



당뇨와 비당뇨병 환자의 백내장수술 후 눈물 지질층 두께의 변화

Changes in Tear Lipid Layer Thickness after Cataract Surgery in Diabetic and Non-diabetic Patients

안지선 · 문자윤 · 최진석 · 김응권 · 박규홍 · 정성근

Ji Seon An, MD, Ja Yoon Moon, MD, Jin Seok Choi, MD, PhD, Eung Kweon Kim, MD, PhD,
 Kyu Hong Pak, MD, Sung Kun Chung, MD, PhD

새빛안과병원

Saevit Eye Hospital, Goyang, Korea

Purpose: To compare tear film lipid layer thickness (LLT) and dry eye parameters between non-diabetic and diabetic patients after cataract surgery.

Methods: We retrospectively studied patients who underwent cataract surgery. We enrolled 65 eyes of 36 patients with cataracts but not diabetes (group I) and 35 eyes of 23 patients with both cataracts and diabetes (group II). The LLT, partial blink rate, tear break-up time (TBUT), and strip meniscometry tests were performed preoperatively and 1 and 2 months after surgery. The ocular surface disease index (OSDI) questionnaire was completed before and 2 months after surgery by both groups.

Results: In group I, the strip meniscometry test value was 3.2 ± 1.4 mm before surgery, 2.3 ± 1.0 mm at 1 month, and 2.5 ± 1.0 mm at 2 months, thus significantly less than before surgery ($p < 0.05$). The TBUT result was 3.4 ± 1.6 seconds before surgery, 3.0 ± 1.5 seconds at 1 month, and 2.9 ± 1.5 seconds at 2 months, thus significantly less than before surgery ($p < 0.05$). The OSDI score was 30.8 ± 21.3 before surgery and 20.0 ± 15.8 at 2 months, thus significantly lower than before surgery ($p < 0.05$). In group II, the TBUT decreased significantly from the preoperative value of 3.6 ± 1.3 seconds to 3.0 ± 1.0 seconds at 1 month and 3.1 ± 1.0 seconds at 2 months ($p < 0.05$). The OSDI score was 30.0 ± 20.6 before surgery and 19.0 ± 16.0 at 2 months, thus significantly lower than before surgery ($p < 0.05$). Neither group evidenced any significant difference in the LLT before and after surgery.

Conclusions: There was a difference in dry eye parameters in each group before and after cataract surgery, but there was no difference between the two groups.

J Korean Ophthalmol Soc 2022;63(11):903-909

Keywords: Cataract, Diabetes mellitus, Dry eye syndrome

당뇨병은 만성 안구질환의 발병 위험 증가와 관련이 있다고 널리 인정되어왔다.^{1,2} 당뇨 환자에서 안구장애는 망막

병증, 각막상피미란, 안구건조 등이 흔하며, 안구건조증에 관한 최신 보고인 International Dry Eye Workshop II (DEWS II)에서는 당뇨병이 안구건조증의 위험요인일 수 있다고 밝혔으며³ 안구건조증 증상이 비당뇨 환자보다 더 심하다고 보고되었다.⁴ 당뇨 환자의 유병률이 증가하면서 당뇨를 앓고 있는 백내장수술 환자 또한 증가를 하고 있다.

백내장수술은 전 세계적으로 가장 흔하고, 성공적으로 수행되는 안과수술 중 하나이며, 수술 후 우수한 시각적 결과를 제공한다.⁵ 그러나 경우에 따라 수술 후 이물감, 일시

■ Received: 2022. 4. 5. ■ Revised: 2022. 6. 7.

■ Accepted: 2022. 10. 21.

■ Address reprint requests to **Sung Kun Chung, MD, PhD**
 Saevit Eye Hospital, #1065 Jungang-ro, Ilsandong-gu, Goyang
 10447, Korea
 Tel: 82-31-900-7700, Fax: 82-31-900-7777
 E-mail: eyekun@gmail.com

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

© 2022 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.

