

단순소안구증에서 백내장수술의 임상결과

정경인 · 양지욱 · 이영춘 · 김수영

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 단순소안구증 환자에서 백내장수술 후 임상결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법: 안축장 길이(20.5 mm 미만)에 의해 단순소안구증으로 진단받고 백내장수술을 받은 8명(13안)을 대상으로 시력, 현성굴절 검사, 안축장, 전방깊이, 각막지름, 안압, 각막내피세포수, 술 중과 술 후 합병증 발생에 대해 의무기록을 후향적으로 조사하였다.

결과: 8명 13안 모두 초음파유화술을 시행받았으며 그 중 11안은 후방에 인공수정체를 삽입하였고, 2안은 섬모체 고랑에 삽입하였다. 술 후 2개월째 최대교정시력은 평균 2.1 ± 2.0 줄의 시력호전을 보였고, 술 후에도 안압이 조절되지 않아 섬유주절제술을 받은 1안을 제외하고는 모든 안에서 안압이 안정화되었다. 술 중 부분증 공막절제를 시행받은 환자는 없었고, 술 중 또는 술 후에도 맥락막삼출이나 삼출망막박리는 발생하지 않았다. 술 후 2개월째 각막내피세포의 감소율은 $12.6 \pm 17.7\%$ 였다.

결론: 소안구증 환자에서 투명각막절개를 이용한 초음파유화술과 후방인공수정체삽입술 후 대부분 심한 합병증 없이 시력호전을 보였다. (대한안과학회지 2010;51(7):941-948)

소안구(microphthalmos)는 태생기에 안구성장이 정지되어 생기는 질환으로 알려져 있으며,¹ 유전적, 환경적, 또는 다른 원인불명의 질환들을 포함한 다른 전신적인 이상과 동반될 수 있는데,^{2,3} 다른 전신적인 이상이나 발달장애가 없는 소안구증의 순수한 형태를 단순소안구증(simple microphthalmos, nanophthalmos)이라고 한다.⁴⁻¹⁰ 소안구는 원인이 명확히 밝혀져 있지는 않으나 안구의 크기가 작은 것은 발생초기 앞뇌(forebrain)에서 정상보다 작은 눈소포(optic vesicle)가 발달하기 때문이고, 공막이 두꺼운 것은 정상보다 작은 눈소포에 정상적인 양의 공막세포가 둘러싸기 때문이라고 추측하고 있다.^{9,11}

단순소안구증의 임상적 특성으로 좁은 눈꺼풀틈새(palpebral fissure), 안와 내에 깊이 위치한 안구, 짧은 안축장, 축성원시, 정상이거나 그보다 작은 각막 지름, 얇은 전방, 두꺼운 맥락막과 공막, 안구체적 대비 수정체비율 증가 등이 있다.^{9,12,13} 감소된 안구체적과는 달리 수정체는 정상적인 크기이므로 전방이 협소하고 볼록한 홍채면을 가지게 되며 나이가 들면서 점차로 전방깊이가 얇아지고 수정체 두께가 증가해 중년기에 폐쇄각 녹내장이 발생하기 쉽다.^{8,9,13,14} 더욱이 단순소안구증은 자발적으로 또는 수술 후

포도막삼출이 발생할 수 있다고 알려져 있으며 망막박리가 관찰되어 보고한 문헌도 있다.^{8,13}

소안구증 환자에서는 수술 시 합병증 발생 위험이 높기 때문에 수술을 최대한 미루어야 하는 것으로 여겨져 왔다. 수술 도중 갑작스럽게 안구가 감압되면 포도막삼출이 발생하게 되고, 이것은 이차적으로 망막박리, 유리체 출혈, 악성 녹내장을 일으키게 된다.^{8,13,14} 단순소안구증에서 최초의 녹내장과 백내장수술 후 예후는 불량했다. Singh et al⁹은 단순소안구증 환자 6안에서 백내장수술을 시행하고(5안에서는 백내장낭내적출술, 1안에서는 수정체절제술과 앞유리체절제술을 시행함) 모든 안에서 예방적 공막절개술을 실시한 결과, 50%에서만 시력개선을 보였다고 보고하였다.

백내장 술기가 발달함에 따라 단순소안구증 환자에서 백내장낭외적출술을 시행하여 술 후 1년 뒤에도 개선된 시력을 유지하고 맥락막박리나 망막박리가 합병되지 않았다는 문헌이 발표되었다.¹⁴ 이후 초음파유화술의 발달에 따라 소안구증 환자에서도 백내장수술의 방법으로 시도되었다. 1979년 55세의 단순소안구증 환자에서 초음파유화술과 인공수정체삽입술 시행 후 이차적으로 맥락막 및 망막박리가 발생한 문헌이 보고되었으나 2004년 Wayne et al¹⁵은 6명의 단순소안구증 환자의 12안에 대해 백내장수술을 시행하여(11안은 초음파유화술, 1안은 백내장낭외적출술을 시행받았으며 모두 후방인공수정체를 삽입함) 고무적인 결과를 보여주었다.

단순소안구증 환자에서 백내장수술의 국내 보고로는 1983년 Lee and Yoo¹⁶가 낭내적출술을 시행하여 발표한

■ 접수 일: 2009년 11월 9일 ■ 심사통과일: 2010년 5월 14일

■ 책임저자 김수영

경기도 의정부시 금오동 65-1
가톨릭대학교 의정부성모병원 안과
Tel: 031-820-3587, Fax: 031-847-3418
E-mail: cassiopeia@catholic.ac.kr

증례보고 외에는 없기 때문에 단순소안구증으로 진단받고 초음파유화술 및 인공수정체삽입술을 시행받은 8명 13안에 대한 술 후 임상결과 및 합병증을 보고하고자 한다.

