3.2	16.9 ± 4.1	15.5 ± 3.3	16.7 ± 3.9	16.4 ± 4.2	0.348
SE (diopters)	-1.71 ± 3.0	-0.55 ± 1.6	-0.43 ± 1.7	-0.51 ± 1.5	-0.68 ± 1.2	0.013

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation.

VA = visual acuity; IOP = intraocular pressure; SE = spherical equivalent; logMAR = logarithm of minimal angle of resolution.

*p-values were derived by paired *t*-test for the preoperative and 12 months values.

월 $p=0.809$) (Table 3). 아울러 시간 경과에 따라 수술 유발 난시는 두 군 모두에서 감소하는 추세를 보였는데($p<0.001$), 각 군에서 시간 경과에 따른 수술 유발 난시 변화량을 비교했을 때 군 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다($p=0.894$).

각 군 내에서 수술 후 각 시점별 수술 유발 난시를 비교해 보았는데, 두 군 모두에서 술 후 1개월과 비교하였을 때 술 후 6개월(1군: $p=0.008$, 2군: $p=0.013$) 및 술 후 12개월(1군: $p=0.007$, 2군: $p=0.016$)에 유의하게 감소하였다. 그러나 술 후 1개월째와 술 후 3개월째, 술 후 3개월째와 술 후 6개월째, 술 후 6개월째와 술 후 12개월째의 수술 유발 난시는 유의한 차이가 없었다(모두 $p>0.05$, Fig. 1).

고 찰

저자들은 이번 연구를 통해 백내장수술만 시행한 군(1군)과 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술과 병합된 백내장수술 시행 군(2군)에서 각각 수술 후 시간이 경과함에 따라 수술 유발 난시도가 감소하며, 수술 후 1개월, 3개월, 6개월 및 12개월 각 시점별 수술 유발 난시도가 두 군 간 유의한 차이가 없음을 관찰하였다. 그 결과 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술이 수술 후 시간 경과에 따른 수술 유발 난

시에 유의한 영향을 주지 않음을 확인할 수 있었다.

수술 유발 난시는 안과적 수술 후 시력의 질을 결정하는 요소로 이를 계산하기 위한 연구는 100년 이상 지속되고 있는데, 대부분 절개창에 따른 차이점을 분석하고 있는 경우가 대부분이다.^{2-4,8-11,17-21} 백내장수술의 경우 Alió et al³, Yao et al⁴, Wilczynski et al²⁰ 등은 절개창이 작을수록 수술 유발 난시가 적게 발생한다고 보고하였다. 유리체절제술의 경우에도 공막절개창 크기에 따른 수술 유발 난시에 대한 연구가 많이 이루어졌다. Park et al¹¹의 연구에 의하면 23게이지 또는 20게이지 무봉합 경결막 유리체절제술에 병합된 백내장수술의 경우 각각 수술 유발 난시가 발생하였고 시간 경과에 따라 수술 유발 난시가 감소한다고 하였다. 이는 본 연구의 결과와도 부합하는 내용이었다. 이와 더불어 공막절개창이 작을수록 수술 유발 난시가 적게 유발된다고 하였는데, Park et al¹¹은 23게이지 무봉합 유리체절제술이, Galway et al¹⁰은 25게이지 무봉합 유리체절제술이 20게이지 봉합 유리체절제술에 비하여 수술 유발 난시를 덜 유발하였음을 보고하였다.

이 밖의 다른 연구에서는 백내장수술과 병합된 유리체절제술에서 백내장수술 절개창의 크기에 따른 수술 유발 난시 변화에 대한 분석이 이뤄졌다. Kim et al⁸의 연구에 의하면 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술과 병합된 백내장수술 시 2.2 mm 동측 미세절개를 시행받은 28안과 2.75 mm 표준절개를 시행받은 33안에 대해 수술 후 1개월까지의 초기 수술 유발 난시 분석 결과 수술 후 1개월 경과 시 2.2 mm 동측 미세절개로 시행받은 경우가 수술 유발 난시가 적었음을 보고하였다. 본 연구의 술자처럼, 유리체절제술과 함께 백내장수술을 시행할 때는 술자의 편의를 고려하여 상부 절개를 시행하는 경우가 있는데, Sonmez and Karaca²²은 백내장수술 시행 시에 2.8 mm 긴 상부 절개를 하였을 때 수술 유발 난시가 0.97 D로 가장 크다고 보고하였다. 이 측 절개에 비해 상측 절개가 더 큰 수술 유발 난시를 보여

Table 3. Comparison of surgically induced astigmatism between two groups at each postoperative follow-up period

Follow-up period	Surgically induced astigmatism		<i>p</i> -value*
	Cataract surgery only	Vitrectomy & cataract surgery	
1 month	0.83 ± 0.37	0.82 ± 0.47	0.927
3 months	0.69 ± 0.39	0.69 ± 0.38	0.997
6 months	0.60 ± 0.33	0.62 ± 0.28	0.779
12 months	0.59 ± 0.33	0.61 ± 0.30	0.809

Values are presented as mean ± standard deviation.

