대한안과학회지 2011년 제 52 권 제 12 호
J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(12):1448-1454
pISSN: 0378-6471
eISSN: 2092-9374
http://dx.doi.org/10.3341/jkos.2011.52.12.1448

하이드로겔 재질의 전(全)광학부 형태인 조절인공수정체의 임상결과와 안정성

김형진[1] · 서정원[1] · 신승주[1] · 정성근[2]

삼육서울병원 안과[1], 가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실[2]

목적: 조절인공수정체를 삽입한 환자에서 1년간의 임상결과와 안정성을 추적 조사하였다.
대상과 방법: 백내장수술 시 조절인공수정체(WIOL-CF®, GELMED, Praha, Czech Republic)를 삽입한 20안(10명)을 대상으로 수술 후 1일, 1개월, 2개월, 6개월 그리고 12개월까지 원거리와 근거리의 나안시력과 최대교정시력, 인공수정체의 중심이탈정도와 경사도, 그리고 전방깊이를 측정하였다.
결과: 연령관련 황반변성이 발견된 1안을 제외한 19안(10명)에서 술 후 원거리 나안시력은 12개월째 20/25 이상이 11안(57.9%), 20/40 이상이 17안(89.5%)이었으며, 근거리 나안시력은 술 후 12개월째 20/25 이상이 12안(63.2%), 20/40 이상이 18안(94.7%)이었다. 수술 후 1일, 1개월, 2개월, 6개월 그리고 12개월까지 측정한 인공수정체의 중심이탈정도($p>0.05$)와 경사도($p>0.05$), 전방깊이($p>0.05$) 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다.
결론: WIOL-CF®을 삽입한 환자의 경우 비교적 좋은 원거리와 근거리 시력을 보였으며, 또한 12개월까지의 인공수정체 위치적 안정성도 우수한 것으로 확인되었다.
〈대한안과학회지 2011;52(12):1448-1454〉

최근 백내장 환자에서 수정체를 제거하고 단초점(monofocal) 인공수정체를 삽입하는 수술은 만족할 만한 원거리 시력을 제공하고 있으나,[1] 근거리 또는 중간거리 작업 시에는 돋보기를 착용해야 하는 불편감을 남긴다. 이러한 문제를 해결하기 위해 개발된 방안들 중 하나가 조절(accommodative) 인공수정체이다. 조절인공수정체는 근거리 주시 시 나타나는 모양체 수축 및 형태변화에 의한 유리체 압력 상승으로 인공수정체의 굴절력의 변화를 나타내는 것으로 알려져 있다.[2] WIOL-CF® (GELMED, Praha, Czech Republic)는 지지부가 없는 전체 광학부(full-optics) 형태의 Hydrogel (Wi-Gel) 재질로 만들어진 조절인공수정체이다(Fig. 1).

이에 저자들은 조절인공수정체의 임상결과와 안정성을 평가하고자 원거리와 근거리의 나안시력과 최대교정시력, 술 후 인공수정체의 중심이탈정도와 경사도, 그리고 전방깊이에 대해 알아보았다.

■ 접 수 일: 2011년 2월 28일 ■ 심사통과일: 2011년 7월 1일
■ 게재허가일: 2011년 10월 18일

■ 책 임 저 자: 정 성 근
서울시 영등포구 여의도동 62
가톨릭대학교 의과대학 성모병원 안과
Tel: 02-3779-1243, Fax: 02-761-6869
E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr

* 이 논문의 요지는 2010년 대한안과학회 제104회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

대상과 방법

2009년 6월부터 2010년 2월까지 수정체유화술과 조절인공수정체인 WIOL-CF® 삽입술을 받은 20안(10명)을 대상으로 하였다. 이들 연령은 58-77세였으며, 각막질환이나 안구 내 염증, 녹내장, 당뇨망막병증, 수정체아탈구, 모양체소대 손상, 기타 안구 내 수술 및 안구외상의 기왕력이 없는 환자들로 구성되었다.

수술 전에 한 명의 검사자에 의해서 Immersion A-scan (Bioline®, Opticon, Italy)을 이용하여 안축장과 각막곡률을 측정하였다. A 상수는 120.0을 사용하였고, SRK-II 공

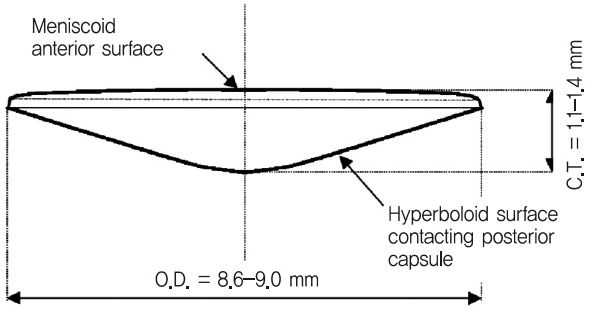

Figure 1. The design of WIOL-CF® polyfocal full-optics accommodative intraocular lens. O.D. = optic diameter; C.T. = central thickness.