대상과 방법

1. 대상

2000년 2월부터 2008년 10월까지 단순소안구증 및 백내장으로 진단받고 초음파유화술 및 인공수정체삽입술을 받은 8명(13안)을 대상으로 그 수술 효과 및 임상경과를 알아보기 위해 의무기록을 후향적으로 조사하였으며 평균 경과관찰 기간이 술 후 2개월 이상인 환자를 대상으로 하였다.

단순소안구증은 평균 안축장 길이보다 짧은 안축장 길이(20.5 mm 미만)를 기준으로 전형적으로 얇은 전방, 원시정도를 참고하여 진단하였다.

2. 수술방법

수술은 모든 안에서 Alcaine® (0.5% proparacaine hydrochloride, Alcon, USA)과 4% lidocaine(대한약품공업 주식회사)을 이용한 점안마취 후 시행되었으며, 수술 중에 예방적 부분층 공막절제, 홍채절제술을 미리 시행하지는 않았다.

각막 절개창은 직단시가 1.5D 이상 있는 2안에서 12시방향에 투명각막절개를 시행하였으며 나머지 안에서는 이측 투명각막절개를 시행하였다. 점탄물질은 3안에서는 응집형 점탄물질(Healon®, AMO, Los Angeles, USA)과 분산형 점탄물질 3% sodium hyaluronate+4% chondroitin sulfate (Viscoat®, Alcon, Puurs, Belgium)을 함께 사용하는 soft shell 기법을 이용하였으며 나머지 10안에서는 응집형 점탄물질만을 사용하였다. 360°에 동공후 유착이 있어 산동이 잘 되지 않은 1안에서는 점탄물질(Healon®, AMO, Los Angeles, USA)과 Sinsky 혹은 이용하여 유착을 제거하고, epinephrine(1:100,000)을 전방에 주입하고, 홍채 당김기를 이용하여 수술을 하였다. 5~6 mm 크기의 원형전낭절개(continuous curvilinear capsulorhexis)를 검자를 이용하여 시행하였으며 관류액(balanced salt solution, BSS®, Alcon, USA)을 사용하여 수력분리술과 수력분출술을 시행하였다. 13안 모두에서 초음파유화술을 시행하였으며, 3안에서는 수정체팽대 녹내장에 대한 치료로 백내장수술을 시행하였다. 인공수정체는 8안에서 YA60BB (HOYA), 3안에서 Silens6 (Bausch & Lomb), 1안에서 Acrysof® SA60AT(Alcon), 1안에서 I-Flex (I-Medical Intraocular

Lenses)를 삽입하였다. 7안에서 #10-0 nylon을 이용하여 1회 봉합하였으며 나머지 6안에서는 봉합을 시행하지 않았다.

3. 측정변수

모든 환자에서 술 전 나이, 성별, 가족력 및 안과 수술력을 확인하였으며 최대교정시력, 세극등현미경검사, 자동굴절계를 통한 굴절검사, 수동각막곡률계로 수직방향과 수평방향의 굴절값을 측정하였으며 골드만 압평 안압계로 안압 검사, 수술 전 숙련된 검사자에 의해 A-scan을 이용하여 안축장을 측정하고, 인공수정체도수는 Hoffer Q 계산공식을 이용하였다. 경면현미경을 이용하여 각막내피세포수를 측정하고, 각막지형도검사를 이용하여 각막지름, 전방 깊이를 측정하였으며 B-scan을 이용하여 맥락막삼출 여부 등을 관찰하였다. 술 후 1주일, 1개월, 2개월, 그 이후 마지막 방문 시 나안시력 및 최대교정시력, 안압을 측정하였고 술 후 2개월째 각막내피세포수를 측정하였으며, 술 중과 술 후 방문 시마다 합병증의 발생양상을 조사하였다.

결 과

8명(13안)의 환자는 안축장을 기준으로 단순소안구증으로 진단받고 백내장수술을 받았다. 수술 당시 평균 나이는 60.0±12.0세(42~66세)였고, 8명 모두 여자 환자였다. 평균 경과관찰 기간은 5.0±2.41개월(3~10개월)이었다. 동반된 질환으로는 원시, 약시, 급성폐쇄각 녹내장, 백내장이었으며 망막색소변성, 황반형성부전 등의 후부이상과 수술전 자발적으로 발생할 수 있는 맥락막삼출 등은 발견되지 않았다(Table 1).

평균 안축장 길이는 19.33±1.39 mm (16.91~20.44 mm)였고, 구면렌즈 대응치(spherical equivalent)가 +3.25D에서 +10.00D로 비교적 다양한 정도의 원시를 보여주었으며 평균 구면렌즈 대응치는 +7.03±3.58D였다. 13안의 평균 각막 지름은 11.32±4.29 mm (10.4~12.3 mm)였고, 평균 각막 곡률은 45.77±2.83D (41.74~50.25D)였다. 평균 전방깊이는 10안에서 1.83±0.85 mm (1.24~2.27 mm)였으며 2안에서는 측정되어 있지 않았고, 1안에서는 각막부종으로 전방 깊이 측정이 불가능하였다(Table 1).