**p*-values were derived by independent *t*-test between two groups.

Figure 1. Surgically induced astigmatism at each postoperative follow-up period. In both groups, the surgically induced astigmatism (SIA) values at 1 and 6 months postoperatively, and at 1 and 12 months postoperatively showed significant differences. * $p < 0.05$, paired *t*-test.

주었는데, 본 연구의 수술 유발 난시(1군 0.83 ± 0.37 , 2군 0.82 ± 0.47)와 비슷한 결과를 보여 주었고, 그들은 백내장 수술 절개창에서부터 각막정점까지의 거리가 수술 유발 난시 값에 영향을 줄 것으로 추정하였다. 또한 Roman et al²³ 역시 각막 상부 절개와 이측 절개 시의 수술 유발 난시를 비교하였는데, 상부 각막절개 시 술 후 1년째 1.52 D의 난시가 발생한 반면, 이측 각막절개 시는 0.69 D의 난시만 발생하여 상부 절개가 더 큰 수술 유발 난시를 야기한다고 보고하였다.

이전에 언급된 대부분의 연구가 유리체절제술과 백내장 수술이 동시에 시행된 경우로 두 가지 수술에 의해서 발생한 수술 유발 난시가 복합적으로 영향을 미칠 수 있다는 한계를 가지고 있다. Kim et al¹³의 연구는 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술만 시행받은 41안과 백내장수술과 병합된 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술을 시행받은 15안에 대해 수술 후 3-4개월까지의 수술 유발 난시를 비교 분석하여 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술 자체의 난시 유발 효과를 보았다는 점에서 의미가 있고, 이 연구에서 유리체절제술만 시행한 경우에는 수술 초기에 유의한 수술 유발 난시를 야기하지 않는다고 하였다. 저자들의 연구도 이와 유사하게 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술의 수술 유발 난시에 대한 영향을 분석하는 데 초점을 맞추고 있다. 그러나 이전의 연구에서는 유리체절제술만 시행한 군의 수정체 상태가 유수정체안인지 인공수정체안 상태인지에 대한 정보가 없어 비교하는 두 군 간 대상안의 차이점이 존재하였을 가능성이 있으나, 본 연구에서는 Kim et al¹³의 연구와는 다르게 유수정체안에서 23게이지 무봉합 경결막 유리체절제술이 병합된 백내장수술을 시행한 군과 백내장수술만 시행한 군의 수술 유발 난시 변화를 비교하여 수술 유발 난시에 대한 유리체절제술만의 영향을 알아보고자 하였다. 아울러 이전 연구가 수술 유발 난시에 대해 수술 후 3-4개월에 대하여 다루고 있는데 반하여 본 연구에서는 수술 후 1년까지의 장기 경과에 대해 다루었으며, 이러한 점이 이번 연구의 의의라고 할 수 있다. 비록 우리 연구에서는 1년까지의 비교적 장기간의 수술 유발 난시 변화에 대해 분석해 보았으나, 기존 연구 결과들¹⁰⁻¹³과 비슷하게 술 후 6개월까지만 두 군 모두에서 수술 유발 난시의 유의한 감소가 관찰되었고 술 후 6개월 이후부터는 유의한 난시 변화를 보이지 않았다. 그러나, 백내장수술 후의 수술 유발 난시를 분석한 Drews¹⁴의 연구에 따르면 수술 후 1년 이후 까지도 수술 유발 난시가 변할 수 있다고 보고하여서 추후 수술 유발 난시가 언제까지 변하는지에 대한 추가 연구가 필요해 보인다. 기존 보고마다 수술 유발 난시의 크기 및 안정화 시기가 상이한 것은 각막절개의 크기 뿐 아니라 술