적인 시야 흐림, 간헐적 통증, 바람이 불거나 빛을 볼 때 불편감 등의 건성안 증상을 호소하는 경우도 있다.^{5,6} 백내장 수술 후 이러한 불편함을 완화하기 위해서는 건강한 안구 표면이 중요하며, 눈물막의 이상은 안구표면의 질환을 유발할 수 있다. 눈물막은 세 개의 층으로 구성되어 있는데 가장 바깥층은 지질층, 중간에는 수성층, 가장 안쪽에는 뮤신층으로 구성되어 있다.³ 지질층은 수성층과 접하는 부분을 만나는 안쪽 극성 지질층과 공기와 접하는 바깥쪽 비극성 지질층의 두층으로 이루어져 있고⁷ 마이봄샘은 마이봄을 분비하여 지질층을 형성하며, 이는 눈물막에서 지질의 주요 공급원이다.⁴ 지질층이 나빠지면 눈물막이 불안정해지고 증발 건성안이 생기며, 안구표면이 불규칙해지기 때문에 건성안을 악화시킬 수 있다.⁸

마이봄샘의 구조, 기능 및 눈물 지질층 분석을 통해 백내장 수술 후 발생하는 안구건조증의 임상 양상에 관한 연구는 있으나⁹ 당뇨, 비당뇨병 환자를 대상으로 백내장 수술 후 눈물 지질층을 분석하고, 건성안의 임상 양상에 대한 연구는 국내에 보고된 바가 없었다.

본 연구에서는 당뇨가 있는 백내장 환자와 비당뇨 백내장 환자의 수술 전후에 LipiView® II 간섭계(TearScience Inc.,

Morrisville, NC, USA)를 이용하여 눈물 지질층 두께를 측정하고, 여러 건성안 지표를 분석함으로써 백내장 수술 후 건성안의 임상 양상에 대하여 보고하고자 한다.

대상과 방법

본원에서 2021년 8월부터 12월까지 연령 관련 백내장으로 진단받고 백내장 수술을 시행받은 환자를 대상으로 의무 기록을 후향적으로 분석하였다. 총 59명, 97안을 대상으로 하였으며, 그중 비당뇨 백내장 환자로 이루어진 I군의 대상자는 36명 62안, 당뇨병이 있는 백내장 환자로 이루어진 II군은 23명 35안이었다. I군은 남자 14명, 여자 21명이며, 평균 연령은 68.8 ± 10.1세(46-85세)였고, II군은 남자 11명, 여자 12명이며 평균 연령은 71.8 ± 9.4세(53-82세)였다. 혈중 포도당농도는 I군에서 104.9 ± 14.9 mmol/L, II군에서 145.2 ± 57.2 mmol/L였고, 당뇨 유병 기간은 8.6 ± 7.9년이었다(Table 1). 본 연구는 임상시험윤리위원회의 승인을 받았으며(IRB 승인 번호: 202111-001-01) 헬싱키선언을 준수하였다. 연구 대상자는 다른 안과질환이 있거나 안외상력, 다른 안수술 과거력, 당뇨를 제외한 전신질환력, 백내장수

Table 1. Clinical and demographic data of the patients

	Group I (n = 62)	Group II (n = 35)	p-value
Age (years)	68.8 ± 10.1	71.8 ± 9.4	0.120*
Gender (men:women)	14:21	11:12	0.631†
Serum glucose (mmol/L)	104.9 ± 14.9	145.2 ± 57.2	0.024*
Duration of diabetes (years)	/	8.6 ± 7.9	/

Values are presented as mean ± standard deviation unless otherwise indicated.

Group I = non-diabetic patients; group II = diabetic patients.

*Student's *t*-test; †chi-square test.

Table 2. Changes in the lipid layer thickness and dry eye parameters before and after cataract surgery

	Group I* (n = 62)					Group II† (n = 35)				
	Pre-op	1 month	p-value‡	2 months	p-value*	Pre-op	1 month	p-value‡	2 months	p-value‡
LLT (nm)	82.8 ± 22.5	79.7 ± 23.3	0.387	82.5 ± 22.8	0.949	80.6 ± 21.9	87.0 ± 18.3	0.101	81.4 ± 21.9	0.952
PBR (%)	47.1 ± 39.6	44.8 ± 42.3	0.722	41.0 ± 35.4	0.291	43.6 ± 36.2	40.6 ± 39.0	0.683	36.0 ± 37.4	0.342
TBUT (seconds)	3.4 ± 1.6	3.0 ± 1.5	0.041	2.9 ± 1.5	0.050	3.6 ± 1.3	3.0 ± 1.0	0.046	3.1 ± 1.0	0.035
Strip meniscometry (mm)	3.2 ± 1.4	2.3 ± 1.0	<0.001	2.5 ± 1.0	<0.001	2.8 ± 1.2	2.7 ± 1.5	0.501	2.4 ± 1.3	0.196
OSDI score	30.8 ± 21.3	-	-	20.0 ± 15.8	<0.001	30.0 ± 20.6	-	-	19.0 ± 16.0	0.001

Values are presented as mean ± standard deviation. Each p-value was compared with before surgery.

Pre-op = preoperative; LLT = lipid layer thickness; PBR = partial blink rate; TBUT = tear break-up time; OSDI = Ocular Surface Disease Index.