식을 이용하여 술 후 정시(emmetropia) 굴절력을 목표로 하여 인공수정체 도수를 결정하였다.

모든 수술은 한 수술자에 의해 시행되었다. 수술 방법으로는 0.5% proparacaine hydrochloride (Alcaine®, Alcon, Fort Worth, TX, USA)과 4% lidocaine hydrochloride로 점안마취를 한 후 이측 투명각막절개법을 이용하여 3.0 mm 너비의 절개를 시행하였으며, 수정체의 전낭절개는 5.5 mm로 시행하였다. 수정체유화술 후 WIOL-CF®를 낭내에 삽입하였다.

술 후 1% atropine (Ocutropine®, Taejoon, Seoul, Korea), 0.5% levofloxacin (Cravit®, Santen, Osaka, Japan), rimexolone (Vexol®, Alcon), 1% cyclopentolate HCL (Cyclogyl®, Alcon)을 사용하였다. 1% atropine은 수술 후 즉시 1회만 점안하였고, 1% cyclopentolate HCL은 술 후 10일간, levofloxacine과 rimexolone은 술 후 2개월 동안 점안하였다.

추적관찰은 술 후 1일, 1개월, 2개월, 6개월 그리고 12개월에 합병증 유무를 검사하였으며, 술 후 1일부터 현성굴절검사를 시행하였고, 1개월, 2개월, 6개월 그리고 12개월에 원거리와 근거리의 나안시력과 최대교정시력을 측정하였다. 또한, 산동 후 전안부분석기(Scheimpflug camera: EAS-1000, Nidek, Gamagori, Japan)를 이용하여 인공수정체의 중심이탈(decentration), 경사도(tilting) 및 전방깊이(anterior chamber depth)를 측정하였다. 인공수정체의 Scheimpflug 영상은 90°, 180°에서 CCD카메라로 촬영하였으며, 동시에 전방깊이를 측정하였다(Fig. 2). 중심이탈 정도는 인공수정체 광학부의 꼭지점과 시축 간의 거리를 측정하였으며, 경사도는 인공수정체의 광축과 시축과의 기울어진 정도를 영상 분석 프로그램을 사용하여 측정하였다. 전방깊이는 90°, 180°에서 촬영한 Scheimpflug 영상의 각막 후면에서부터 인공수정체 앞 표면까지의 거리의 평균으로 계산하였다. 모든 검사는 검사자에 의한 변이를 줄이기 위해 모두 같은 검사자에 의해 시행되었다.

통계적인 처리는 수술 후 1일, 1개월, 2개월, 6개월 그리고 12개월에 측정된 값을 비교하기 위해서 Kruskal-Wallis test를 시행하였고, p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의성이 있는 것으로 하였다.

결 과

총 대상 환자군은 10명, 20안으로 남자 3명, 여자 7명이었고, 평균 연령은 67 ± 9.7세였으며, 수술 전 평균 안축장길이는 23.61 ± 0.86 mm, 평균 술 후 기대굴절값은 −0.12 ± 0.09D이었다(Table 1). 20안 모두에서 후낭파열과 같은 수술 중 합병증은 없었으며, 인공수정체가 낭내의 중심부에 잘 위치하였다. 1안의 경우 술 후 1달째에 시행한 안저 검사에서 연령관련 황반변성이 발견되어 망막 전문의에게 의뢰되었다. 상기 안의 경우 술 후 낭내에서 인공수정체의 안정성에 대한 평가에는 포함하였으나, 시력과 구면렌즈대응치에 대한 분석에서는 제외되었다. 따라서 시력과 구면렌즈대응치의 변화에 대한 결과 분석은 총 19안(10명)을 대상으로 이루어졌다.

원거리 나안시력은 술 후 1일째 20/25 이상인 경우가 8안(42.1%), 20/40 이상인 경우는 12안(63.2%)이었다. 1개월째에 원거리 나안시력이 20/25 이상인 경우가 10안

Table 1. Patient demographics

Sex (M/F)	3/7
Age (yr)	67 ± 9.7
Axial length (mm)	23.61 ± 0.86
Predicted postoperative refraction (diopter)	-0.12 ± 0.09

Values are presented as number or mean ± SD.