자의 숙련도, 각막절개 위치, 각막 터널의 길이 등 여러 인자가 함께 관여할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 수술 유발 난시 값이 백내장수술만 시행한 군과 유리체수술을 같이 시행한 군에서 차이가 없었는데, 수술 후 각 시점별로 두 군 간 수술 유발 난시의 차이가 없었던 점을 통해 23게이지 유리체절제술이 각막난시에 유의한 영향을 주지 않음을 알 수 있었다. 따라서 수술 후 시간 경과에 따른 수술 유발 난시의 감소는 백내장수술로 인한 수술 유발 난시의 감소로 생각할 수 있었다. 기존 보고에 따르면 유리체절제술에 의해 유발되는 각막난시는 술 후 1-3개월에 술 전으로 회복되고, 공막절개부의 상처 유착, 봉합사의 견인 및 흡수, 수술 중 공막소작, 공막봉합 등과 관련이 있다고 하였는데,^{19,24} 본 연구에서는 공막소작이나 공막봉합 등을 시행하지 않은 것이 유리체절제술로 인한 유의한 수술 유발 난시가 발생하지 않은 원인이었을 것이다. Park et al¹⁹은 20게이지와 23게이지 유리체절제술이 각막지형도에 미치는 영향을 비교하였는데, 20게이지 유리체절제술의 경우 술 후 1개월째까지 술 전과 비교하여 유의한 난시의 증가가 관찰되었으나 23게이지 유리체절제술의 경우 술 후 유의한 난시 변화가 없다고 하였고, 그 원인으로 더 작은 크기의 공막절개와 공막, 결막의 무봉합, 그리고 이로 인한 수술 부위의 빠른 회복 등을 제시하였다.

본 연구는 후향적 연구로 진행되었으며, 연구 대상 수가 적었다는 제한점이 있다. 향후 백내장수술만 단독으로 시행한 경우와 유리체절제술을 병행한 백내장수술을 시행한 경우의 난시 변화 비교에 대한 연구는 보다 많은 수를 대상으로 수행할 필요가 있을 것으로 생각된다.

요약하면, 수정체안에서 23게이지 무봉합 유리체절제술 및 백내장수술을 함께 시행한 경우와 백내장수술만 시행한 경우를 비교했을 때 수술에 의하여 발생하는 난시 변화는 술 후 1년째까지 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 이를 통해 23게이지 무봉합 유리체절제술이 각막난시에 유의한 영향을 주지 않음을 알 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Machemer R, Parel JM, Buettner H. A new concept for vitreous surgery. I. Instrumentation. Am J Ophthalmol 1972;73:1-7.
- 2) de Paula AC, Nassaralla Júnior JJ, Rodrigues FW, et al. Alterations in the corneal topography after pars plana vitrectomy with the standard system of 20-gauge and the 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. Semin Ophthalmol 2012;27:11-4.
- 3) Alió J, Rodríguez-Prats JL, Galal A, Ramzy M. Outcomes of microincision cataract surgery versus coaxial phacoemulsification. Ophthalmology 2005;112:1997-2003.
- 4) Yao K, Tang X, Ye P. Corneal astigmatism, high order aberrations,