*Non-diabetic patients; †diabetic patients; ‡paired *t*-test.

술 중 후낭파열과 같은 합병증이 발생한 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 수술은 동일한 술자(S.K.C)에 의해 국소

마취 하 이측에 3 mm 크기의 투명각막절개를 가했으며, INFINITI[®] Vision System (Alcon Laboratories Inc., Fort

Table 3. Comparison with non-diabetic and diabetic patients in the lipid layer thickness and dry eye parameters before and after cataract surgery

	Group I (n = 62)	Group II (n = 35)	p-value*
LLT (nm)			
Pre-op	82.8 ± 22.5	80.6 ± 21.9	0.732
1 month	79.7 ± 23.3	87.0 ± 18.3	0.123
2 months	82.5 ± 22.8	81.4 ± 21.9	0.818
PBR (%)			
Pre-op	47.1 ± 39.6	43.6 ± 36.2	0.667
1 month	44.8 ± 42.3	40.6 ± 39.0	0.625
2 months	41.0 ± 35.4	36.0 ± 37.4	0.818
TBUT (seconds)			
Pre-op	3.4 ± 1.6	3.6 ± 1.3	0.540
1 month	3.0 ± 1.5	3.0 ± 1.0	0.123
2 months	2.9 ± 1.5	3.1 ± 1.0	0.523
Strip meniscometry (mm)			
Pre-op	3.2 ± 1.4	2.8 ± 1.2	0.132
1 month	2.3 ± 1.0	2.7 ± 1.5	0.155
2 months	2.5 ± 1.0	2.4 ± 1.3	0.691
OSDI score			
Pre-op	30.8 ± 21.3	30.0 ± 20.6	0.081
2 months	20.0 ± 15.8	19.0 ± 16.0	0.766

Values are presented as mean ± standard deviation.

Group I = non-diabetic patients; Group II = diabetic patients; LLT = lipid layer thickness; OSDI = Ocular Surface Disease Index; PBR = partial blink rate; TBUT = tear break-up time.

*Student's *t*-test.

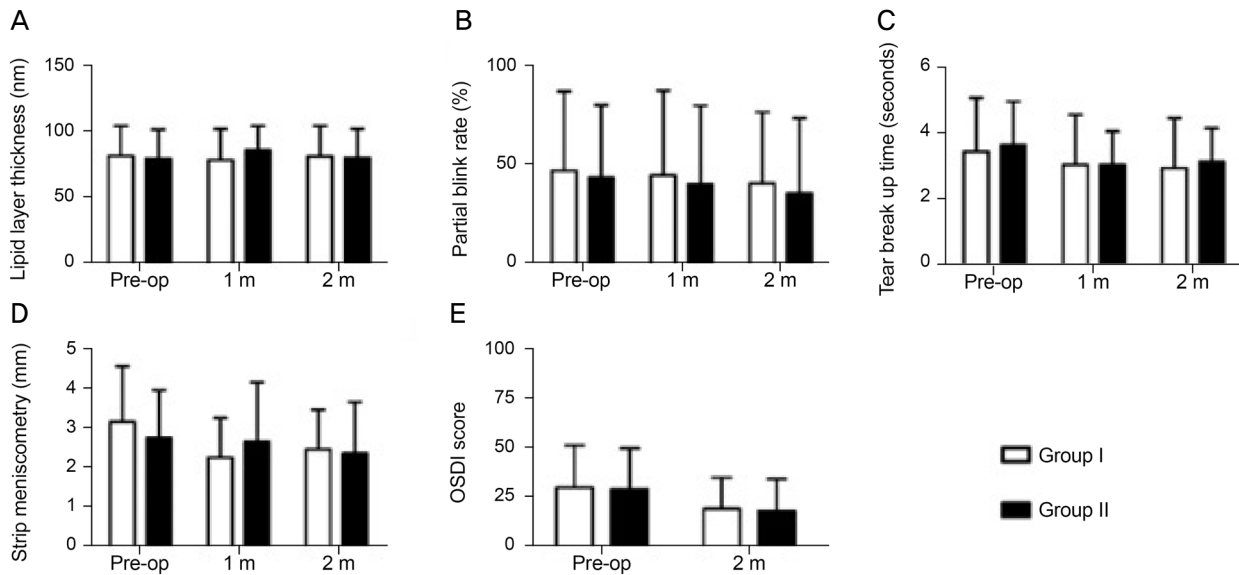


Figure 1. Changes in the lipid layer thickness and dry eye parameters before and after cataract surgery. (A-E) Comparison between group I and group II were not significantly different in LLT, partial blink rare, TBUT, strip meniscometry test, and OSDI score. Group I = non-diabetic patients; group II = diabetic patients; LLT = lipid layer thickness; OSDI = Ocular Surface Disease Index; PBR = partial blink rate; TBUT = tear break-up time; Pre-op = before cataract surgery; 1 m = 1 month after cataract surgery; 2 m = 2 months after cataract surgery.