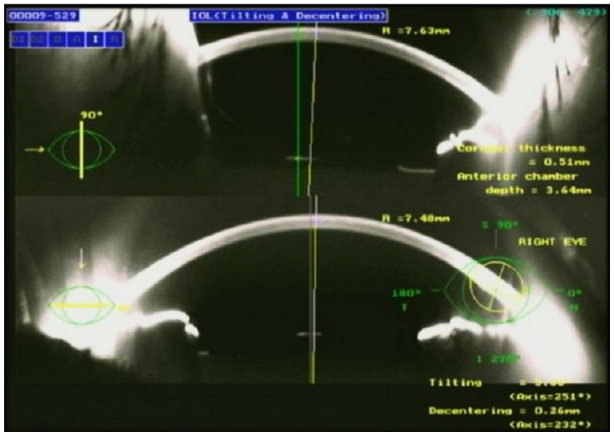

Figure 2. Scheimpflug camera photograph of postoperative state.

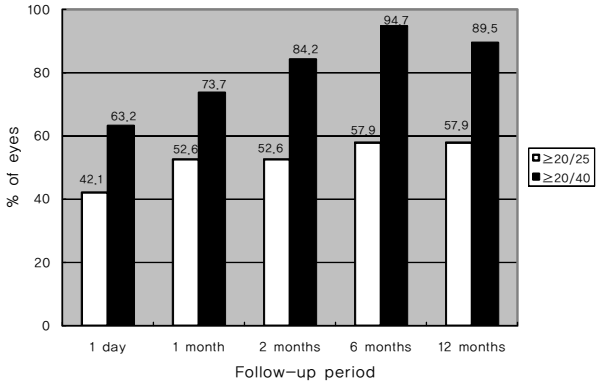

Figure 3. Uncorrected distant visual acuity after WIOL-CF® accommodative intraocular lens implantation, according to the follow-up period (n = 19).

(52.6%), 20/40 이상인 경우는 14안(73.7%)이었으며, 2개월째에 20/25 이상의 원거리 나안시력을 보인 경우는 10안(52.6%), 20/40 이상은 16안(84.2%)이었다. 6개월째 원거리 나안시력이 20/25 이상인 경우가 11안(57.9%), 20/40 이상인 경우는 18안(94.7%)이었으며, 12개월째 20/25 이상의 원거리 나안시력을 보인 경우는 11안(57.9%), 20/40 이상은 17안(89.5%)이었다(Fig. 3).

근거리 나안시력은 술 후 1일째 20/25 이상인 경우가 4안(21.1%), 20/40 이상인 경우는 10안(52.6%)이었다. 1개월째에 근거리 나안시력이 20/25 이상인 경우가 6안(31.6%), 20/40 이상인 경우는 12안(63.2%)이었으며, 2개월째에 20/25 이상의 근거리 나안시력을 보인 경우는 6안(31.6%), 20/40 이상은 15안(78.9%)이었다. 6개월째에 근거리 나안시력이 20/25 이상인 경우가 12안(63.2%), 20/40 이상인 경우는 18안(94.7%)이었으며, 12개월째에 20/25 이상의 근거리 나안시력을 보인 경우는 12안(63.2%), 20/40 이상은 18안(94.7%)이었다(Fig. 4).

원거리 최대교정시력은 술 후 1일째에 20/25 이상인 경우가 10안(52.6%), 20/40 이상인 경우는 14안(73.7%)이었다. 1개월째에 원거리 최대교정시력이 20/25 이상인 경우가 12안(63.2%), 20/40 이상인 경우는 16안(84.2%)이었으며, 2개월째에 20/25 이상의 원거리 최대교정시력을 보인 경우는 14안(73.7%), 20/40 이상은 18안(94.7%)이었다. 6개월째 원거리 최대교정시력이 20/25 이상인 경우가 14안(73.7%), 20/40 이상인 경우는 18안(94.7%)이었으며, 12개월째 20/25 이상의 원거리 최대교정시력을 보인 경우는 15안(78.9%), 20/40 이상은 18안(94.7%)이었다(Fig. 5).

