

소절개창 백내장 수술에서 절개방법에 따른 눈물막 안정성 및 자각증상의 변화

김의연¹ · 김민호² · 양홍석²

동수원병원¹, 아주대학교 의과대학 안과학교실²

목적: 백내장 수술 후 각막표면 및 건성안과 관련된 자각증상의 변화와 절개법에 따른 차이를 비교해 보고자 하였다.
대상과 방법: 각공막절개술(1군, 18명 18안) 또는 투명각막절개술(2군, 25명 25안)후 초음파유화흡인술을 무작위배정으로 시행 받은 환자를 대상으로 술 전, 술 후 1일, 1주, 4주, 7주에 눈물막파괴시간, 쉬르머검사, 각막표면 형광염색검사를 시행하고, Ocular surface disease index (OSDI)를 이용한 자각증상을 조사하였다.
결과: 술 후 1일째 눈물막파괴시간이 감소하였고, 각막표면 형광염색정도가 증가하였다($p < 0.05$). 두 검사 모두 2군에서는 술 후 3주째 회복되었으며, 1군에서는 눈물막파괴시간은 술 후 3주째, 형광염색정도는 1주째 회복되었다. 쉬르머검사는 수술 후 유의한 변화 및 절개법에 따른 차이를 보이지 않았다. 자각증상은 2군에서 술 후 3주째, 1군에서 1주째부터 호전되었다($p < 0.05$).
결론: 백내장 수술 후 일시적인 각막표면의 변화와 눈물층의 불안정이 관찰되나, 술 후 3주 이내에 호전되며, 주관적 증상 역시 1주 이내 호전된다. 특히 투명각막절개술인 경우 각공막절개술보다 위의 변화가 더 오래 지속되나, 3주째에는 회복된다.
(대한안과학회지 2012;53(9):1269-1275)

백내장 적출술 및 인공수정체 삽입술은 시력 개선의 효과를 가져오지만, 수술 후에 오히려 안구의 불편감 혹은 건성안의 증상을 호소하는 환자들이 적지 않게 발생한다. 건성안이 심할 경우 이물감, 안통 등의 증상이 생길 수 있으며 이로 인한 일상 생활의 장애 및 삶의 질의 저하를 초래할 수 있다. 이에 따라, 백내장 수술이나 굴절교정수술과 같이 각막이나 공막을 절개하는 수술에서, 수술 과정과 각막 지각과의 관련성 및 각막표면변화와 건성안 증상의 발생에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다. 기존의 연구에 의하면 백내장 적출술 시 시행되는 공막절개 혹은 각막절개에 의해 각막의 감각신경이 손상되고, 저하된 각막지각으로 인한 눈물분비량의 감소가 건성안 증상의 가장 중요한 원인으로 알려졌다.¹⁻⁵

최근 접합형 연성 인공수정체의 개발이 진행됨에 따라 이전의 절개창이 넓었던 계획적 낭외백내장적출술 대신 점점 작은 절개창을 이용한 백내장 적출술이 시행되고 있으며, 술자의 선호도나 난시에 따라 각공막절개술 또는 투명각막절개술이 이용되고 있다.⁶ 절개창의 크기가 작아질수록

각막신경의 물리적 절단에 의한 지각손실과 각막상피의 변화는 적을 것으로 예상할 수 있지만 작은 절개창을 이용한 수술에서도 백내장 수술 후에 안구의 불편감을 호소하는 환자들이 많이 있다. 또한 투명각막절개 후의 각막상태의 변화에 대한 여러 보고들은 있으나,^{7,8} 동일한 크기의 소절개창을 이용한 각공막절개술과 투명각막절개술을 시행하였을 때의 각막표면의 변화에 비교는 없었다.

따라서 본 연구에서는 백내장 적출술 시, 3 mm의 동일한 절개 크기로 각공막절개술과 투명각막절개술을 시행하였을 때에 수술 전과 비교하여 수술 후에 각막표면의 상태 및 환자의 주관적인 증상의 변화가 있는지의 여부에 대해 알아보고자 하였다. 또한 절개창의 위치에 따라 그 변화가 다르게 나타나는지 알아보고자 본 연구를 진행하였다.

대상과 방법

2007년 12월부터 2008년 6월까지 아주대학교병원에서 백내장을 진단받고 한 명의 외안부 전문의에 의해 초음파유화흡인술을 이용한 단안백내장 적출술 및 인공수정체 삽입술을 시행 받을 예정인 환자들을 대상으로 하였다. 대상 환자들은 무작위로 배분하여 각공막절개술 후 초음파유화흡인술을 시행 받을 1군과 투명각막절개술 후 초음파유화흡인술을 2군으로 나누어 조사하였다. 이전에 각막과 공막에 외상의 병력이 있거나, 안과적 수술의 기왕력이 있는 환