술 전 평균 안압은 17.30±4.47 mmHg (12~28 mmHg)이었고, 7안에서 안압약을 사용하고 있었으며 평균 1개(1~3개)의 안압약을 사용하고 있었다. 수술 전 5안에서 레이저홍채절개술, 1안에서 홍채절제술, 2안에서 레이저홍채절개술과 선택적 레이저섬유주성형술, 1안에서는 섬유주절제술을 시행받은 과거력이 있었다. 술 후 평균 안압은 1주

Table 1. Patients' demographics, ocular diagnoses, refraction, axial length, anterior chamber depth (ACD), keratometry (K1, K2)

Case	Sex	Age	OD/OS*	Ocular diagnoses	Spherical equivalent (D)	Preop UCVA†	Preop BSCVA‡	Axial length (mm)	ACD§ (mm)	Corneal diameter (mm)	K1/K2 (D)
1	F	57	OS	Hyperopia, angle closure glaucoma, cataract	7	0.04	0.1	20.02	1.44	11	46.50/43.50
2	F	42	OD	Hyperopia, angle closure glaucoma, cataract	10	0.32	0.5	17.93	1.24	10.8	46.50/47.50
3	F	48	OS	Hyperopia, angle closure glaucoma, cataract	9	0.25	0.25	17.95	Uncheckable	11.1	47.75/47.25
3	F	48	OD	Hyperopia, cataract	8.6	0.1	0.1	19.33	2.01	12.3	45.75/44.25
4	F	76	OS	Hyperopia, cataract	6.8	0.2	0.2	19.81	2.10	11.4	45.25/44.75
4	F	76	OS	Hyperopia, amblyopia, cataract	6	0.63	0.63	20.49	1.85	12.1	43.50/44.25
5	F	66	OD	Hyperopia, angle closure glaucoma, cataract	9.8	0.06	0.32	20.21	1.81	12	40.62/43.25
6	F	61	OS	Hyperopia, angle closure glaucoma, cataract	10	0.04	0.32	19.87	1.91	11.7	41.37/43.87
6	F	61	OD	Hyperopia, angle closure glaucoma, cataract	5.3	0.16	0.4	20.32	1.37	11.2	41.00/42.12
7	F	75	OD	Hyperopia, cataract	3.2	0.15	0.3	20.48	2.23	10.5	47.00/47.87
7	F	75	OS	Hyperopia, cataract	3.6	0.2	0.4	20.40	2.27	10.4	47.50/47.50
8	F	61	OD	Angle closure glaucoma, cataract	error	0.25	0.25	17.00	NM [¶]	NM [¶]	50.25/50.25
8	F	61	OS	Angle closure glaucoma, cataract	error	0.16	0.16	16.91	NM [¶]	NM [¶]	49.50/50.25

*OD=right eye; OS=left eye, †UCVA=uncorrected visual acuity, ‡BSCVA=best spectacle-corrected visual acuity, §ACD=anterior chamber depth, ¶NM=not measured

Table 2. Summary of ocular surgeries, previous procedures, intraocular pressure (IOP), number of antiglaucomatics (preop and postop)

Case	Ocular surgery	Previous procedures	Preop IOP* (mmHg)	Postop IOP* (mmHg)	Number of antiglaucomatics (Preop)	Number of antiglaucomatics (Postop)
1	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Laser iridotomy	28	18	3	2
2	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Laser iridotomy, SLT [¶]	19	24	2	3
3	PE [‡] /IOL [§] insertion in the sulcus	Laser iridotomy, SLT [¶]	22	46	3	3
3	PE [‡] /IOL [§] insertion in the sulcus		16	14	0	0
4	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]		20	13	0	0
4	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]		15	14	0	0
5	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Laser iridotomy, Trabeculectomy c MMC [#] soaking	16	16	0	0
6	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Laser iridotomy	16	13	1	1
6	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Laser iridotomy	16	12	2	2
7	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Laser iridotomy	13	12	0	0
7	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]		12	9	0	0
8	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Iridectomy	12	12	1	1
8	PE [‡] /PC [‡] IOL [§]	Laser iridotomy	20	11	1	1

Postoperative intraocular pressure was measured at 2 months postoperatively. *IOP=intraocular pressure, †PE=posterior chamber, ‡IOL=intraocular lens, ¶SLT>Selective laser trabeculectomy, #MMC=mitomycin C.

Table 3. Summary of postoperative results and complications :BSCVA*, implanted IOL† diopter, endothelial cell counts

Case	Ocular surgery	Preop BSCVA*	Postop BSCVA*	IOL† (D)	Preop endothelial cell (cells/mm ²)	Postop endothelial cell (cells/mm ²)	Complications
1	PE‡/PC§ IOL†	0.1	0.4	34	3,246	NM	
2	PE‡/PC§ IOL†	0.5	0.25	40	3,267	3,200	Broken IOL† haptic, uncontrolled IOP [¶]
	PE‡/IOL† insertion in the sulcus	0.25	0.4	40	3,311	2,976	Uncontrolled IOP [¶] , → trabeculectomy
3	PE‡ /IOL† insertion in the sulcus	0.1	0.16	30	2,267	2,260	
	PE‡/PC§ IOL†	0.2	0.63	30	2,369	2,298	
4	PE‡/PC§ IOL†	0.63	0.63	30	2,242	NM [#]	
5	PE‡/PC§ IOL†	0.32	0.5	36	2,739	NM [#]	
	PE‡/PC§ IOL†	0.32	0.5	36	2,816	NM [#]	
6	PE‡/PC§ IOL†	0.4	0.32	36	3,105	2,832	
7	PE‡/PC§ IOL†	0.3	1.0	26	2,688	2,680	
	PE‡/PC§ IOL†	0.4	1.0	25.5	2,923	2,785	
8	PE‡/PC§ IOL†	0.25	0.4	40	1,879	1,002	
	PE‡/PC§ IOL†	0.16	0.32	40	2,242	1,342	