근거리 최대교정시력은 술 후 1일째에 20/25 이상인 경우가 14안(73.7%), 20/40 이상인 경우는 16안(84.2%)이었다. 1개월째에 근거리 최대교정시력이 20/25 이상인 경우가 16안(84.2%), 20/40 이상인 경우는 18안(94.7%)이었으며, 2개월째에 20/25 이상의 근거리 최대교정시력을 보인 경우는 18안(94.7%), 20/40 이상은 19안(100%)이었다. 6개월째에 근거리 최대교정시력이 20/25 이상인 경우가 18안(94.7%), 20/40 이상인 경우는 19안(100%)이었으며, 12개월째에 20/25 이상의 근거리 최대교정시력을 보인 경우는 18안(94.7%), 20/40 이상은 19안(100%)이었다(Fig. 6).

연구군을 연령에 따라 60세 미만, 60세 이상 70세 미만, 70세 이상의 세 군으로 나누었을 때 12개월째 원거리 최대교정시력이 20/25 이상인 경우는 각각 2안(100%), 11안(91.7%), 2안(40.0%)이었으며, 20/40 이상인 경우는 각각 2안(100%), 12안(100%), 4안(80.0%)이었다.

술 후 굴절값의 평균 구면렌즈대응치는 1일째에 0.21 ± 0.61D, 1개월째에 0.15 ± 0.48D, 2개월째에 0.17 ± 0.37D, 6개월째에 0.18 ± 0.40D, 12개월째에 0.14 ± 0.37D로 측정되었다. 술 후 12개월에 측정된 구면렌즈대응치가 술 후 기대굴절값에서 ±1.0D 이내의 오차를 보인 경우는 18안

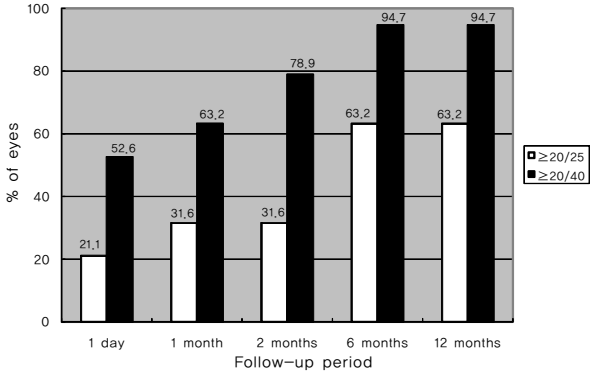

Figure 4. Uncorrected near visual acuity after WIOL-CF® accommodative intraocular lens implantation, according to the follow-up period (n = 19).

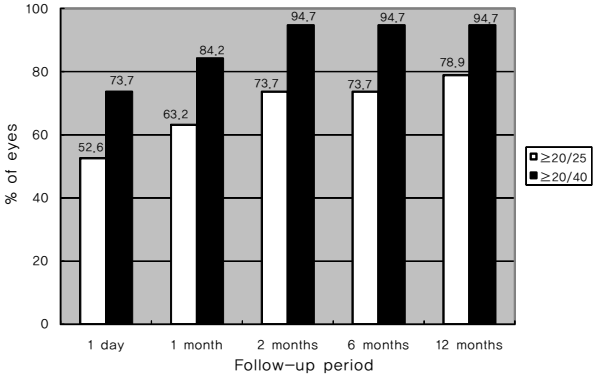

Figure 5. Best corrected distant visual acuity after WIOL-CF® accommodative intraocular lens implantation, according to the follow-up period (n = 19).

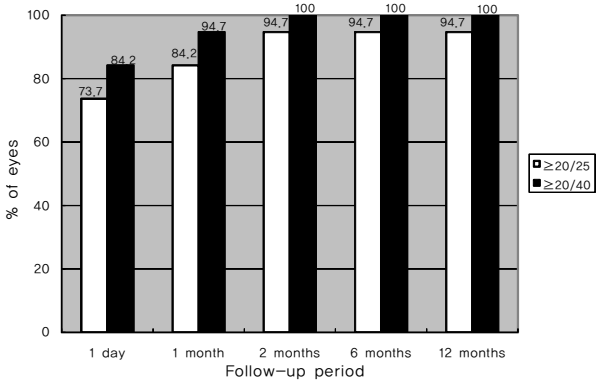

Figure 6. Best corrected near visual acuity after WIOL-CF® accommodative intraocular lens implantation, according to the follow-up period (n = 19).

www.ophthalmology.org

Table 2. Postoperative changes in the intraocular lens decentration (mm), tilting (°) and anterior chamber depth (mm)

	Postoperative follow-up periods					*p*-value*
	1 day	1 month	2 months	6 months	12 months	
Decentration (mm)	0.19 ± 0.07	0.20 ± 0.07	0.21 ± 0.09	0.19 ± 0.07	0.19 ± 0.09	0.27
Tilting (°)	3.05 ± 0.47	3.11 ± 0.50	3.24 ± 0.48	3.14 ± 0.50	3.18 ± 0.46	0.24
Anterior chamber depth (mm)	3.60 ± 0.29	3.60 ± 0.32	3.59 ± 0.33	3.60 ± 0.34	3.60 ± 0.31	0.57

Values are presented as mean ± SD.
*$p < 0.05$: Kruskal-Wallis test.