■ 접수 일: 2011년 10월 4일 ■ 심사통과일: 2012년 3월 26일
■ 게재허가일: 2012년 7월 21일

■ 책임저자 양 홍 석
경기도 수원시 영통구 월드컵로 164
아주대학교병원 안과
Tel: 031-219-5671, Fax: 031-219-5909
E-mail: yhs0816@naver.com

자, 눈물 분비에 영향을 줄 수 있는 점안액을 사용 중이거나 결체 조직 질환이 있는 자, 그리고 녹내장을 진단받고 추후 녹내장 수술을 받을 가능성이 있는 자는 제외하였다. 또한 수술 중 불가피하게 절개창을 넓히게 된 환자의 경우를 대상에서 제외하였다. 백내장 수술은 구후마취 후, 각막절개술인 경우 12시 방향 각막윤부 주변의 결막을 절개한 후 12시 방향 각막윤부에서 2 mm 떨어진 공막에 3 mm의 각막막터널을 만들었다. 투명각막절개술인 경우 각막윤부의 혈관 안쪽에서 3 mm의 각막절개를 시행하였고, 터널의 길이는 2 mm 전후로 하였다. 투명각막절개술에서의 절개 방향은 각막난시도에 따라 임의로 설정하였다. 백내장 적출술은 모든 군에서 동일한 통상적인 방법으로 진행되었고, 인공수정체는 접합형 연성 후방인공수정체를 사용하였다. 수술 이후 절개부위는 창상누출이 일어나지 않도록 10-0 Nylon으로 봉합하였다. 술 후에는 1주간 Cravit® (levofloxacin, Santen, Japan)과 Pred forte® (prednisolone acetate, Allergan, USA)을 2시간마다, Voltaren® (diclofenac sodium, Novartis, Switzerland) 하루 4번 점안하고, 그 이후부터 술 후 2개월까지 점안약의 투여 횟수를 점차 줄였다. 모든 연구 대상 환자는 수술 전, 수술 후 1일, 1주, 3주, 7주에 시력, 안압, 세극등 현미경 검사, 굴절 검사 등의 기본 검사를 시행하고, 눈물막파괴시간(Tear break-up time) 측정과 각막표면 형광염색검사, 슈르머검사(Schirmer test) 및 Ocular Surface Disease Index (OSDI)를 이용하여 건성안에 대한 주관적인 증상에 대해 문진을 시행하였다.

눈물막파괴시간은 적색진 형광검사지를 결막낭에 접촉시킨 후 피검자가 수초간 눈을 깜박이게 한 후 깜박임을 중지하고 눈을 뜨게 한 다음 안검에 조작을 가하지 않은 상태에서 염색된 눈물막에 검은 점이나 줄무늬 등의 첫 번째 결손이 생길 때까지의 시간을 측정하였고, 오차를 줄이기 위해 3회 반복 측정하여 평균값을 기록하였다.

각막표면 형광염색검사는 결막낭에 점안한 형광물질에 염색되는 각막의 상피탈락정도를 각막의 염색의 면적과 밀도를 점수화하여 각각을 0부터 3까지 구분하고 이를 곱한 수치로 나타내었다(면적은 염색이 되지 않은 경우를 0, 염색 면적이 각막 전체의 1/3 이하인 경우를 1, 1/3과 2/3 사이를 2, 2/3 이상을 3으로 하였고, 밀도점수는 염색이 되지 않은 경우를 0, 경도를 1, 중중도를 2, 밀도가 높으면서 병변이 겹치는 경우를 3으로 정의하였다).

슈르머검사는 자극에 의한 눈물분비를 예방하기 위해 0.5% proparacaine hydrochloride 한 방울을 점안 후 3분간 건조시킨 후 Color Bar Schirmer Tear Test Strip (Eagle vision Inc, Memphis, USA)을 이용하여 하결막낭 이측 1/3 위치에 넣은 후 눈깜박임을 중지시킨 다음, 5분

뒤 strip을 꺼내서 눈물 분비량을 측정하였다.

건성안에 대한 주관적 증상 조사로 Ocular surface disease index (OSDI)를 한국어로 번역한 설문지를 이용하였다. OSDI는 건성안과 관련한 안구자극 증상과 이로 인한 일상생활의 기능 장애에 대한 설문지로 각막 상태와 비교적 연관이 있다고 입증된 검사 중 하나이다.⁹ 이는 12개의 문항으로 구성되어 있고, 안구의 불편감, 시기능에 대한 영향, 환경에 의한 영향에 대한 문항이 각각 5개, 4개, 3개로 분류되어 있다. 각각의 문항마다 증상의 정도에 따라 전혀 증상이 없을 경우 0점, 가끔 증상이 있을 경우 1점, 중간인 경우 2점, 대부분의 시간에서 증상이 있을 경우 3점, 항상 증상이 있을 경우 4점으로 선택하도록 되어있다. 총점은 다음과 같이 구하였다: OSDI 총점=[(모든 문항 점수의 합계)×100]/[(질문에 대답한 문항 수)×4]. 따라서 모든 점수는 0점에서 100점까지 나타날 수 있으며, 점수가 높을수록 안구의 불편감과 이로 인한 기능장애가 큰 것을 알 수 있다.