- and optical quality after cataract surgery: microincision versus small incision. *J Refract Surg* 2006;22(9 Suppl):S1079-82.
- 5) Kim EC, Byun YS, Kim MS. Microincision versus small-incision coaxial cataract surgery using different power modes for hard nuclear cataract. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:1799-805.
- 6) Wang J, Zhang EK, Fan WY, et al. The effect of micro-incision and small-incision coaxial phaco-emulsification on corneal astigmatism. *Clin Exp Ophthalmol* 2009;37:664-9.
- 7) Masket S, Wang L, Belani S. Induced astigmatism with 2.2- and 3.0-mm coaxial phacoemulsification incisions. *J Refract Surg* 2009;25:21-4.
- 8) Kim YK, Kim YW, Woo SJ, Park KH. Comparison of surgically-induced astigmatism after combined phacoemulsification and 23-gauge vitrectomy: 2.2-mm vs. 2.75-mm cataract surgery. *Korean J Ophthalmol* 2014;28:130-7.
- 9) Czajka MP, Frajdenberg A, Johansson B. Comparison of 1.8-mm incision versus 2.75-mm incision cataract surgery in combined phacoemulsification and 23-gauge vitrectomy. *Acta Ophthalmol* 2016;94:507-13.
- 10) Galway G, Drury B, Cronin BG, Bourke RD. A comparison of induced astigmatism in 20- vs 25-gauge vitrectomy procedures. *Eye (Lond)* 2010;24:315-7.
- 11) 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.
- 12) Shao Y, Dong LJ, Zhang Y, et al. Surgical induced astigmatism correlated with corneal pachymetry and intraocular pressure: transconjunctival sutureless 23-gauge versus 20-gauge sutured vitrectomy in diabetes mellitus. *Int J Ophthalmol* 2015;8:528-33.
- 13) Kim YK, Hyon JY, Woo SJ, et al. Surgically induced astigmatism after 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Eye (Lond)* 2010;24:799-804.
- 14) Drews RC. Five year study of astigmatic stability after cataract surgery with intraocular lens implantation: comparison of wound sizes. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:250-3.
- 15) Holladay JT, Moran JR, Kezirian GM. Analysis of aggregate surgically induced refractive change, prediction error, and intraocular astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:61-79.
- 16) Moon SJ, Lee DJ, Lee KH. Induced astigmatism and high-order aberrations after 1.8-mm, 2.2-mm and 3.0-mm coaxial phacoemulsification incisions. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:407-13.
- 17) Sušić N, Brajković J, Kalauz-Surać I. Analysis of postoperative corneal astigmatism after phacoemulsification through a clear corneal incision. *Acta Clinica Croatica* 2007;46:37-40.
- 18) Hwang SJ, Choi SK, Oh SH, et al. Surgically induced astigmatism and corneal higher order aberrations in microcoaxial and conventional cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1597-602.
- 19) Park YM, Lee JE, Oum BS. Comparisons of corneal topographic change between 20-gauge and 23-gauge pars plana vitrectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:353-8.
- 20) Wilczynski M, Supady E, Loba P, et al. Evaluation of surgically induced astigmatism after coaxial phacoemulsification through 1.8 mm microincision and standard phacoemulsification through 2.75 mm incision. *Klin Oczna* 2011;113:314-20.
- 21) Zhang ZH, Liu HY, Wimpissinger B, et al. Transconjunctival sutureless vitrectomy versus 20-gauge vitrectomy for vitreoretinal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251:681-8.
- 22) Sonmez S, Karaca C. The effect of tunnel length and position on postoperative corneal astigmatism: an optical coherence tomographic study. *Eur J Ophthalmol* 2020;30:104-11.
- 23) Roman SJ, Auclin FX, Chong-Sit DA, Ullern MM. Surgically induced astigmatism with superior and temporal incisions in cases of with-the-rule preoperative astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1636-41.
- 24) Cho HS, Park SH, Yum JH, Lee JH. Changes in corneal topography after 23-gauge transconjunctival vitrectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:1801-6.

= 국문초록 =

유리체절제술 및 백내장수술을 시행한 군과 백내장수술만 시행한 군의 장기 수술 유발 난시도 비교

목적: 유리체절제술 및 백내장수술을 함께 시행한 환자와 백내장수술만 시행한 환자에서 수술 유발 난시의 장기 변화를 비교해 보았다.

대상과 방법: 백내장수술만 받은 군(1군)과 23게이지 무봉합 유리체절제술 및 백내장수술을 함께 시행 받은 군(2군)에서 술 후 1년간 수술 유발 난시의 변화를 후향적으로 비교하였다. 수술 전과 수술 후 1, 3, 6, 12개월 각각 자동각막곡률계검사를 이용하여 편평한 축 및 가파른 축의 각막곡률과 난시축을 측정하였다. 벡터분석법을 이용하여 수술 후 수술 유발 난시를 계산한 후 각 경과 관찰 시점 별 값이 두 군 간 차이가 있는지 알아보았다.

결과: 총 86명 86안이 본 연구에 포함되었고 1군은 45안, 2군은 41안이었다. 수술 후 1, 3, 6, 12개월 경과 관찰 시의 수술 유발 난시 평균 값(diopter)은 1군에서 0.83 ± 0.37 , 0.69 ± 0.39 , 0.60 ± 0.33 , 0.59 ± 0.33 이었고, 2군에서 0.82 ± 0.47 , 0.69 ± 0.38 , 0.62 ± 0.28 , 0.61 ± 0.30 이었으며 시간 경과에 따라 수술 유발 난시는 두 군 모두에서 감소하는 추세를 보였다(모두 $p < 0.001$). 각 경과 관찰 시점마다 두 군의 수술 유발 난시는 서로 유의한 차이를 보이지 않았다(모두 $p > 0.05$).

결론: 유리체절제술 및 백내장수술을 함께 시행한 경우의 수술 유발 난시는 백내장수술만 시행한 군과 차이가 없었고, 이를 통해 23게이지 무봉합 유리체절제술이 각막난시에 유의한 영향을 주지 않음을 알 수 있었다.

〈대한안과학회지 2021;62(8):1029-1035〉

변지윤 / Zee Yoon Byun

한길안과병원
HanGil Eye Hospital