(94.7%), ±0.5D 이내의 오차를 보인 경우는 15안(78.9%)이었다.

술 후 낭내에서 인공수정체의 안정성을 확인하기 위해 측정한 WIOL-CF®의 중심이탈 정도와 경사도 및 전방깊이의 변화를 조사하였다. 삽입된 인공수정체의 술 후 1일째부터 술 후 12개월 동안 평균 중심이탈 정도는 0.19 ± 0.08 mm로 측정되었고, 술 후 1일째, 1개월째, 2개월째, 6개월째 그리고 12개월째 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05, Table 2).

삽입된 인공수정체의 경사도는 술 후 1일째부터 술 후 12개월 동안 평균 3.14 ± 0.45°로 측정되었고, 술 후 1일째, 1개월째, 2개월째, 6개월째 그리고 12개월째 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05, Table 2).

인공수정체 삽입 후 전방의 깊이는 술 후 1일째부터 술 후 12개월 동안 평균 3.60 ± 0.32 mm로 측정되었고, 술 후 1일째, 1개월째, 2개월째, 6개월째 그리고 12개월째 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05, Table 2).

수술 12개월째 산동하여 평가한 결과 전체 20안에서 수정체후낭 혼탁은 보이지 않았다.

고 찰

1949년 영국의 Ridley[3]가 최초로 PMMA 인공수정체 삽입에 성공하면서 다양한 재질과 디자인의 인공수정체가 현재까지 계속해서 발전되고 있다. 하지만 인공수정체는 인체의 수정체와 달리 탄력성이 없어 백내장수술 후에 조절력이 소실된다는 문제점이 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해 다초점(multifocal) 인공수정체나 조절(accommodative) 인공수정체가 개발되어 임상에 사용되고 있다.

다초점인공수정체는 2개 혹은 그 이상의 초점을 가지도록 고안되어 근거리와 원거리 시력을 모두 얻을 수 있다는 장점이 있다.[4,5] 하지만 빛의 분산으로 인한 수술 초기의 시력 저하 및 대비감도의 감소,[6-13] 눈부심 및 달무리 증상 등의 합병증이 보고된 바 있고,[14,15] 이를 해결하고 보완하기 위해 여러 가지 형태의 다초점인공수정체가 개발되고 있다.

조절인공수정체는 근거리 주시시 나타나는 섬모체 수축 및 형태변화에 의한 유리체 압력 상승으로 인공수정체의 굴절값을 증가시키도록 고안되었으며, 1CU® (HumanOptics AG, Erlangan, Germany)와 Crystalens® (AT-45, Eyeonics, CA, USA) 등이 개발되어 임상에서 사용되고 있다.[16-18]

WIOL-CF®는 사람의 수정체 모양을 표방하여 지지부가 없으며, 전체가 광학부 형태의 인공수정체로 크기는 9.0 mm이며, Hydrogel (Wi-Gel) 재질로 만들어진 조절인공수정체이다. 이는 수정체낭과의 접촉 부분이 최대화됨으로써 모양체근의 압력에 따라 렌즈 형태와 위치의 변화를 효과적으로 유도해 내도록 고안되었으며, 재질적인 특성상 수분을 42%까지 함유할 수가 있어 매우 부드러우면서도 신축성이 강하여 변형 및 원형회복력이 뛰어나다. 하지만 그 효용성에 대해서는 아직 보고된 바가 없었다.

Kwon et al[19]은 조절인공수정체 Crystalens®을 삽입한 18명(25안)을 대상으로 12개월까지 연구하였으며, 평균 연령은 48.0 ± 9.7세였다. 12개월째에 원거리 나안시력이 20/25 이상인 경우는 11안(44.0%), 20/40 이상은 17안(68.0%)이었으며, 원거리 최대교정시력이 20/25 이상은 22안(88.0%), 20/40 이상인 경우는 23안(92.0%)이었고, 근거리 나안시력은 20/25 이상인 경우가 6안(24.0%), 20/40 이상인 경우는 16안(64.0%)이었으며, 근거리 최대교정시력으로 20/25 이상은 18안(72.0%), 20/40 이상인 경우는 21안(84.0%)이었다고 보고하였다.[19]