Postoperative endothelial counts was measured at 2 months postoperatively. *BSCVA=best spectacle-corrected visual acuity, †IOL=intraocular lens, ‡PE=phacoemulsification, §PC=posterior chamber, ¶IOP= intraocular pressure, #NM=not measured.

1주일째 15.46±8.22 mmHg (8~40 mmHg), 2개월째 15.38±6.07 mmHg (9~30 mmHg)이었으며 그 중 1안에서 수정체팽대 녹내장으로 안압이 높았던 환자는 술 후 정상 안압으로 안정화되었고, 시력도 2줄 이상 호전되었다. 그러나 1안에서는 안압약으로 안압이 조절되지 않아 섬유주절제술을 시행받았다(Table 2).

술 후 나안시력 및 최대교정시력은 술 후 안압이 조절되지 않은 환자를 제외하고는 술 전에 비해 시력이 비슷하거나 5줄까지 호전되었으며, 최대교정시력에 변화가 없었던 환자는 백내장이 심하지 않았던 환자로 나안시력이 3줄 호전되었다. 그리고 술 후 마지막 방문 시까지 술 후 호전된 시력은 안정되게 유지되었다.

술 전 각막내피세포수는 2,699.58±466.58 (cells/mm²), 술 후 2개월째 각막내피세포수는 2,467.22±799.32 (cells/mm²)였고 수술 후 감소된 평균각막내피세포 수는 288.2±360.9 (cells/mm²), 수술 전후 각막내피세포감소율은 12.6±17.7%였다(Table 3).

삽입한 인공수정체 도수는 평균 34.15±10.23D (25.50~40.00D)였으며 1안에서 수술도중 40D의 접합형 아크릴 인공수정체(YA60BB, HOYA)를 삽입할 때 인공수정체 지지부가 부러져서 술 중 다시 같은 도수의 인공수정체를 삽입하였다. 초음파유화술 후 11안에서는 후방인공수정체를 삽입하였으며, 2안에서 초음파유화술 중 후낭이 파열되어 섬모체 고랑에 삽입하였다(Table 3).

다른 합병증으로 1안에서 1% prednisolone acetate (Pred

forte®, Allergan, USA)을 사용하였음에도 불구하고 술 후 1주째까지 전방섬유소가 형성되었으며 술 후 1주째까지 4안에서 경도의 각막부종이 발생하였으며, 봉합 시행 여부에 상관없이 모든 안에서 창상누출의 합병증은 없었다. 또 이전 맥락막삼출의 과거력이 있던 환자가 없었기 때문에 술 중 부분층 공막절제는 시행하지 않았으며, 술 중 또는 술 후에도 백내장수술을 받은 소안구증 환자에서 맥락막삼출이나 삼출망막박리는 발생하지 않았다(Table 3).

고 찰

소안구증은 흔하지 않으며, 다양한 형태로 나타날 수 있는데, 무안구증(anophthalmos)에서부터 단순소안구증(simple microphthalmos, nanophthalmos) 또는 순수 소안구증(pure microphthalmos), 부분 소안구증(partial microphthalmos), 복합 소안구증(complicated microphthalmos), 후부 소안구증(posterior microphthalmos) 그리고 상대적 앞소안구증(relative anterior microphthalmos)을 포함한다.^{6,17-19} 그 중 단순소안구증은 안구의 크기가 작은 것 외에 다른 전신적인 이상이나 안구 이상이 없으며, 작은 각막, 얇은 전방, 그리고 좁은 앞방각을 가지고 있다.^{6,9,13,14,20}

단순소안구증의 안축장 길이는 적어도 연령대비 정상치의 표준편차 2 이상이거나 20.5 mm 이하이며, Susanna¹⁴는 대략 14.0 mm에서 17.0 mm로 보고한 바 있으며 본 연구에서는 평균 안축장 길이는 19.33±1.39 mm (16.91~20.44

mm)였다.⁹ Singh et al⁹은 소안구증 환자의 전방깊이가 1-2.7 mm로 측정되었다고 보고하였으며 본 연구에서는 전방깊이가 1.83±0.85 mm (1.24~2.27 mm)로 Kim et al²¹이 보고한 40~50대, 60대~70대의 한국 정시안 여성의 평균인 3.12±0.19 mm, 3.16±0.16 mm보다 얇은 전방을 확인할 수 있었다. 단순소안구증은 각막 지름 9.5 mm에서 11 mm의 소각막을 특징으로 하고 있으며 본 연구에서는 평균 각막 지름이 11.32±4.29 mm (10.4~12.3 mm)로 각막지름이 작은 편이었지만 비교적 다양한 정도로 분포되어 있었다.¹⁸ 두드러진 원시도 특징적인데 그 범위는 +7.25에서 +20.00D 정도라는 보고가 있으나 각막과 수정체의 굴절력에 따라 변하기 때문에 낮은 정도의 원시나 아주 드물게 근시를 가질 수도 있다.^{3,6,9,11} 본 연구에서도 +3.25D에서 +10.00D의 다양한 원시를 보여주고 있었으며 평균 구면렌즈대응치는 +7.03±3.58D였다. 소안구증 환자에서 각막곡률이 51.0D로 높았다는 보고가 있었으며¹ 본 연구에서는 평균각막곡률은 45.77±2.83D (41.74~50.25D)로 Kim et al²¹이 보고한 40~50대, 60대~70대의 한국 정시안 여성의 평균 각막곡률 44.20±1.70D, 45.30±0.40D에 비해 높은 편이었으나 소안구에서도 안축장 길이에 따라 편차가 큰 것으로 보인다. 안축장이 가장 작은 16.91 mm인 안에서 각막곡률이 50.25D로 가장 가파르게 측정되었고, 안축장이 소안구증 환자에서 상대적으로 긴 20.22 mm인 안은 각막곡률이 41.74D로 편평했다.