본 연구에서 시행된 검사와 설문내용과 방법은 아주대학교 병원의 의학윤리심의위원회(Institutional Review Board)에서 심의되었다. 그리고 통계는 SPSS version 13.0 (SPSS Inc, Chicago, USA)을 이용하였으며, 각 경과 관찰 시의 눈물막파괴시간, 각막표면 형광염색검사, 슈르머검사 및 OSDI결과를 비교하기 위해 Wilcoxon signed rank test를 이용하였고, 양 군 간의 검사 결과를 비교하기 위해 Mann-Whitney test를 이용하였다. 분석에 있어 p-value가 0.05 미만일 경우 통계학적으로 유의하다고 정의하였다.

결 과

전체 41명(51안)의 환자 중 각막절개술을 시행한 1군은 18명(18안), 투명각막절개술을 시행한 2군은 25명(25안)으로 두 군 간의 연령 및 성별은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

술 후 1일째 눈물막파괴시간은 유의하게 감소하였고 ($p=0.001$), 수술 1주째도 유의한 감소를 보였으나 ($p=0.000$), 술 후 3주째와 수술 7주째는 술 전과 차이를 보이지 않았다. 두 군을 비교해보면, 술 전 눈물막 파괴시간은 1군에서는 4.00 ± 1.41 초, 2군에서는 4.62 ± 1.79 초로 두 군 간의 유의한 차이를 보이지는 않았다($p=0.114$). 술 후 1일째에는 1군에서 2.67 ± 1.03 초, 2군에서 3.65 ± 1.74 초로 양 군 모두 눈물막파괴시간이 술 전에 비해 통계학적으로 유의하게($p=0.006$, $p=0.027$) 감소하였으나, 양 군 간의 차이는 보이지 않았다($p=0.085$). 1군에서는 눈물막파괴시간의 감소가 술 후 1주째까지 통계학적으로 유의

Table 1. Demographics of patients

	Group 1*	Group 2†	Total	p-value
Number of eyes	18	25	43	
Sex (M:F)	3:15	5:20	8:35	0.474
Age (yr)	67.50 ± 6.63	64.54 ± 9.88	66.07 ± 8.78	0.230

Values are presented as number or mean ± SD.

*Corneoscleral incision; †Clear corneal incision.

Table 2. Tear break-up time before and after cataract surgery (sec)

Group	Preoperative TBUT (sec)	Postoperative TBUT (sec)							
		1 day	p*	1 week	p*	3 weeks	p*	7 weeks	p*
Group 1†	4.00 ± 1.41	2.67 ± 1.03	0.006	3.17 ± 0.99	0.050	3.28 ± 0.90	0.056	4.00 ± 0.84	0.979
Group 2‡	4.62 ± 1.79	3.65 ± 1.74	0.027	3.42 ± 1.27	0.002	4.22 ± 1.24	0.387	3.86 ± 1.15	0.062
Total	4.35 ± 1.68	3.23 ± 1.57	0.001	3.33 ± 1.17	0.000	3.80 ± 1.19	0.057	3.92 ± 1.01	0.094

Values are presented as mean ± SD.

TBUT = tear break-up time.

*Versus before surgery. The differences of the tear break-up time between the two groups were statistically significant postoperative 3 weeks ($p = 0.014$); †Corneoscleral incision; ‡Clear corneal incision.

Table 3. Degree of fluorescein staining before and after cataract surgery

Group	Preoperative	Postoperative							
		1 day	p*	1 week	p*	3 weeks	p*	7 weeks	p*
Group 1†	0.28 ± 0.46	1.72 ± 1.32	0.001	0.61 ± 0.70	0.130	0.22 ± 0.43	0.705	0.06 ± 0.24	0.102
Group 2‡	0.15 ± 0.47	1.23 ± 0.91	0.000	0.65 ± 0.85	0.004	0.33 ± 0.57	0.102	0.36 ± 0.73	0.380
Total	0.21 ± 0.47	1.44 ± 1.12	0.000	0.63 ± 0.79	0.002	0.29 ± 0.51	0.405	0.23 ± 0.58	0.851

Values are presented as mean ± SD.

*Versus before surgery. Differences of the fluorescein staining between the two groups were not statistically significant at any time; †Corneoscleral incision; ‡Clear corneal incision.

Table 4. Schirmer test before and after cataract surgery (mm/5 min)

Group	Preoperative	Postoperative							
		1 day	p*	1 week	p*	3 weeks	p*	7 weeks	p*
Group 1†	7.67 ± 3.71	7.88 ± 4.91	0.887	7.78 ± 4.49	0.861	7.22 ± 4.58	0.662	7.22 ± 3.49	0.756
Group 2‡	8.31 ± 3.52	7.69 ± 3.94	0.316	7.42 ± 3.34	0.248	7.37 ± 4.12	0.166	8.86 ± 5.11	0.887
Total	8.14 ± 3.56	7.88 ± 4.28	0.475	7.53 ± 3.84	0.433	7.37 ± 4.31	0.196	8.23 ± 4.49	0.754

Values are presented as mean ± SD.