Worth, TX, USA)을 이용하여 수정체유화술을 시행하고, 후방에 접합 인공수정체 삽입술을 시행하였다. 수술 후 처치는 동일하게 Moxifloxacin 0.5% (Vigamox[®], Alcon Laboratories Inc.) 6회, Prednisolone acetate 1% (PredForte[®], Allergan, Irvine, CA, USA) 6회, Bromfenac (Bronuck[®], Taejoon Pharm., Seoul, Korea) 2회를 점안 횟수의 변동 없이 2개월간 점안하였으며, 술 전, 술 후 1주일, 1개월, 2개월에 경과 관찰하였다.

술 전, 술 후 1개월, 2개월에 동일한 연구자가 매 내원 때마다 모든 환자들의 눈물 지질층 두께(lipid layer thickness), 부분 눈꺼풀 깜빡임 비율(partial blink rate), 눈물막 파괴시간검사(tear break up time, TBUT), strip meniscometry를 측정하였고, 술 전과 술 후 2개월에 안구표면질환지수(Ocular Surface Disease Index, OSDI) 설문지를 시행하여 두 군을 비교하여 결과를 분석하였다.

LipiView[®]를 이용하여 눈물 지질층 두께와 부분 눈꺼풀 깜빡임 비율을 측정하였고, 검사하는 20초 동안 자연스러운 눈 깜빡임을 하도록 하였다. TBUT는 하안검 결막낭에 Fluorescein Paper[®] (Haag-Streit, Kőniz, Switzerland)를 접촉한 후 세극등현미경의 코발트블루 광원을 조사한 상태에서 염색된 눈물막 층에서 형광색소 염색의 첫 결손이 관찰되기까지의 시간을 초 단위로 3회 반복 측정하여 그 평균값을 기록하였다. 쉬르머 검사는 OccuTube[®] (Occutech, Seoul, Korea)를 이용한 strip meniscometry로 대체하였으며 점안 마취를 이용하지 않고, 검사지를 아래 결막 구석에 둔 후 5초 후 검사지를 제거하고, 젖은 부분의 최대지점의 길이를 mm로 측정하였다. OSDI 설문지를 수술 전과 수술 후 2개월째에 설문 조사하였고, 건성안 증상에 대한 질문 5가지, 시각 기능과 관련하여 일상생활에 지장을 받은 정도를 확인하는 질문 4가지 그리고 환경적 요인에 의한 자극에 대한 질문 3가지로 구성되었다. 전체 OSDI 설문 점수는 각 점수의 총합을 답변한 질문 수로 나눈 다음 25를 곱하여 계산하였고, 0점에서 100점으로 평가하며, 점수가 클수록 증상이 심함을 나타낸다.

통계 분석 프로그램은 SPSS[®] for Windows version 18.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고, 눈물 지질층 두께, 부분 눈꺼풀 깜빡임 비율, TBUT, strip meniscometry검사 수치 및 OSDI 설문 점수를 수술 전 값들과 비교할 때는 Paired *t*-test를 이용하였다. 눈물 지질층 두께, 부분 눈꺼풀 깜빡임 비율, strip meniscometry검사, TBUT 수치 및 OSDI 설문 점수를 포함한 비당뇨군과 당뇨군 비교분석은 Student's *t*-test를 이용하였다. 통계분석 결과 *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있다고 해석하였다.

결 과

동일집단 내 수술 전후의 변화를 확인한 결과 I군에서 눈물 지질층 두께는 술 전 82.8 ± 22.5 nm, 수술 전과 비교 시 술 후 1개월째 79.7 ± 23.3 nm ($p=0.387$), 2개월째 82.5 ± 22.8 nm ($p=0.949$)로 유의한 차이는 없었고, 부분 눈꺼풀 깜빡임 비율은 술 전 $47.1\% \pm 39.6\%$, 술 후 1개월 $44.8\% \pm 42.3\%$ ($p=0.722$), 2개월 $41.0\% \pm 35.4\%$ ($p=0.291$)로 수술 전에 비해 수술 후 감소되는 양상을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다. TBUT는 술 전 3.4 ± 1.6 초, 술 후 1개월 3.0 ± 1.5 초($p=0.041$), 2개월 2.9 ± 1.5 초($p=0.050$)로 유의하게 감소되었으며, strip meniscometry검사는 술 전 3.2 ± 1.4 mm, 술 후 1개월 2.3 ± 1.0 mm ($p<0.001$), 2개월 2.5 ± 1.0 mm ($p<0.001$)로 유의하게 감소되었고, OSDI 설문 점수는 술 전 30.8 ± 21.3 점, 술 후 2개월 20.0 ± 15.8 점 ($p<0.001$)으로 수술 후 유의하게 감소되었다(Table 2).