단순소안구증과 직접적으로 연관된 전형적인 후부 소견은 없으나 망막물혹(retinal cyst), 황반 부전증, 망막중간 분리, 시신경유두황반 주름(papillomacular folds), 드루젠 같은 침전물, 망막 색소변성, 시신경드루젠, 지도형 망막색소상피이상, 몇 가지 후부 이상이 소안구증과 관련하여 보고되고 있으며^{7,8,18,20,22-27} 본 연구의 13안 중 후부 이상이 있는 경우는 없었다.

단순소안구는 전형적으로 감소된 안구체적과는 달리 수정체 두께가 정상이거나 증가되어 있어서 높은 수정체 대비 안구체적 비율을 가지고 있고, 그로 인해 얇은 전방과 볼록한 홍채면을 갖게 된다. 그리고 연령 증가에 따라 점차적으로 수정체의 크기가 증가하면서 더욱더 폐쇄각 녹내장 발생에 취약해진다.^{8,9,13,14} 그리고 그것은 상대적으로 정상이거나 더 큰 수정체가 잔기둥 그물(trabecular meshwork)을 가로막기 때문에 발생하며, 또 실제로 녹내장이 중년기에 잘 일어난다고 알려져 있다.^{8,13} 단순소안구증 환자들은 녹내장으로 처음 병원을 방문하여 소안구증이라고 진단받게 되는 경우가 많다.⁸ 본 연구에서도 안압이 상승하여 본원 방문하여 단순소안구증으로 진단받은 경우가 2안 있었으며 그 외 수술전 5안에서 급성폐쇄각 녹내장으로 레이저

홍채절개술을, 1안에서 홍채절제술, 2안에서 레이저홍채절개술과 선택적 레이저섬유주성형술, 그리고 1안에서는 섬유유절제술을 시행받은 과거력이 있었다.

소안구증 환자에서 높은 수정체 대비 안구체적 비율을 가지고 있고 연령증가에 따라 수정체의 크기가 증가하기 때문에, 백내장수술은 급성폐쇄각 녹내장에 대한 치료가 될 수 있으며 더욱이 수정체를 제거하는 것은 잔기둥 그물(trabecular meshwork)을 막는 것을 완화시켜 주기 때문에 잠재적인 녹내장의 발생 가능성을 낮추는 효과가 있다.²⁸ 본 연구에서도 수술 전 레이저홍채절개술이 기능을 잘 하고 있음에도 불구하고 수정체팽대 녹내장으로 안압 조절이 잘 되지 않은 1안에서 팽대된 수정체가 유일한 원인으로 생각되어져 백내장수술을 바로 시행하여 정상 안압으로 안정화되었고, 시력도 2줄 이상 호전되었다.

그러나 소안구증 환자에서 안내시술은 술 중과 술 후 합병증 발생률이 높다고 알려져 있다.^{9,29} 좁은 전방 내에서 높은 유리체 압력하에 안내 수술을 하게 되면 동공 차단을 일으키게 되어 수술이 어려워지게 된다.^{15,29,30,31} 또 술 중 급작스러운 안압하강은 포도막삼출을 일으키게 되고 이차적으로 망막박리, 유리체출혈, 또는 악성 녹내장, 그리고 심지어는 실명하는 경우도 있다.^{37,31-33} 포도막삼출이 발생하는 병태생리학적 기전은 명확히 알려지지 않았다. 그러나 두꺼운 공막이 포아리정맥을 압박하여 정상 정맥유출을 억제하거나, 또는 안구에서 공막을 통한 단백질의 정상적인 이동이 감소하여 포도막삼출을 유도하는 것으로 추측하고 있다.^{13,27,33} 방수유출은 안압에 의해 영향을 받는데, 술 중 유도된 저안압 발생처럼 갑자기 정수압(hydrostatic pressure)이 감소하게 되면 유출(outflow)이 감소하게 되어 맥락막삼출이 발생할 수 있다. 다른 수술적 합병증으로 맥락막상강 출혈, 홍채탈출, 지속되는 각막부종, 그리고 낭포형 반병증이 보고되어 있다.^{9,29} 단순소안구증 환자 6안에서 백내장수술을 시행하고(5안에서는 백내장낭내적출술, 1안에서는 수정체절제술과 앞유리체절제술을 시행함) 모든 안에서 예방적 공막절개술을 실시한 결과, 50%에서만 시력 개선을 보였으며 시력이 불량한 3안에서는 각각 망막박리, 지속된 각막부종, 그리고 안구로가 발생하였다고 발표한 보고가 있었다.⁹