*Versus before surgery. The differences of the Schirmer test between the two groups were not statistically significant at any time; †Corneoscleral incision; ‡Clear corneal incision.

한 감소가 있었으나, 3주째부터는 술 전 수준과 차이를 보이지 않았다. 또한 2군에서도 술 후 1주째까지 눈물막파괴 시간의 유의한 감소가 있었고, 술 후 3주에 술 전 수준으로 회복되었다(Table 2). 하지만 술 후 동일 시점에서 양 군을 비교하였을 때에는 술 후 3주째 두 군 간의 유의한 차이를 보였으나, 각 군의 술 전 수치와는 유의한 차이를 보이지 않았다(술 후 1주, 3주, 7주 각각 $p=0.449$, $p=0.014$, $p=0.606$).

각막표면 형광염색검사상 전체 환자에서 각막상피 탈락 정도가 술 전 0.21 ± 0.47 점에서 술 후 1.44 ± 1.12 점으로 1일째 유의하게 증가하였으나($p=0.000$), 술 후 3주째에는 술 전 수준으로 회복되었다. 절개법에 따른 술 전 두 군 간

의 차이는 보이지 않았으나($p=0.229$), 1군에서는 술 후 1주째 0.61 ± 0.70 점으로 술 후 1일째보다는 감소하였으며, 술 전과 비슷한 염색 정도를 보이게 되었다. 반면 2군에서는 술 후 1주째 0.65 ± 0.85 점으로 각막상피 탈락 정도가 유의하게 증가한 상태였으며($p=0.004$), 술 후 3주째부터 0.33 ± 0.57 점으로 술 전 수준으로 회복되었다($p=0.102$)(Table 3). 연구 기간 동안 양 군 간의 염색 정도의 차이는 보이지 않았다(술 후 1일, 1주, 3주, 7주 각각 $p=0.364$, $p=0.881$, $p=0.517$, $p=0.223$).

전체 환자에서 수술 전 후 쉬르머검사는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 술 전 양 군 간의 쉬르머검사 결과에서 유의한 차이는 보이지 않았으며($p=0.494$), 두

Table 5. Ocular surface disease index (OSDI) before and after cataract surgery

Group	Preoperative	Postoperative							
		1 day	<i>p</i> *	1 week	<i>p</i> *	3 weeks	<i>p</i> *	7 weeks	<i>p</i> *
Group 1 [†]	45.56 ± 19.66	48.09 ± 23.60	0.687	21.97 ± 18.75	0.003	15.99 ± 16.61	0.000	12.64 ± 13.60	0.001
Group 2 [‡]	38.01 ± 19.83	44.92 ± 24.43	0.076	32.14 ± 24.01	0.439	24.90 ± 21.48	0.012	22.86 ± 23.74	0.022
Total	41.01 ± 20.11	46.25 ± 23.85	0.108	27.34 ± 22.21	0.006	20.53 ± 19.74	0.000	18.73 ± 20.31	0.000

Values are presented as mean ± SD.

*Versus before surgery. The differences of the OSDI between the two groups were not statistically significant at any time; [†]Corneal scleral incision; [‡]Clear corneal incision.

군 모두 수술 전 후의 검사값의 유의한 변화를 보이지 않았다(Table 4). 또한 술 후 어느 시점에서든 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다(술 후 1일, 1주, 3주, 7주 각각 $p=0.596$, $p=0.852$, $p=0.822$, $p=0.269$).

OSDI점수의 경우 전체 대상 환자에서 술 전 41.01 ± 20.11점에서 술 후 1일째 46.25 ± 23.85점으로 상승하였으나, 통계학적으로 유의하지는 않았다. 술 후 1주 후부터는 술 전에 비해 오히려 OSDI 점수가 유의하게 감소하였다(Table 5). 절개법에 따른 두 군 간의 점수의 차이는 보이지 않았으나(술 전, 술 후 1일, 1주, 3주, 7주 각각 $p=0.581$, $p=0.387$, $p=0.621$, $p=0.894$, $p=0.163$), 1군에서는 술 후 1주째부터 점수의 유의한 감소가 관찰되었고($p=0.003$), 2군에서는 술 후 1일째 38.01 ± 19.83점에서 44.92 ± 24.43점으로 점수의 상승이 있었으며, 술 후 3주째부터 점수가 감소되었다(Table 5).