II군에서 눈물 지질층 두께는 술 전 80.6 ± 21.9 nm, 술 후 1개월 87.0 ± 18.3 nm ($p=0.101$), 2개월 81.4 ± 21.9 nm ($p=0.952$)로 유의한 차이는 없었고, 부분 눈꺼풀 깜빡임 비율은 술 전 $43.6\% \pm 36.2\%$, 술 후 1개월 $40.6\% \pm 39.0\%$ ($p=0.683$), 2개월 $36.0\% \pm 37.4\%$ ($p=0.342$)로 수술 전에 비해 수술 후 감소되는 양상을 보였으나 유의하지 않았다. TBUT는 술 전 3.6 ± 1.3 초, 술 후 1개월 3.0 ± 1.0 초 ($p=0.046$), 2개월 3.1 ± 1.0 초($p=0.035$)로 유의한 차이가 있었으며, strip meniscometry검사는 술 전 2.8 ± 1.2 mm, 술 후 1개월 2.7 ± 1.5 mm ($p=0.501$), 2개월 2.4 ± 1.3 mm ($p=0.196$)로 술 전에 비해 수술 후 감소되는 양상을 보였으나 유의하지 않았다. OSDI 설문 점수는 술 전 30.0 ± 20.6 점 술 후 2개월 19.0 ± 16.0 점($p=0.01$)으로 수술 후 유의하게 감소되었다(Table 2).

동일시점 내 두 집단 간의 비교에서 눈물 지질층 두께 및 모든 건성안 지표에서 두 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, Fig. 1).

고 찰

건성안은 DEWS II에 의해 눈물막의 항상성 상실을 특징으로 하는 안구표면의 다인성 질환으로 정의되었고, 안구 증상을 동반하며, 눈물막 불안정성, 고삼투압, 안구표면 염증 및 손상, 신경감각 이상이 병인학적 역할을 한다.¹⁰ 백내장수술은 눈물막의 항상성을 파괴하여 건성안을 악화시킬 수 있다는 기존의 여러 연구들이 있다. 백내장수술 중 각막 절개로 각막신경 손상이 각막 민감도의 저하를 유발할 수 있고¹¹ 수술현미경의 불빛으로 인한 광독성,¹² 수술 중 및

수술 후 사용하는 안약의 독성¹³으로 인한 안구표면 손상 등이 눈물막의 항상성을 파괴할 수 있다.

Cho and Kim¹²의 전향적 임상 연구에서 백내장수술 중 수술현미경의 빛 노출은 건성안군과 비건성안군 모두 통계적으로 유의하게 주관적인 건성안 증상의 악화, TBUT 감소를 보였으며 수술 중과 수술 후에 사용하는 점안제의 방부제는 결막과 각막에 세포독성을 일으켜 각막 상피세포, 결막 상피세포와 술잔세포가 손상되어 안구건조증을 악화시킬 수 있다고 보고하였다. Li et al¹⁴은 수술 전과 후 최대 3개월까지 37명의 환자를 조사했으며, 대부분 환자에서 수술 후 특히 아래 눈꺼풀 부위에 결막의 술잔세포 감소와 결막의 편평상피화생을 관찰하였고, 이와 관련된 주요 원인으로 안약의 오남용임을 확인하였다.¹³ 백내장수술 과정은 염증을 유발하고, 안구표면에서 활성산소(oxygen-free radicals), 단백질분해효소 및 고리형 산소화효소(cyclooxygenase)와 같은 염증 매개체의 방출을 유발하여 안구표면이 손상되고, 술잔세포의 밀도가 감소된다.¹⁵