이와 같이 소안구증 환자에서 백내장수술을 한 경우 술 후 예측하지 못한 결과가 발생하는 경우가 많았으나 백내장수술 기술이 발달함에 따라 좀더 양호한 결과를 보여주는 문헌들이 발표되었다. 단순소안구증 환자에서 백내장낭외적출술을 시행하여 술 후 1년 뒤에도 개선된 시력을 유지하고 맥락막박리나 망막박리가 합병되지 않은 성공적인 연구결과가 발표되었으며 후낭과 인공수정체가 높은 유리체

압력에 대항하여 장벽 역할을 해 주는 것이라고 가정하였다.¹⁴ 그리고 작은 투명각막절개를 통한 초음파유화술을 이용한 백내장 제거술을 시행한 보고들에서도 좋은 결과를 보여주고 있으며, 이는 수술 중 안압조절이 더 잘 되고 안압변동도 작기 때문에 맥락박삼출의 위험이 감소하는 듯하다.^{15,34,35} 이와 같은 맥락에서 술 전 또는 술 후 부분층 공막절제를 포도막삼출의 과거력이 없는 본 연구의 모든 안에서 시행하지 않았다. 만약 포도막삼출의 과거력이 있거나 B-scan 초음파 검사상 맥락막공막 두께가 두껍고 포도막삼출이 있는 환자에서는 술 전 부분층 공막절제술을 고려해 볼 수 있다. 더욱이 Wayne et al¹⁵ 은 소안구증 진단에 안축장 길이 뿐 아니라 B-scan 으로 공막두께가 1.7 mm 이상일 경우도 포함시켜야 한다고 하였다. 그리고 공막절제술 같은 술기에 의해 삼출액이 흡수된 뒤에도 염증반응에 의해 맥락막 혈관으로부터 단백질 누출이 증가하고 맥락막삼출의 재발을 유도할 수 있기 때문에, 백내장수술 전까지 약 2개월 기다리는 것이 추천된다.

지금까지 Wayne et al¹⁵과 Faucher et al³⁴의 문헌에서는 소안구증 환자의 초음파유화술 및 인공수정체삽입술 전 구후마취를 하였다. 그러나 구후마취가 안와 내 압력을 증가시키고 후부 압력을 증가시켜 결국 또아리정맥의 압력을 증가시키기 때문에 소안구증에서도 특히 점안마취가 구후마취보다 안전하다고 알려져 있고, 본 연구에서는 모든 안에서 점안마취 후 백내장수술을 시행하였다.

소안구증 환자는 전방이 얇아서 가능하다면 1개의 인공수정체를 삽입하는 것이 좋을 것으로 판단하여 본 연구에서는 piggyback IOL을 삽입하지 않고 높은 도수의 인공수정체 1개를 삽입하였다.³⁶ 경성 1 piece 인공수정체가 안정적으로 전방을 지지할 것이라고 생각된다는 문헌도 있었으나 본 연구에서는 11안에서 3-piece 연성인공수정체를, 2안에서 1-piece 연성인공수정체를 삽입하였으며 합병증 발생에 큰 차이는 없었다.¹³ 또 만약 40D의 두꺼운 인공수정체를 삽입할 경우 지지부가 부러질 가능성에 대해 염두해 두고 미리 여분의 인공수정체를 준비해 두는 것이 추천되고, 또 만약 가능할 경우 섬모체고랑에 삽입하여 근시를 유도하는 것도 방법일 수 있겠다.

본 연구의 단순소안구증 환자에서 수술 전후 각막내피세포감소율은 12.6±17.7%로, 일반적인 백내장수술 후의 각막내피세포 감소율에 비해서 비슷하거나 약간 높았다.³⁷⁻³⁹ 그러나 본 연구에서 소안구증 환자의 수가 적어 각막내피세포 감소가 의미 있는 것인지에 대한 추가적인 연구와 정상군과 소안구증 환자군의 백내장수술 후의 각막내피세포 감소율의 비교 연구가 필요할 것으로 생각한다. 각막내피세포 감소를 최소화하기 위해서, 수술 전후에 녹내장 치료

를 적극적으로 하여 안압상승에 의한 각막내피세포 감소를 최소화하고, 술 중에 응집형 점탄물질과 분산형 점탄물질을 함께 사용하는 soft shell 기법을 이용하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