본 연구에서는 술 후 12개월째에 원거리 나안시력이 20/25 이상인 경우는 11안(57.9%), 20/40 이상은 17안(89.5%)이었으며, 원거리 최대교정시력이 20/25 이상은 15안(78.9%), 20/40 이상인 경우는 18안(94.7%)이었고, 근거리 나안시력은 20/25 이상인 경우가 12안(63.2%), 20/40 이상인 경우는 18안(94.7%)이었으며, 근거리 최대교정시력으로 20/25 이상은 18안(94.7%), 20/40 이상인 경우는 19안(100%)을 보여 Kwon et al[19]이 보고한 Crystalens®의 임상결과와 비교하여 12개월째에 원거리 나안시력, 근거리 나안시력 및 근거리 최대교정시력에서 더 좋은 결과를 보였다. 원거리 최대교정시력의 경우 Kwon et al[19]의 보고와 비교하여 약간 떨어지는 결과를 보였는데, 본 연구가 비교적 나이가 많은(67 ± 9.7세) 환자의 안을 대상으로 시행되었다는 점이 위와 같은 결과에 영향을 주었을 가능성

이 있을 것이다. 술 후 시력에 영향을 미치는 인자들에는 나이, 동반된 안질환, 수술 중 합병증 등이 연관될 수 있으며,[20] 본 연구의 경우 술 전 안질환이 없는 환자들을 대상으로 하였고 모두 수술 중에 합병증이 없었다는 점에서 환자의 나이가 술 후 시력에 가장 큰 영향을 준 인자로 생각할 수 있다. 나이가 증가할수록 백내장 술 후 시력이 감소하는 원인으로는 망막기능의 저하와 관련이 깊다는 보고가 있으며,[20] 그 원인으로 Morrison and Jay[21]는 나이가 들어감에 따라 망막 신경기능이 현저히 감소하기 때문이라고 설명하였으며, Jay at el[22]은 시각에서 신경감각을 담당하는 요소들이 나이가 들어감에 따라 감소하기 때문이라고 설명하였다. 연구군을 연령에 따라 60세 미만, 60세 이상 70세 미만, 70세 이상의 세 군으로 나누었을 때 12개월째 원거리 최대교정시력이 20/25 이상인 경우는 각각 2안(100%), 11안(91.7%), 2안(40.0%)이었으며, 20/40 이상인 경우는 각각 2안(100%), 12안(100%), 4안(80.0%)이었다는 점이 이를 뒷받침할 수 있을 것으로 보인다.

본 연구에서 수술 후 6개월까지 원거리와 근거리 나안시력이 점차 향상된 소견을 보여 P-paired *t*-test를 이용하여 2개월과 6개월의 원거리와 근거리의 나안시력 결과를 비교해보았다. 그 결과 원거리 나안 시력은 6개월까지 점점 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았으며(p=0.16), 근거리 나안시력의 경우 통계적으로 유의하게 증가한 결과를 보였다(p=0.02). 이는 WIOL-CF®의 구조적 특성상 낭내에 삽입된 인공수정체와 수정체낭과의 접촉력이 점차 증가하여 조절력이 최대화되고 이에 적응하여 사용하는데 2-6개월 정도의 시간이 걸리는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 WIOL-CF® 조절인공수정체 삽입 시 술 전 환자에게 최대의 시력으로 회복되는데 2-6개월 정도의 시일이 걸릴 수 있음을 설명하는 것이 필요할 것으로 생각한다.

술 후 12개월에 측정된 구면렌즈대응치가 술 후 기대굴절값에서 ±1.0D 이내의 오차를 보인 경우는 18안(94.7%), ±0.5D 이내의 오차를 보인 경우는 15안(78.9%)으로, 비교적 만족할 만한 예측도를 나타내었다. 하지만, 술 후 측정된 구면렌즈대응치가 술 후 기대굴절값에서 ±0.5D 범위를 벗어난 4안에서 나안시력이 떨어졌다는 점에서 안경 의존도를 줄이기 위한 목적을 갖고 있는 조절 인공수정체의 술 후 만족스러운 결과를 얻기 위해서는 정확한 안계측과 인공수정체 도수의 계산이 필요할 것으로 생각한다.