고 찰

건성안은 수성눈물의 생성부족 또는 눈물막의 증발 증가와 같은 눈물층의 불안정이 원인이 되어 발생하는 질환이다. 이는 안구 표면의 변화와 이에 따르는 안구의 통증, 충혈 등의 증상을 일으키며,¹⁰ 노인 환자의 삶의 질에 중대한 영향을 미치는 질환 중의 하나로 자리잡고 있다.^{11,12}

건성안을 유발시키는 원인에는 여러 가지가 있지만, 백내장 수술 후에도 건성안이 생길 수 있다. 백내장 수술 시에는 전방으로의 진입을 위해 각막 혹은 공막의 절개가 필수적인데, 이런 절개들은 정상적인 각막 지각 신경에 손상을 주게 된다. 각막의 감각신경은 각막의 구조와 기능을 유지하는데 중요한 기능을 담당하고 있으며, 이 신경이 손상 시에는 각막상피세포의 유사분열이 저하, 상피세포의 재생의 지연 및 눈물 분비의 감소와 함께 순목 반사가 저하된다. 이는 눈물층의 농도를 증가하게 하여 안구 표면 및 눈물층의 안정성에 영향을 미칠 수 있다.^{13,14}

이전부터 백내장 수술 후의 각막 지각의 변화 및 건성안의 악화에 대해 여러 연구가 진행되어 왔다. Kohlhaas¹⁵는 6-7 mm 크기의 상공막절개를 이용한 백내장 수술에서 술

후 4개월까지의 심한 각막 지각 저하가 있었고, 술 후 1년까지 지속된다고 하였다. 10 mm 절개창의 백내장외적출술과 7 mm 절개창의 초음파유화흡인술 후의 각막지각을 비교한 연구에서는 절개창이 작을 때 각막 지각의 저하가 빠르게 회복되었지만, 술 후 2달째에는 각막 민감도가 정상으로 돌아온다고 보고하였다.¹⁶ 최근 백내장 수술 장비의 발달로 절개창의 크기가 줄어들어 따라 각막신경 및 각막상피의 손상은 줄어들 것으로 생각할 수 있으나, 같은 크기의 소절개창에서 각공막터널을 시행한 경우와 투명각막절개를 시행한 경우에 건성안의 발생에 대한 연구는 보고된 바 없다. 이전에 각공막절개술과 투명각막절개술을 시행한 후 각막지각과 자각 증상을 비교한 연구가 있으나,¹⁷ PMMA 인공수정체를 삽입 시 절개창을 넓히게 되어 최근 많이 사용하는 작은 절개창을 이용한 백내장 수술 환자에서 건성안 증상의 발생 유무를 알기는 어렵다. 이에 본 연구에서는 동일한 크기의 작은 절개창을 사용하였을 때, 절개창의 위치에 따른 각막표면의 상태와 건성안의 증상의 변화에 초점을 맞추어 비교해 보고자 하였다.

건성안의 진단 및 정도의 평가에는 눈물막의 안정성을 평가하는 눈물막파괴시간 측정, 여러 염색 시약을 사용하는 진단적 염색법, 눈물 오스몰검사, 슈르머검사 등의 여러 객관적인 검사법들이 존재하나 어느 하나가 절대적인 표준이 될 수는 없으며, 환자의 호소하는 증상이 가장 중요하다.^{18,19} 그리고 환자의 증상이 주관적임에도 불구하고 객관적인 검사들보다 증상의 표현이 재현성과 신뢰성이 높다고 알려졌다.²⁰⁻²² 따라서 본 연구에서는 건성안의 증상과 일상생활의 장애 정도를 수치화할 수 있는 Ocular surface disease index (OSDI)를 객관적 검사법 측정 외에도 추가로 조사하여 백내장 수술 전 후의 증상 변화를 정량화하고자 하였다. 또한 눈물층의 기능을 평가하는 객관적인 검사 방법은 외래에서 쉽게 시행 가능하고 비침습적인 검사들을 위주로 연구를 진행하였다.

본 연구 결과 3 mm 소절개창을 이용한 백내장 수술 후에 일시적인 각막표면의 변화 및 눈물층의 불안정이 관찰되었으나, 7주 이내에 호전됨을 알 수 있었다. 특히 술 후 1일째와 1주째 유의하게 각막표면 형광염색정도가 증가하였고,

눈물막파괴시간이 감소하였다가 각막표면 형광염색정도와 눈물막 파괴시간 모두 술 후 3주째부터는 술 전과 비슷한 수준으로 돌아왔다. 각막 표면의 변화와 눈물층의 불안정이 1주 이상 지속된 이유로 절개부위에 위치한 각막신경의 직접적인 손상, 그리고 각공막절개 시에는 결막 절개 후 지혈하는 과정에서 절개 부위의 공막과 각막윤부 주변의 상공막정맥에 전기소작이 불가피한 경우가 많기 때문에 이때 윤부주변의 광범위한 환상신경층의 손상을 예상할 수 있다.¹⁵ 또한 반복적으로 점안한 산동제에 의한 자극, 수술 중 장시간 동안 눈꺼풀을 개방한 상태에서 각막이 공기 중에 노출되는 점, 그리고 지속적인 각막 세척과 관류액으로 인한 눈물의 지방층과 점액층의 손실을 생각할 수 있다.⁷ 수술 절개부위에 위치한 봉합사의 영향으로 각막상피의 탈락과 눈물층의 변화 또한 간과할 수 없을 것이다. 또한 염증반응도 관련이 있을 수 있는데, 세포 측면에서 수술 후 수분 내로 신경의 염증반응이 일어나며,²³ 각막의 절개로 인해 여러 염증매개물질이 분비되고 이로 인해 신경 수용체의 활동 전위를 변화시켜 결국 각막지각의 저하를 가져온다는 연구도 보고된 바 있다.²⁴ 수술 중에 현미경 노출에 의한 영향과 초음파에 의한 각막부종에 따른 변화도 생각해볼 수 있으나 양 군에서 실제 초음파 시간에 의미 있는 차이를 발견하지 못하여 양 군을 비교하는 데에는 무리가 없을 것으로 판단하였다. 수술 후에 사용한 점안액의 영향도 생각해볼 수 있겠는데, 수술 직후 2시간 간격으로 사용하는 점안액에 의한 각막 자극이 예상될 수 있겠으나, 점안액 중 스테로이드 성분은 수술 후에 생길 수 있는 염증 반응을 억제시켜 각결막 표면의 변화와 증상의 변화에 영향을 미칠 가능성이 있다.

OSDI를 이용한 건성안의 증상 평가에서는 술 후 1일째 약간 상승하다가, 술 후 1주 이후부터는 술 전에 비해 유의하게 감소하였다. 이는 수술 전후에 OSDI 총 점수에 유의한 변화를 보이지 않았던 Li et al¹²의 연구와 상반된 결과이나, Sitompul et al¹⁷은 각공막절개술과 투명각막절개술에서 술 후 1일째 점수의 상승이 있다가 7일째와 15일째 호전이 있었다는 점에서 본 연구와 비슷한 결과를 보였다. 본 연구에서 수술 직후 점수의 상승은 수술 후에 생기는 각막표면의 변화와 비슷한 변화를 보였으나, 술 후 1주부터 술 전에 비해 점수가 오히려 감소하였는데, 그 이유로 수술 전에는 백내장에 의한 시력저하와 건성안에 의한 불편감과 혼동되었을 가능성이 있으며, 백내장 수술 후 시력이 호전되었기 때문에 눈물층의 불안정에 의한 증상들이 실제로 존재하는 것보다 간과되었을 가능성, 혹은 수술 후 일정기간이 지났기 때문에 설문지에 대한 순응도가 떨어져 점수가 낮게 나왔을 가능성을 생각할 수 있겠다.

절개창의 위치에 따른 비교에서 투명각막절개술인 2군에서 각공막절개술인 1군에 비해 각막표면의 변화는 좀 더 오랫동안 지속되었으나, 눈물층의 불안정의 검사에서는 3주째 측정치가 두 군 간에 차이가 있었지만, 두 군 모두 술 전과 비교하였을 때에는 3주째 회복되는 경과를 보여 회복까지의 시간에 있어서는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 즉, 술 후 3주 이후에는 절개창의 위치와 상관없이 눈물막 파괴시간과 각막상피탈락정도가 모든 군에서 술 전 상태로 돌아옴을 알 수 있었다. 이와는 달리 Sitompul et al¹⁷은 각공막절개술인 경우 눈물막파괴시간이 술 후 1일째 감소한 후 7일째 호전되었으나, 투명각막절개술인 경우 술 후에 큰 변화를 보이지 않았다고 하여 본 연구와 다른 결과를 보고하였다. 각공막절개술이 투명각막절개술에 비해 각막표면의 변화는 일찍 호전이 되었으나 두 군 간에 유의한 차이는 보이지 않았으며, 눈물층 불안정 회복까지의 시간에도 차이가 없었던 것은 수술 후에 생기는 눈물층의 변화가 각막절개에 의한 각막신경의 손상 때문만은 아니라는 점, 그리고 3 mm의 소절개로는 유의한 각막신경의 손상 및 이로 인한 눈물의 안정성에 영향을 미치지 않을 수 있다는 점을 시사한다. 다만, 투명각막절개술에서 각막상피탈락이 오랫동안 지속된 것은 각공막절개술인 경우 절개 부위는 결막으로 덮어주게 되지만, 투명각막절개술인 경우 각막상피에 직접 절개를 가하기 때문에 각막상피의 직접적인 손상 또는 각막상피의 탈락을 초래하며, 수술 후에도 각막상피 위에 남아있던 봉합사 때문이라고 생각한다. 본 연구에서는 투명각막절개술인 경우 각막난시 방향에 따라 상측 또는 이측으로 절개방향을 임의로 설정하였으며, 상측 투명각막절개는 14안, 이측 투명각막절개는 11안이었다. Lim et al⁸은 각막절개부위의 위치에 따라 국소적인 각막지각의 일시적인 저하를 보고한 바 있으나, 본 연구에서는 각공막절개과 투명각막절개의 비교를 중점으로 두었고, 투명각막절개부위의 위치는 논점에서 제외하였다.

쉬르머검사는 수술 전 후 큰 변화를 보이지 않았으며, 절개창의 위치에 따른 차이 또한 보이지 않았다. 이는 투명각막절개술을 시행한 기존 연구^{8,25}의 결과와 유사하였다. 반면 Sitompul et al¹⁷은 각공막절개술과 투명각막절개술 모두에서 술 후 1일째 쉬르머검사에서 눈물분비가 증가함을 보고하였다. 그러나 Sitompul et al¹⁷의 연구에서는 마취제를 점안하지 않고 검사하였기 때문에 반사성 눈물 분비가 더하여졌을 가능성이 있다. 위의 상반된 결과들은 쉬르머검사가 건성안을 진단하는 데에 신뢰도와 재현성이 낮고 건성안의 증상을 반영하는 데에 한계를 가지기 때문일 것이라 생각한다.^{20,21,26}

본 연구의 제한점으로는 백내장 수술 후 눈물층의 안정

성을 평가하는 데에 시행된 검사 결과에 오차가 있을 수 있다는 것이다. 모든 검사는 한 명의 검사자에 의해 이루어졌으나 각막표면 형광염색정도 및 눈물막파괴검사의 시간을 측정하는 과정에서 검사자의 주관이 개입될 가능성이 있으며, 검사 시 절개부위를 확인할 수 있기 때문에 이중맹검법을 시행할 수 없었다는 한계가 있다. 그리고 본 연구에서는 건성안을 진단하고 눈물층의 안정성을 평가하는 데 사용되는 가장 기본적이고 임상에서 쉽게 시행할 수 있는 검사법과 주관적 증상의 평가를 시행하였으나 건성안을 진단하는 데에는 표준화된 검사법이 존재하지 않는다는 점에서도 환자의 눈물층의 안정성 및 건성안의 정도가 정확하게 반영되지 못하였을 가능성이 있다. 즉, 건성안의 진단 및 정도의 평가에는 눈물막의 안정성을 평가하는 눈물막파괴시간 측정, 여러 염색 시약을 사용하는 진단적 염색법, 눈물 오스몰 검사, 쉬르머검사 등의 여러 객관적인 검사법들이 존재하나 어느 하나가 절대적인 표준이 될 수는 없다는 한계가 있다.^{18,19} 그리고 본 연구에서는 해부학적인 요소와 관련된 각막지각의 평가보다는 각막표면의 변화 및 전반적인 각막의 기능을 평가하는 눈물층의 안정성에 초점을 두었으나, 추후 절개부위의 각막지각의 변화, 눈물 성분의 변화 혹은 압흔 세포검사와 같이 각결막의 해부학적인 평가를 병행하는 것이 필요하리라 생각한다.

결론적으로 백내장 수술 후 환자들은 안구 건조증 증상을 호소할 수 있고, 실제 검사에서도 이런 소견이 나타남을 확인할 수 있었다. 그러므로 백내장 수술 후 환자들의 안구 건조증 증상에 대해 이해하고 적절한 치료를 추가하는 것이 도움이 될 것이며, 3주 이상 경과 후에는 호전될 수 있음을 환자에게 설명하는 것이 치료에 도움이 될 것으로 생각한다.

참고문헌

- 1) Koenig SB, Berkowitz RA, Beuerman RW, McDonald MB. Corneal sensitivity after epikeratophakia. *Ophthalmology* 1983; 90:1213-8.
- 2) Tervo K, Latvala TM, Tervo TM. Recovery of corneal innervation following photorefractive keratoablation. *Arch Ophthalmol* 1994; 112:1466-70.
- 3) Benitez-del-Castillo JM, del Rio T, Iradier T, et al. Decrease in tear secretion and corneal sensitivity after laser in situ keratomileusis. *Cornea* 2001;20:30-2.
- 4) ParkYK, Choi NY, Bae SR, Joo CK. The change of tear flim after laser epithelial keratomileusis and laser in situ keratomileusis. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:1145-51.
- 5) Quinto GG, Camacho W, Behrens A. Postrefractive surgery dry eye. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19:335-41.

- 6) Fine IH. Architecture and construction of a self-sealing incision for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1991;17 Suppl:672-6.
- 7) Ku HC, Lee YC, Kim HS. Corneal sensation and tear film stability after cataract surgery with temporal clear corneal incision. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:2000-6.
- 8) Lim CY, Kim SW, Seo KY. The comparison of corneal sensitivity after temporal and superior clear corneal incisions in cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:1645-51.
- 9) Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, et al. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. *Arch Ophthalmol* 2000;118:615-21.
- 10) Ang RT, Dartt DA, Tsubota K. Dry eye after refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:318-22.
- 11) Lin PY, Tsai SY, Cheng CY, et al. Prevalence of dry eye among an elderly Chinese population in Taiwan: the Shihpai Eye Study. *Ophthalmology* 2003;110:1096-101.
- 12) 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.
- 13) Heigle TJ, Pflugfelder SC. Aqueous tear production in patients with neurotrophic keratitis. *Cornea* 1996;15:135-8.
- 14) Müller LJ, Marfurt CF, Kruse F, Tervo TM. Corneal nerves: structure, contents and function. *Exp Eye Res* 2003;76:521-42.
- 15) Kohlhaas M. Corneal sensation after cataract and refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1399-409.
- 16) Choi SI, Chung SK, Baek NH. Corneal sensation after phacoemulsification versus planned extracapsular cataract extraction. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:546-52.
- 17) Sitompul R, Sancoyo GS, Hutaauruk JA, Gondhowiardjo TD. Sensitivity change in cornea and tear layer due to incision difference on cataract surgery with either manual small-incision cataract surgery or phacoemulsification. *Cornea* 2008;27 Suppl:S13-8.
- 18) Perry HD, Donnenfeld ED. Dry eye diagnosis and management in 2004. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15:299-304.
- 19) Smith J, Nichols KK, Baldwin EK. Current patterns in the use of diagnostic tests in dry eye evaluation. *Cornea* 2008;27:656-62.
- 20) Nichols KK, Mitchell GL, Zadnik K. The repeatability of clinical measurements of dry eye. *Cornea* 2004;23:272-85.
- 21) Nichols KK, Nichols JJ, Mitchell GL. The lack of association between signs and symptoms in patients with dry eye disease. *Cornea* 2004;23:762-70.
- 22) Nichols KK. Patient-reported symptoms in dry dye disease. *Ocul Surf* 2006;4:137-45.
- 23) Belmonte C, Acosta MC, Gallar J. Neural basis of sensation in intact and injured corneas. *Exp Eye Res* 2004;78:513-25.
- 24) Handwerker HO, Reeh PW. Pain and inflammation. In: Bond MR, Charlton JE, Woolf CJ, eds. *Proceedings of the 6th World Congress on Pain*. Amsterdam: Elsevier, v. 4. 1991;59-70.
- 25) Ruy JW, Lee YC, Kim HS. The change of corneal sensation and tear film stability after cataract surgery in diabetic patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1735-42.
- 26) Ozcura F, Aydin S, Helvacı MR. Ocular surface disease index for the diagnosis of dry eye syndrome. *Ocul Immunol Inflamm* 2007;15:389-93.

=ABSTRACT=

Change of the Tear Film Instability and Subjective Symptoms after Small-Incision Cataract Surgery

Eei Yon Kim, MD¹, Min Ho Kim, MD², Hong Seok Yang, MD, PhD²

*Department of Ophthalmology, Dongsuwon General Hospital¹, Suwon, Korea
Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine², Suwon, Korea*

Purpose: To investigate corneal surface changes and subjective symptoms after small incision cataract surgery and to compare the changes between clear corneal incision and corneoscleral incision.

Methods: The present prospective randomized study included 18 eyes of 18 patients with corneoscleral incision (Group 1) and 25 eyes of 25 patients with clear corneal incision (Group 2). All patients were examined for tear break-up time (BUT), Schirmer test, cornea and conjunctiva fluorescein staining, and dry eye symptoms using the Ocular Surface Disease Index (OSDI). All values were compared before surgery and at one day, one week, four weeks, and seven weeks after surgery.

Results: BUT decreased significantly ($p < 0.05$) and fluorescein staining scores increased significantly ($p < 0.05$) at postoperative day 1. The values of BUT and fluorescein staining returned to the preoperative level at postoperative week 3 in Group 1. In Group 2, fluorescein staining scores returned at one week and BUT returned to the preoperative level at postoperative week 3. Postoperative Schirmer test results were unchanged compared to preoperative values, and there was no difference between the two groups. OSDI scores significantly improved compared to preoperative scores at postoperative one week. In Group 1, the scores improved at postoperative one week ($p < 0.05$) compared to those in Group 2 at postoperative three weeks ($p < 0.05$).

Conclusions: Phacoemulsification with a small incision induced transient corneal surface changes and tear film instability, but the changes returned to the preoperative level at postoperative three weeks. Dry eye symptoms also improved at postoperative one week. The changes lasted longer with clear corneal incision than with corneoscleral incision but returned to the preoperative level at postoperative three weeks in both groups.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(9):1269-1275

Key Words: Cataract, Dry eye disease, Ocular surface disease index, Tear film stability

Address reprint requests to **Hong Seok Yang, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Ajou University Hospital
#164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea
Tel: 82-31-219-5671, Fax: 82-31-219-5909, E-mail: yhs0816@naver.com