본 연구의 소안구증 환자 중 1안에서 술 후 안압이 높아서 섬유주절제술을 시행받은 경우와 인공수정체 지지부가 부러진 것 외에는 흔히 시행하는 투명각막절개 수정체초음파유화술과 다른 심각한 합병증이 발생하지는 않았다. 그리고 소안구증 환자에서 전방이 얇지만, 수술 도중 전방이 알아지는 정도가 심하여 수정체초음파유화술을 마칠 수 없었던 환자는 없었다. 소안구증 환자에서 백내장수술을 시행하여 결과를 보고한 외국의 다른 문헌들을 살펴보면 Wayne et al¹⁵은 안축장이 15.82~21.30 mm인 12안의 단순소안구증 환자의 백내장수술을 시행하면서 포도막삼출의 과거력이 있던 환자를 포함하여 맥락막삼출의 위험이 높은 안에서 4안에서는 부분층 공막절제를 실시하였고 술 후 4안에서 본 연구와 같은 인공수정체의 부러짐이 있었고 그 외에 맥락막 출혈, 안구로가 발생하였다고 보고하였다. 그리고 Yuzbasioglu et al³⁵은 안축장이 15.17~19.90 mm인 6안의 단순소안구증 환자에서 백내장수술을 시행할 때 술 전 예방적 부분층 공막절제는 실시하지 않았으나 모든 환자에서 점안 및 전신 녹내장 약을 사용하였으며 수술 중 전방이 알아지면서 깊이가 조절되지 않아 2안에서 백내장낭외적출술을 시행하였고 일시적인 맥락막 출혈, 녹내장이 발생하였고 발표하였다. 본 연구의 소안구증 환자의 수정체초음파유화술 및 인공수정체삽입술 시 예방적 부분층공막절제를 시행하거나 녹내장이 발견되지 않은 정상 안압을 가진 환자에서 술 전 녹내장 약의 통상적인 사용은 하지 않았음에도 다른 연구 결과와 비교하여 양호한 결과를 보여주었다. 안압이 조절되지 않는다면 안압약으로 최대한 안압을 조절하고 백내장수술을 시행하는 것이 좋고, 전방이 협소한 소안구증 환자에서 녹내장레이저시술이 시행되어 있지 않다면, 백내장수술 전 레이저시술을 시행하는 것이 도움이 되며, 구후마취보다 점안마취가 안전하고, 술 전 mannitol 의 투여로 안압강하 및 유리체압력을 줄여 백내장수술을 좀 더 안전하게 할 수 있을 것으로 생각한다. 또 본 연구에서 수술 전 포도막삼출의 과거력이 있는 환자가 없었지만, 있다면 B-scan 등의 검사를 더 자세히 하여 맥락막공막 두께를 측정하고 포도막삼출 여부를 확인하는 것이 도움이 될 것으로 보인다.

술 전 조절되지 않은 안압, 본 연구의 소안구증 환자들 중에서도 상대적으로 짧은 안축장을 술 후 예후에 영향을 미치는 위험인자로 생각해 볼 수 있으며 백내장수술의 합병증 발생에 각각의 요소가 미치는 영향에 대해서는 앞으

로 더 많은 수의 환자에 대한 연구가 필요할 것이다.

일반적으로 시행하는 백내장수술 전 검사를 시행하고 필요 시 각 환자에 적합한 수술 전 조치를 시행한다면, 소안구증 환자에서 투명각막절개를 이용한 초음파유화술과 후방인공수정체삽입술은 비교적 안정적으로 시행할 수 있고, 좋은 결과를 보일 것으로 생각한다.

참고문헌

- 1) Hirsch SE, Waltman SR, LaPiana FG. Bilateral nanophthalmos. Arch Ophthalmol 1973; 89:353.
- 2) Bateman J. Microphthalmos in development abnormalities of the eye. Int Ophthalmol Clin 1984;24:87-106.
- 3) Warburg M. Genetics of microphthalmos. Int Ophthalmol 1981;4: 45-65.
- 4) Apple DJ, Rabb MF. Ocular Pathology: Clinical applications and self-assessment, 4th ed. St. Louis: Mosby, 1991;36-7.
- 5) Weiss AH, Kousseff BG, Ross EA, Longbottom J. Complex microphthalmos. Arch Ophthalmol 1989;107:1619-24.
- 6) Weiss AH, Kousseff BG, Ross EA, Longbottom J. Simple microphthalmos. Arch Ophthalmol 1989;107:1625-30.
- 7) Brockhurst RJ. Nanophthalmus with uveal effusion: a new clinical entity. Trans Am Ophthalmol Soc 1974;72:371-403.
- 8) Ryan EA, Zwaan J, Chylack LT Jr. Nanophthalmus with uveal effusion: clinical and embryologic considerations. Ophthalmology 1982; 89:1013-7.
- 9) Singh OS, Simmons RJ, Brockhurst RJ, Trempe CL. Nanophthalmus: a perspective on identification and therapy. Ophthalmology 1982; 89:1006-12.
- 10) Spencer WH. Ophthalmic Pathology: An Atlas and Textbook, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1985;241.
- 11) O'Grady RB. Nanophthalmos. Am J Ophthalmol 1971; 71:1251-3.
- 12) Kimbrough RL, Trempe CS, Brockhurst RJ, Simmons RJ. Angle-closure glaucoma in nanophthalmos. Am J Ophthalmol 1979;88:572-9.
- 13) Brockhurst RJ. Nanophthalmos with uveal effusion. A new clinical entity. Arch Ophthalmol 1975;93:1989-99.
- 14) Susanna R Jr. Implantation of an intraocular lens in a case of nanophthalmos. CLAO J 1987;13:117-8.
- 15) Wayne Wu, Daniel G, Dawson, et al. Cataract surgery in patients with nanophthalmos: results and complications. J Cataract Refract Surg 2004;30:584-90.
- 16) Lee KW, Yoo SH. A case of bilateral complicated microphthalmos. J Korean Ophthalmol Soc 1983;24:599-603.
- 17) Warburg M. Microphthalmos and colobomata among mentally retarded individuals. Acta Ophthalmol 1981;59:665-73.
- 18) Khairallah M, Messaoud R, Zaouali S, et al. Posterior segment changes associated with posterior microphthalmos. Ophthalmology 2002;109:569-74.
- 19) Auffarth GU, Blum M, Faller U, et al. Relative anterior microphthalmos: morphometric analysis and its implications for cataract surgery. Ophthalmology 2000;107:1555-60.
- 20) Cross HE, Yoder F. Familial nanophthalmos. Am J Ophthalmol 1976; 81:300-6.
- 21) Kim CS, Kim SY, Park YH, Lee YC. Change in ocular dimensions with age in patients with emmetropia. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49: 425-32.
- 22) Altintas AK, Acar MA, Yalvac IS, et al. Autosomal recessive nanophthalmos. Acta Ophthalmol Scand 1997;75:325-8.
- 23) Buys YM, Pavlin CJ. Retinitis pigmentosa, nanophthalmos, and optic disc drusen: a case report. Ophthalmology 1999;106:619-22.
- 24) MacKay CJ, Shek MS, Carr RE, et al. Retinal degeneration with nanophthalmos, cystic macular degeneration, and angle closure glaucoma; a new recessive syndrome. Arch Ophthalmol 1987;105: 366-71.
- 25) Ghose S, Sachdev MS, Kumar H. Bilateral nanophthalmos, pigmentary retinal dystrophy, and angle closure glaucoma—a new syndrome? Br J Ophthalmol 1985;69: 624-8.
- 26) Calhoun FP Jr. The management of glaucoma in nanophthalmos. Trans Am Ophthalmol Soc 1975;73:97-122.
- 27) Neelakantan A, Venkataramkrishnan P, Rao BS, et al. Familial nanophthalmos: management and complications. Indian J Ophthalmol 1994;42:139-43.
- 28) Jin JC, Anderson DR. Laser and unsutured sclerotomy in nanophthalmos. Am J Ophthalmol 1990;109:575-80.
- 29) Brockhurst RJ. Cataract surgery in nanophthalmic eyes. Arch Ophthalmol 1990;108:965-7.
- 30) Chan FM, Lee L. Nanophthalmic cataract extraction. Clin Exp Ophthalmol 2004;32:535-8.
- 31) Merkur A, Damji KF, Mintsoulis G, Hodge WG. Intraocular pressure decrease after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome. J Cataract Refract Surg 2001;27:528-32.
- 32) Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. J Cataract Refract Surg 2001;27:1779-86.
- 33) Johnson MW, Gass JD. Surgical management of the idiopathic uveal effusion syndrome. Ophthalmology 1990;97:778-85.
- 34) Faucher A, Hasanee K, Rootman DS. Phacoemulsification and intraocular lens implantation in nanophthalmic eyes. J Cataract Refract Surg 2002;28:837-42.
- 35) Yuzbasioglu E, Artunay O, Agachan A, Bilen H. Phacoemulsification in patients with nanophthalmos. Can J Ophthalmol 2009;44:534-9.
- 36) Gayton JL, Sanders VN. Implanting two posterior chamber intraocular lenses in a case of microphthalmos. J Cataract Refract Surg 1993;19:776-7.
- 37) Rita Mencucci, Claudia Ponchietti, Gianni Virgili, et al. Corneal endothelial damage after cataract surgery: Microincision versus standard technique. J Cataract Refract Surg 2006;32:1351-4.
- 38) Storr-Paulsen A, Norregaard JC, Ahmed S, et al. Endothelial cell damage after cataract surgery divide-and-conquer versus phaco-chop technique. J Cataract Refract Surg 2008;34:996-1000.
- 39) Yachimori R, Matsuura T, Hayashi K, Hayashi H. Increased intraocular pressure and corneal endothelial cell loss following phacoemulsification surgery. Ophthalmic Surg Lasers Imaging 2004;35:453-9.

=ABSTRACT=

Clinical Results of Cataract Surgery in Nanophthalmic Eyes

Kyoung In Jung, MD, Ji Wook Yang, MD, Young Chun Lee, MD, Su Young Kim, MD

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

Purpose: To evaluate the outcomes in patients with nanophthalmos that had phacoemulsification and intraocular lens (IOL) implantation.

Methods: This retrospective study included 13 eyes of eight patients with nanophthalmos who had phacoemulsification with IOL implantation: Preoperative and postoperative manifest refraction, best-spectacle corrected visual acuity (BSCVA), preoperative axial length, anterior chamber depth, corneal diameter, manual keratometry, intraocular pressure (IOP), and postoperative complications were analyzed.

Results: Eight patients (13 eyes) had phacoemulsification with IOL implantation, 11 eyes by posterior chamber IOL implantation, and two eyes by ciliary sulcus fixation. The mean change in visual acuity from preoperative to postoperative was 2.1 ± 2.0 lines. IOP was well controlled postoperatively, but one eye required a trabeculectomy. No patients required partial sclerotomy during the operation. Choroidal effusions or choroidal detachment was not observed intraoperatively or postoperatively. The mean endothelial cell loss was $12.6 \pm 17.7\%$ at two months postoperative.

Conclusions: The results of phacoemulsification and IOL implantation through clear corneal incision in nanophthalmic patients are encouraging. Most patients showed improved visual acuity without severe complications.
J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(7):941-948

Key Words: Intraocular lens implantation, Nanophthalmos, Phacoemulsification

Address reprint requests to **Su-Young Kim, MD**

Department of Ophthalmology, Uijeongbu St. Mary's Hospital, The catholic University of Korea School of Medicine

#65-1, Gumoh-dong, Uijeongbu 480-130, Korea

Tel: 82-31-820-3587, Fax: 82-31-847-3418, E-mail: cassiopeia@catholic.ac.kr