백내장수술 후 정확한 굴절력의 예측과 안정성이 필요한 조절인공수정체에서는 인공수정체의 낭내 위치가 더욱 중요할 것으로 생각되어 수술 후 중심이탈 및 경사도 그리고 전방깊이의 변화를 연구해 보았다. 본 연구에서는 수술 초기에 조절에 의한 전방깊이와 굴절값의 변화를 줄여 안정성을 높이기 위해 수술 후 10일간 조절마비제인 1% cyclopentolate HCL를 점안하였다. 그 결과 수술 후 1일, 1개월, 2개월, 6개월 그리고 12개월까지 측정한 인공수정체의 중심이탈 정도(p>0.05)와 경사도(p>0.05), 전방깊이(p>0.05) 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 렌즈의 형태와 재질 특성상 낭내에 삽입된 후 48시간 동안 수화가 되면서 부피가 10% 정도 팽창하여 낭내에 자리를 잡으며 안정성을 갖는 것으로 보인다.

본 연구에서 수술 12개월째 산동하여 평가한 결과 전체 20안에서 수정체후낭 혼탁은 보이지 않았다. 이는 수정체의 모서리가 수정체후낭과 수정체 뒷면과의 접촉력을 높여주도록 날카롭게 고안되었으며, 이로 인해 세포의 이동을 막아 수정체후낭 혼탁이 잘 발생하지 않은 것으로 생각한다.

이 연구의 제한점으로는 대상의 수가 적었다는 점, 근거리 및 원거리 시력평가는 가능하였으나 중간거리의 시력을 측정하지 못한 점, 굴절상태를 정시로 교정한 상태에서 근거리 시력을 측정하여 조절인공수정체만의 기능에 의한 근거리 시력을 측정하지 못한 점이다. 또한 WIOL-CF®의 작용 기전으로 알려진 모양체 수축에 따른 굴절력 변화를 증명하기 위해서는 UBM 동영상 등의 영상자료를 통한 연구가 향후 뒷받침되어야 할 것이다. 여러 논문에서 조절인공수정체들이 단초점 인공수정체들과 비교하여 비슷한 원거리 시력교정 효과를 보이고 근거리에서도 삽입 후 6개월간 만족할만한 시력교정 효과를 보였지만, 후낭의 혼탁 및 섬유화로 인해 점차 효과가 떨어졌다고 보고하여,[23-25] 장기간의 추적관찰이 중요할 것으로 생각한다. 본 연구에서 수술 후 장기간인 1년간 발생 가능한 합병증 및 부작용에 대한 평가와 안정성을 확인할 수 있었던 것은 가장 의미 있는 결과라 할 수 있다.

결론적으로, WIOL-CF®를 삽입한 환자의 경우 비교적 좋은 원거리와 근거리 시력을 보였으며, 또한 12개월까지의 인공수정체 위치적 안정성도 우수한 것으로 확인되었다.

참고문헌

1) Becker KA, Martin M, Rabsilber TM, et al. Prospective, non-randomised, long term clinical evaluation of a foldable hydrophilic single piece intraocular lens: results of the Centerflex FDA study. Br J Ophthalmol 2006;90:971-4.
2) Olson RJ, Werner L, Mamalis N, Cionni R. New intraocular lens technology. Am J Ophthalmol 2005;140:709-16.
3) Ridley F. Safety requirements for acrylic implants. Br J Ophthalmol 1957;41:359-67.
4) Leyland M, Zinicola E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses in cataract surgery; a systematic review. Ophthalmology 2003;110:1789-98.