눈물 지질층은 수성층의 증발을 막고, 계면활성제로 작용하여 수성층의 표면장력을 감소시켜서 물방울을 형성하지 않고, 각막표면에 얇은 물층으로 퍼져 눈물막을 유지할 수 있게 하며, 이러한 눈물 지질층의 파괴는 눈물막의 불안정성과 증발 건성안을 유발한다.^{4,16} 본 연구와 유사한 연구로 Kim et al¹⁷은 Lipiview[®]를 이용하여 백내장수술 후 1개월째와 3개월째 눈물 지질층 두께 변화를 평가하였고 백내장수술 후 눈물 지질층 두께, TBUT가 유의한 감소 소견을 보였으며, OSDI 설문 점수에서 수술 후 유의한 증가를 보였다. 반면 Lipiview[®]를 이용한 다른 연구에서는 백내장수술 후 OSDI 설문 점수에서 수술 후 유의한 증가를 보였고, TBUT는 유의한 감소를 보였으나 눈물 지질층의 두께는 수술 전, 후 유의한 차이가 없었다.⁹ 본 연구에서 백내장수술 후 눈물 지질층 두께는 유의한 변화가 없었는데 이는 두 연구^{9,17}에서는 마이봄샘기능부전 환자를 대상으로 하였다는 점이며, 본 연구에서 2개월간 점안 횟수를 변경하지 않고 항염증 치료를 한 것이 영향을 미쳤을 것이라고 추측하였다.

당뇨 환자에서 건성안 임상 양상을 비교해 보면 Ozdemir et al¹⁸은 TBUT와 쉬르머검사 값이 대조군보다 당뇨병 환자에서 유의하게 낮았다고 보고하였고, 당뇨병군에서는 대조군보다 비정상 형광염색 및 로즈벵갈염색이 있는 피험자가 유의하게 더 많았다. Dogru et al¹⁹에 따르면 대사조절이 잘 되지 않고 말초신경병증이 있는 당뇨병 환자에서 각막 민감도, BUT 및 쉬르머검사 결과가 유의하게 낮았고, 술잔세포 손실 및 결막 편평상피화생은 말초신경병증 및 당뇨병 조절 불량과 관련이 있지만 당뇨병 유병 기간이나 당뇨병 망막병증 상태와는 관련이 없었다. Zhang et al²⁰은 당뇨병환

자에서 백내장수술 전과 수술 후 1달째에 눈물 지질층 두께를 포함한 건성안 지표들의 변화를 비교하였다. 수술 전 두 군에서의 눈물 지질층 두께에는 유의한 차이가 없었으나 TBUT, 쉬르머검사 결과가 당뇨군에서 유의하게 감소되어 있었으며, 수술 1개월째에 당뇨군은 수술 전보다 유의하게 얇아진 눈물 지질층 두께를 보였고, 두 군을 비교시에도 당뇨군에서 눈물 지질층이 유의하게 감소되었다. 10년 이상의 긴 유병 기간을 가진 당뇨 환자에서 수술 전 눈물 지질층 두께가 더 얇고, TBUT가 더 짧았으며 OSDI 설문 점수가 더 높았다. 본 연구에서는 각 군에서 TBUT는 수술 전과 비교 시 두 군 모두 수술 한 달째, 두 달째에 TBUT의 유의한 감소가 있었으며 strip meniscometry 검사에서는 비당뇨군에서 수술 1개월, 2개월째에 유의한 감소가 있었다. 각 연구마다 백내장수술 후 TBUT와 쉬르머검사 결과 차이가 보이는 것은 검사하는 과정이 불명확할 수 있고, 쉬르머검사지 종류의 차이가 있을 수 있으며 백내장수술 시간이나 각막절개 방법 등의 백내장수술 관련된 여러 요인에 기인할 수 있음을 추측해 볼 수 있다. 본 저자들은 연구에 앞서 백내장수술 후 두 군 모두 건성안이 악화될 것이라고 생각하였고 두 군을 비교 시 비당뇨군보다 당뇨군에서 건성안의 악화가 더 있을 것이라고 생각하였다. 하지만 흥미롭게도 비당뇨군, 당뇨군 모두 백내장수술 후 OSDI 설문 점수는 유의하게 호전되었고, 두 군을 비교할 때 모든 건성안 지표에서 유의한 차이가 없었다. Shimabukuro et al²¹에 따르면 건성안 환자군에서 백내장수술 후 이물감, 건조함, 작열감, 눈꺼풀의 무거움과 같은 주관적인 증상이 백내장수술 후 완화되었고 이는 수술 후에 사용한 스테로이드와 비스테로이드 항염증제의 사용이 건성안과 관련된 이물감과 통증을 조절하는데 효과적일 것이라고 추측하였다. 또한 Lee et al²²은 106명을 대상으로 백내장수술 전, 후 기질금속단백분해효소 9 (matrix metalloproteinase 9, MMP-9)를 비롯한 건성안 임상 지표의 단기 변화를 확인하고, 안구표면 불편감 변화와의 상관성을 분석한 결과 눈물 내 MMP-9 발현 등급은 술 전에 비해 술 후 1개월째에 유의하게 감소하였고, OSDI 설문 점수는 술 후 1주일 및 1개월째 모두 술 전 대비 유의하게 감소하였다. 이는 본 연구에서 당뇨와 비당뇨 두 군 모두 수술 후 OSDI 설문 점수가 유의하게 감소된 것과 일치하며, 백내장수술 후 2개월간 비스테로이드 항염증제 및 스테로이드 점안제를 복합적으로 투여하여 강한 항염증 효과로 안구건조증의 주관적 증상 호전이 된다는 것을 유추해 볼 수 있다. 여러 염증 매개체의 강력한 억제제로서 국소 스테로이드는 염증 발생 과정을 억제하는데 효과적이다. NF- κ B의 억제는 급성 사이토카인 인터루킨-1 및 종양괴사인자, 세포간 부착 분자-1, 기질금속단백

분해효소, 프로스타글란딘, 인지질 A의 억제로 이어지며 또한 염증이 있는 안조직의 백혈구 침투를 감소시킨다.²³⁻²⁵ 이러한 국소 스테로이드의 강력한 항염증제의 기능이 수술 후 건성안 악화에 미치는 영향을 상쇄시킬 정도로 건성안 호전에 도움이 되는 것인지는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 두 군 간 대상자의 수에 차이가 있고, 일반적인 진료 환경에서 백내장수술을 받는 환자를 대상으로 후향적 연구를 진행해서 안구건조증이 있는 환자라 없는 환자를 구분하지 않았다는 한계점이 있다. 또한 결막 술잔세포밀도 변화, 눈물 내 삼투압, 눈물 내 염증 수치를 반영하는 염증 생체지표(biomarker)인 MMP-9 등과 같은 다른 건성안에 영향을 줄 수 있는 요인에 대해서 확인하지 못하였고, strip meniscometry 검사 결과가 비당뇨군에서 수술 전과 비교시 수술 1개월($p<0.001$), 2개월째($p<0.001$) 유의하게 감소된 것과 추적 관찰 2개월 동안 점안제를 사용하였는데 항염증 치료 중단 후에도 주관적인 건성안 증상의 호전 여부 및 건성안 지표의 변화에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다고 생각한다.

결론적으로 백내장수술 후 당뇨와 비당뇨군 모두 눈물 지질층 두께의 유의한 변화가 없었으며, 두 군을 비교 시 눈물 지질층 두께 및 모든 건성안 지표에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것을 확인할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Hom M, De Land P. Self-reported dry eyes and diabetic history. *Optometry* 2006;77:554-8.
- 2) Jeganathan VS, Wang JJ, Wong TY. Ocular associations of diabetes other than diabetic retinopathy. *Diabetes Care* 2008;31:1905-12.
- 3) Bron AJ, de Paiva CS, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II pathophysiology report. *Ocul Surf* 2017;15:438-510.
- 4) Knop E, Knop N, Millar T, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on anatomy, physiology, and pathophysiology of the meibomian gland. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:1938-78.
- 5) Sajjani R, Raia S, Gibbons A, et al. Epidemiology of persistent postsurgical pain manifesting as dry eye-like symptoms after cataract surgery. *Cornea* 2018;37:1535-41.
- 6) Xue W, Zhu MM, Zhu BJ, et al. Long-term impact of dry eye symptoms on vision-related quality of life after phacoemulsification surgery. *Int Ophthalmol* 2019;39:419-29.
- 7) King-Smith PE, Hinel EA, Nichols JJ. Application of a novel interferometric method to investigate the relation between lipid layer thickness and tear film thinning. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:2418-23.
- 8) Lee DB, Lee MH, Cho KJ, Park Y. Clinical analysis of dry eye syndrome according to anterior displacement of the marx line. *Ann Optom Contact Lens* 2021;20:144-9.
- 9) Oh JH, Park CH, Whang WJ, et al. Meibomian gland dysfunction and tear lipid layer analysis after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2019;60:519-27.
- 10) Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, et al. TFOS DEWS II definition and classification report. *Ocul Surf* 2017;15:276-83.
- 11) Xu KP, Yagi Y, Tsubota K. Decrease in corneal sensitivity and change in tear function in dry eye. *Cornea* 1996;15:235-9.
- 12) Cho YK, Kim MS. Dry eye after cataract surgery and associated intraoperative risk factors. *Korean J Ophthalmol* 2009;23:65-73.
- 13) Epstein SP, Ahdoon M, Marcus E, Asbell PA. Comparative toxicity of preservatives on immortalized corneal and conjunctival epithelial cells. *J Ocul Pharmacol Ther* 2009;25:113-9.
- 14) Li XM, Hu L, Hu J, Wang W. Investigation of dry eye disease and analysis of the pathogenic factors in patients after cataract surgery. *Cornea* 2007;26(9 Suppl 1):S16-20.
- 15) El-Harazi SM, Feldman RM. Control of intra-ocular inflammation associated with cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:4-8.
- 16) Mudgil P, Millar TJ. Surfactant properties of human meibomian lipids. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:1661-70.
- 17) Kim JS, Lee H, Choi S, et al. Assessment of the tear film lipid layer thickness after cataract surgery. *Semin Ophthalmol* 2018;33:231-6.
- 18) Ozdemir M, Buyukbese MA, Cetinkaya A, Ozdemir G. Risk factors for ocular surface disorders in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2003;59:195-9.
- 19) Dogru M, Katakami C, Inoue M. Tear function and ocular surface changes in noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Ophthalmology* 2001;108:586-92.
- 20) Zhang K, Zhang S, Yu J, et al. Changes of the tear film lipid layer thickness after cataract surgery in patients with diabetes mellitus. *Acta Ophthalmol* 2021;99:e202-8.
- 21) Shimabukuro M, Maeda N, Koh S, et al. Effects of cataract surgery on symptoms and findings of dry eye in subjects with and without preexisting dry eye. *Jpn J Ophthalmol* 2020;64:429-36.
- 22) Lee SH, Chun YS, Moon NJ, Kim KW. Short-term changes in the tear matrix metalloproteinase 9 level and ocular surface discomfort after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2021;62:463-71.
- 23) Min JK, Kim YM, Kim SW, et al. TNF-related activation-induced cytokine enhances leukocyte adhesiveness: induction of ICAM-1 and VCAM-1 via TNF receptor-associated factor and protein kinase C-dependent NF-kappaB activation in endothelial cells. *J Immunol* 2005;175:531-40.
- 24) Guzmán M, Keitelman I, Sabbione F, et al. Desiccating stress-induced disruption of ocular surface immune tolerance drives dry eye disease. *Clin Exp Immunol* 2016;184:248-56.
- 25) Liden J, Rafter I, Truss M, et al. Glucocorticoid effects on NF-kappaB binding in the transcription of the ICAM-1 gene. *Biochem Biophys Res Commun* 2000;273:1008-14.

= 국문초록 =

당뇨와 비당뇨병 환자의 백내장수술 후 눈물 지질층 두께의 변화

목적: 당뇨와 비당뇨병 환자에서 백내장수술 전후의 눈물 지질층 두께와 건성안 지표들을 비교하고자 한다.

대상과 방법: 백내장수술을 시행받은 환자를 후향적으로 연구하였다. 비당뇨 백내장 환자(Ⅰ군) 36명의 65안과 당뇨가 있는 백내장 환자(Ⅱ군) 23명의 35안을 대상으로 연구했다. 눈물 지질층 두께, 부분 눈꺼풀 깜박임 비율, 눈물막파괴시간, strip meniscometry검사를 수술 전과 수술 후 1개월, 2개월째에 측정되었고 안구표면질환지수 설문지는 수술 전과 2개월 후에 실시하여 두 군을 비교 분석하였다.

결과: Ⅰ군에서 strip meniscometry 검사는 수술 전 3.2 ± 1.4 mm, 1개월 2.3 ± 1.0 mm, 2개월 2.5 ± 1.0 mm로 수술 전보다 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 눈물막파괴시간검사는 수술 전 3.4 ± 1.6 초, 1개월 3.0 ± 1.5 초, 2개월 2.9 ± 1.5 초로 수술 전보다 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 안구표면질환지수 점수는 수술 전 30.8 ± 21.3 점, 2개월 20.0 ± 15.8 점으로 수술 전보다 유의하게 낮았다($p < 0.05$). Ⅱ군에서는 눈물막파괴시간검사는 수술 전 3.6 ± 1.3 초, 1개월 3.0 ± 1.0 초, 2개월 3.1 ± 1.0 초로 수술 전보다 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 안구표면질환지수 점수는 수술 전 30.0 ± 20.6 점, 2개월 19.0 ± 16.0 점으로 수술 전보다 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 두 군 모두 수술 전, 후 눈물 지질층 두께에 유의한 차이가 없었다.

결론: 백내장수술 전, 후 각 군에서는 건성안 지표의 차이가 있었지만 두 군 간에서는 차이가 없었다.

(대한안과학회지 2022;63(11):903-909)

안지선 / Ji Seon An

새빛안과병원
Saevit Eye Hospital