5) Findl O, Leydolt C. Meta-analysis of accommodating intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 2007;33:522-7.
6) Lee JM, Seo KY, Kim EK. Comparison of optical aberrations and contrast sensitivity between monofocal and multifocal intraocular lens. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:1882-6.
7) Song MJ, Lee MK, Park BI. A Clinical study of 3M multifocal intraocular lens implant. J Korean Ophthalmol Soc 1991;32:234-40.
8) Montés-Micó R, España E, Bueno I, et al. Visual performance with multifocal intraocular lenses: mesopic contrast sensitivity under distance and near conditions. Ophthalmology 2004;111:85-96.
9) Sen HN, Sarikkola AU, Uusitalo RJ, Laatikainen L. Quality of vision after AMO Array multifocal intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg 2004;30:2483-93.
10) Schmitz S, Dick HB, Krummenauer F, et al. Contrast sensitivity and glare disability by halogen light after monofocal and multifocal lens implantation. Br J Ophthalmol 2000;84:1109-12.
11) Allen ED, Burton RL, Webber SK, et al. Comparison of a diffractive bifocal and a monofocal intraocular lens. J Cataract Refract Surg 1996;22:446-51.
12) Rossetti L, Carraro F, Rovati M, Orzalesi N. Performance of diffractive multifocal intraocular lenses in extracapsular cataract surgery. J Cataract Refract Surg 1994;20:124-8.
13) Kamlesh, Dadeya S, Kaushik S. Contrast sensitivity and depth of focus with aspheric multifocal versus conventional monofocal intraocular lens. Can J Ophthalmol 2001;36:197-201.
14) Davison JA, Simpson MJ. History and development of the apodized diffractive intraocular lens. J Cataract Refract Surg 2006; 32:849-58.
15) Slagsvold JE. 3M diffractive multifocal intraocular lens: eight year follow-up. J Cataract Refract Surg 2000;26:402-7.
16) Cumming JS, Ritter JA. The measurement of vitreous cavity length and its comparison pre- and postoperatively. Eur J Implant Refract Surg 1994;6:261-72.
17) Cumming JS, Slade SG, Chayet A. Clinical evaluation of the model AT-45 silicone accommodating intraocular lens: results of feasibility and the initial phase of a Food and Drug Administration clinical trial. Ophthalmology 2001;108:2005-9.
18) Cumming JS, Colvard DM, Dell SJ, et al. Clinical evaluation of the Crystalens AT-45 accommodating intraocular lens: results of the U.S. Food and Drug Administration clinical trial. J Cataract Refract Surg 2006;32:812-25.
19) Kwon JW, Kang S, Chung SK, Baek NH. Clinical results of Crystalens® (AT-45) accommodating intraocular Lens. J Korean Ophthalmol Soc 2009;50:1179-83.
20) Kim C, Kwon JW, Wee WR, et al. Factors affecting the visual outcome of cataract surgery in the very elderly. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:905-10.
21) Morrison JD, Jay JL. Changes in visual function with normal ageing, cataract and intraocular lenses. Eye 1993;7:20-5.
22) Jay JL, Mammo RB, Allan D. Effect of age on visual acuity after cataract extraction. Br J Ophthalmol 1987;71:112-5.
23) Dogru M, Honda R, Omoto M, et al. Early visual results with the 1CU accommodating intraocular lens. J Cataract Refract Surg 2005;31:895-902.
24) Marchini G, Mora P, Pedrotti E, et al. Functional assessment of two different accommodative intraocular lenses compared with a monofocal intraocular lens. Ophthalmology 2007;114:2038-43.
25) Küchle M, Seitz B, Langenbucher A, et al. Comparison of 6-month results of implantation of the 1CU accommodative intraocular lens with conventional intraocular lenses. Ophthalmology 2004;111: 318-24.

=ABSTRACT=

Visual Outcome and Stability of Hydrogel Full-Optics Accommodative Intraocular Lens

Hyung Jin Kim, MD[1], Jeong Won Seo, MD[1], Seung Joo Shin, MD[1], Sung Kun Chung, MD, PhD[2]

Department of Ophthalmology, Sahmyook Seoul Hospital[1], Seoul, Korea
Department of Ophthalmology and Visual Science, College of Medicine, The Catholic University of Korea[2], Seoul, Korea

Purpose: To report the visual outcome and to determine the stability of WIOL-CF® (GELMED, Praha, Czech Republic) hydrogel full-optics accommodative intraocular lens (IOL).
Methods: The present study evaluated 20 eyes of 10 patients who underwent routine cataract surgery and WIOL-CF® accommodative IOL implantation. Measurement included uncorrected/best corrected visual acuities (VA) at near and distant, degree of IOL decentration, degree of IOL tilting and anterior chamber depth on postoperative day 1, 1 month, 2 months, 6 months and 12 months.
Results: Result analysis was performed with 19 eyes of 10 patients, except for 1 complicated eye. At 12 months, the uncorrected distance VA of 11 eyes (57.9%) and 17 eyes (89.5%) were 20/25 and 20/40 or better, respectively. At 12 months, the uncorrected near VA of 12 eyes (63.2%) and 18 eyes (94.7%) were 20/25 and 20/40 or better, respectively. There was no statistically significant difference in anterior chamber depth ($p > 0.05$), IOL decentration ($p > 0.05$) and IOL tilting ($p > 0.05$) on postoperative day 1, 1 month, 2 months, 6 months and 12 months.
Conclusions: The clinical results of cataract surgery with WIOL-CF were relatively satisfactory.
J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(12):1448-1454

Key Words: Accommodative IOL, Anterior chamber depth, Decentration, Stability, Tilting

Address reprint requests to **Sung Kun Chung, MD, PhD**
Department of Ophthalmology and Visual Science, St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea
#62 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-713, Korea
Tel: 82-2-3779-1243, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr