

## 2.2 mm 동축 소절개 백내장수술의 단기 임상 결과 비교

최진아 · 정성근 · 김현승

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

**목적** : 2.2 mm 동축 소절개 백내장수술(Microcoaxial cataract surgery; MCCS)과 기존 3.0 mm 절개창을 이용한 백내장수술(Conventional cataract surgery; CCS)을 시행 후 그 경과를 비교해 보고자 하였다.

**대상과 방법** : MCCS 17명(21안), CCS 13명(19안)을 대상으로 술 중 평균초음파사용시간 및 전체초음파사용비율, 유효초음파사용시간을 비교하고, 술 전, 술 후 1일, 1주일, 1달, 2달 째 각막두께, 각막내피세포수, 나안시력, 교정시력 및 각막지형도를 이용하여 수술로 인해 유발된 난시량을 비교하였다.

**결과** : 술 후 1일째 각막절개로 인해 유발된 난시가 MCCS 에서 더 적게 나타났으며, 그 이후에는 두 군간에 차이가 없었다. 그 외 평균초음파사용시간 및 전체초음파사용비율, 유효초음파사용시간, 각막두께, 각막내피세포수, 술 후 나안시력, 교정시력에는 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

**결론** : 2.2 mm 절개창을 이용한 MCCS는 기존 백내장수술에 비할 수 있는 안정성을 보였으며, 수술로 인해 유발되는 난시의 양이 적어 수술 예후에 도움이 될 것으로 사료된다.

〈한안지 49(6):904-910, 2008〉

초음파 유화술의 도입과 접합 인공수정체가 개발되면서 좀 더 작은 절개창을 통한 백내장수술이 가능하게 되었다.<sup>1</sup> 절개창이 작아질수록 절개창에 관련된 염증 등의 합병증 및 각막 난시를 최소화 할 수 있을 것으로 기대되어 작은 절개창을 이용하여 술 후 시력의 질을 극대화 시키고자 하는 시도들이 계속되고 있다.<sup>2-4</sup> 이러한 노력의 일환으로, 1.5 mm 이하의 절개창을 통해 관류와 흡입을 분리한 bimanual technique을 사용하는 소절개 백내장수술(Microincision cataract surgery; MICS)이 도입되었다. 그러나 MICS의 경우 작은 절개창을 만들기 위해 관류와 흡입을 분리했기 때문에, 관류의 양이 제한되고 흡입 속도도 기존 백내장수술에 비해 한계가 있어 수술 시간이 길어질 수 있고, 전방이 불안정해질 수 있다. 그 뿐 아니라 1.5 mm 이하의 절개창으로 기존의 인공수정체를 삽입하는 것이

기술적으로 어렵기 때문에, 절개창을 추가로 넓혀야 한다는 단점이 있다.<sup>2,5-7</sup> 물론 1.5 mm 이하의 작은 절개창에 맞도록 고안된 렌즈를 삽입하는 방법도 있지만, 이 경우 절개창의 길이가 짧고, 단면(single plane)을 이용하므로 술 후 안구내염이나 지속적인 절개창 누출의 원인이 될 수 있다.<sup>5</sup>

이에 반해 동축 소절개 백내장수술(Microcoaxial cataract surgery; MCCS)은 관류와 흡입을 동축(Coaxial phacoemulsification)으로 한 점은 기존 백내장수술(conventional cataract surgery; CCS)과 동일하나, 대신에 1.1 mm의 Ultrasleeve를 이용하여 작은 절개창을 통한 수술이 가능하도록 하였으며, MICS와는 달리 기존의 인공수정체를 삽입할 수 있어 추가로 절개창을 넓힐 필요가 없다는 장점이 있다.<sup>5-7</sup>

본 논문은 2.2 mm 소절개창을 이용한 MCCS와 CCS에 대하여 두 군간 평균초음파 사용시간(phacoemulsification time), 전체초음파사용비율(phacoemulsification %), 유효초음파사용시간(effective phacoemulsification time; EPT), 사용된 총 평형염액(Balanced salt solution; BSS) 양 등의 술 중 지표와 술 후 나안시력, 교정시력, 각막두께, 각막내피세포수 및 각막절개로 인해 유발된 난시량(surgically induced corneal astigmatism)을 비교하고자 하였다.

〈접수일 : 2007년 8월 10일, 심사통과일 : 2008년 1월 30일〉

통신저자 : 김 현 승

서울시 영등포구 여의도동 62

가톨릭대학교 성모병원 안과

Tel: 02-3779-1243, Fax: 02-761-6869

E-mail: sara514@catholic.ac.kr

\* 본 논문의 요지는 2003년 대한안과학회 제89회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

## 대상과 방법

본원 안과 외래에 내원하여 백내장수술을 시행한 30명(40안)을 대상으로 하였다. 환자들은 LOCS (Lens Opacities Classification System) III 분류에 의해 핵 경화(nuclear opalescence, NO) 정도가 2~3이었으며, 술 전 각막질환이나 안구 내 염증, 녹내장의 병력이 없는 환자를 대상으로 하였고, 술 후 난시에 영향을 줄 수 있는 굴절교정수술, 안내 수술을 받은 과거력이 있는 경우는 연구에서 제외하였다.

술 전에 시력검사, 굴절검사, 세극등검사, 안압검사, 전방각 검사, 안저 검사를 시행하였고 술 후 1일, 1주일, 1개월, 2개월째 시력, 안압, 경면현미경(Non contact ROBO-CA, Konan)을 이용한 각막내피세포수와 각막지형도(ORB scan, Orbtex)를 이용하여 난시 및 각막 두께를 측정하였다.

수술은 동일한 술자에 의해 Alcaine® (0.5% proparacaine hydrochloride, Alcon, USA)을 이용한 점안마취 후 시행되었다.

CCS를 받은 1군(13명, 19안)에서는 기존의 3.0 mm 절개창을 만들었으며, MCCS를 받은 2군(17명, 21안)에서는 2.2 mm 소절개창을 만들었다. 3 plane의 절개창을 통하여, 점탄물질을 주입한 후 약 5.5 mm 크기의 원형전낭절개술을 시행하고 초음파수술기구(Infiniti Vision System®, Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, USA)를 이용하여 초음파유화술을 시행한 후, 인공수정체는 접합형 연성 인공수정체(AcrySof single piece IOL, Alcon, Fort Worth, USA)를 삽입하였다.

2.2 mm 미세각막절개 시행 시에도 기존의 백내장수술과 동일하게 절개창을 추가로 확장하지 않고 Monarch R C injector system® (Alcon Laboratories, Fort Worth, USA)를 이용해 인공수정체주입기의 일부를 삽입한 후, 해부학적 특징을 이용하여, 환자가 절개창 방향을 주시하게 하거나(Patient assisted method) 각막 윤부에 삽입하는 방향과 반대의 힘을 주는 방법(Countertraction)을 통해 인공수정체를 삽입하였다. 술 중 합병증은 발생하지 않았으며, 각막 봉합은 하지 않고 자연치유 되도록 하였다. 술 후에는 prednisolone acetate eyedrop (Pred Forte®)와 Levofloxacin eyedrop (Cravit®)을 4시간 간격으로 점안하고, 술 후 매주 관찰하면서 전방염증 정도에 따라서 서서히 용량을 감소시켰다.

술 중 평균초음파사용시간(mean phacoemulsification time), 전체초음파사용비율(total phacoemulsification %), 유효초음파사용시간(effective

phacoemulsification time; EPT) 및 사용된 총 평형염액(balanced salt solution, BSS®, Alcon, USA) 양을 측정하여 각 군에서 비교하였다. 이 때 유효초음파작동시간(EPT)은 초음파 작동시간과 초음파출력을 곱한 값으로 초음파 출력을 100%로 했다고 가정했을 때 사용된 초음파 시간으로 정의하였다.<sup>8</sup> 또한 술 후 1일, 1주일, 1개월, 2개월째 난시력 및 교정시력을 구하였고, 그 외 술 후 각막 두께, 각막 내피세포수를 측정하여 두 군 사이 술 후 결과를 비교하였다. 또한 각막절개로 유발된 난시변화(surgically induced corneal astigmatism)는 Cravy 방법을 사용하여, 각막 지형도 상에 나타난 술 전 난시에서 술 후 난시로 변화량을 벡터 분석하여 구하였다.<sup>9</sup>

통계적 분석은 SPSS 12.0 프로그램의 independent *t*-test을 이용하였으며, *p*-value<0.05를 통계적으로 의미 있다고 취급하였다.

## 결 과

전체 40안에서 고전적 백내장을 시행 받은 군(CCS)은 남자 6안, 여자 13안으로 19안이었고, MCCS를 시행받은 군은 남자 5안, 여자 16안으로 21안이였다. 환자의 평균 연령은 64.61±9.95세이며, CCS군의 평균 연령은 68.32±9.83세, MCCS군은 59.95±8.87 세로 두 군 간의 통계적 차이는 없었다(Table 1).

Table 2에서 두 군 사이의 Infiniti Vision System®의 platform setting을 비교하였을 때 MCCS는 CCS에 비해 sleeve 내경이 좁아서 관류에 제한이 있으므로, 초음파 최대 출력의 경우 MCCS는 50%, CCS는 45%로, 전방 압력(anterior chamber pressure)의 경우 MCCS는 97 cm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>O, CCS는 92 cm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>O으로, MCCS에서 CCS보다 모두 높게 맞추었다. 다음으로 두 군에서 술 중 지표, 즉 평균초음파사용시간(mean phacoemulsification time), 전체초음파사용비율(total phacoemulsification percent), 유효초음파 사용시간(effective phacoemulsification time; EPT), 사용된 총 BSS 양 등을 비교하였을 때

Table 1. Patient characteristics (N=40)

	MCCS*	CCS†	<i>P</i> -value
Number (eye)	21	19	
Gender (Male/Female)	5/16	6/13	
Age (year±SD)	59.95±8.87	68.32±9.83	0.859

\* MCCS=microcoaxial cataract surgery; † CCS=conventional cataract surgery.

**Table 2.** Surgical parameters used in the study with Infiniti Phacoemulsification Platform<sup>®</sup>

	MCCS*	CCS <sup>†</sup>
Incision size (mm)	2.2 mm	3.0 mm
Capsulorrhexis diameter (mm)	5.5 mm	5.5 mm
Phacoemulsification tip	30°	30°
Prechopping	No	No
Settings		
Power	50%	45%
Aspiration flow	40 cm <sup>3</sup> /min	40 cm <sup>3</sup> /min
Vacuum	400 mmHg	400 mmHg
Anterior chamber pressure	97 cm <sup>3</sup> -H <sub>2</sub> O	92 cm <sup>3</sup> -H <sub>2</sub> O
Mode	Hyperpulser (30 pps, 40% time on)	Hyperpulser (30 pps, 40% time on)
I/A of cortical remnants	350 mmHg	350 mmHg
I/A of viscoelastic	150 mmHg	150 mmHg

\* MCCS=microcoaxial cataract surgery; <sup>†</sup> CCS=conventional cataract surgery.

**Table 3.** Comparison of mean surgical parameters between MCCS\* and CCS<sup>†</sup>

	MCCS*	CCS <sup>†</sup>	P-value <sup>‡</sup>
Mean phaco time (sec)	14.42±18.27	15.71±12.24	0.976
Total phaco %	4.74±2.39	5.42±2.28	0.708
EPT (sec) <sup>§</sup>	1.00±2.12	1.01±1.00	0.696
Total BSS <sup>  </sup> used (cc)	51.2±4.68	58.9±6.73	0.453

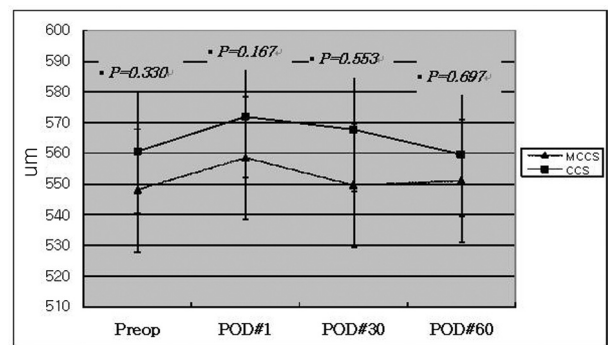
\* MCCS=microcoaxial cataract surgery; <sup>†</sup> CCS=conventional cataract surgery; <sup>§</sup> EPT=effective phacoemulsification time; <sup>||</sup> BSS=Balanced Salt Solution.

두 군에서 통계학적으로 차이가 없었다( $p=0.976$ ,  $0.708$ ,  $0.696$ ,  $0.453$ )(Table 3).

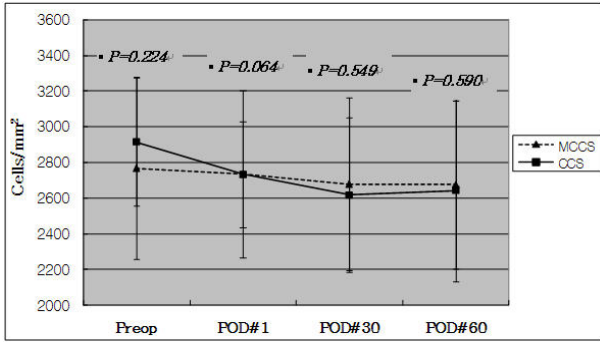
한편 술 후 1일, 1주일, 1개월, 2개월째 나안시력을 비교하였을 때 MCCS에서  $0.71\pm0.27$ ,  $0.80\pm0.30$ ,  $0.82\pm0.29$ ,  $0.84\pm0.31$ , CCS에서  $0.69\pm0.27$ ,  $0.72\pm0.29$ ,  $0.75\pm0.24$ ,  $0.75\pm0.23$ 으로 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.551$ ,  $0.658$ ,  $0.129$ ,  $0.231$ )(Table 4). 또한 두 군 사이에 술 후 교정시력을 비교하였을 때 MCCS에서  $0.85\pm0.25$ ,  $0.87\pm0.23$ ,  $0.90\pm0.24$ ,  $0.92\pm0.20$ , CCS에서  $0.81\pm0.25$ ,  $0.83\pm0.28$ ,  $0.85\pm0.28$ ,  $0.88\pm0.29$ 로 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.977$ ,  $0.182$ ,  $0.352$ ,  $0.114$ )(Table 5).

각막 두께를 측정했을 때, MCCS에서 술 전, 술 후 1일, 1개월, 2개월째  $548.10\pm33.81\text{ }\mu\text{m}$ ,  $558.65\pm50.31\text{ }\mu\text{m}$ ,  $549.71\pm44.85\text{ }\mu\text{m}$ ,  $551.08\pm38.17\text{ }\mu\text{m}$ , CCS에서  $560.58\pm28.45\text{ }\mu\text{m}$ ,  $572.16\pm31.97\text{ }\mu\text{m}$ ,  $567.69\pm34.72\text{ }\mu\text{m}$ ,  $559.67\pm42.20\text{ }\mu\text{m}$ 으로 두 군 모두에서 술 전에 비해 술 후 1일째 증가했다가 점차 감소하는 경향을 보이고, 전체적으로 MCCS의 각막두께가 얇게 나타났으나, 두 군 사이의 통계적으로 유의한

차이는 없었다( $p=0.330$ ,  $0.167$ ,  $0.553$ ,  $0.697$ )(Fig. 1).



**Figure 1.** Postoperative changes in corneal thickness ( $\mu\text{m}$ ); The corneal thickness was increased at postoperative 1 day in both MCCS (microcoaxial cataract surgery) and CCS (conventional cataract surgery) group. After that, it was decreased gradually, but the differences between 2 groups were not statistically significant. The statistical analysis was performed using independent *t*-test. A *P*-value less than 0.05 is statistically significant.



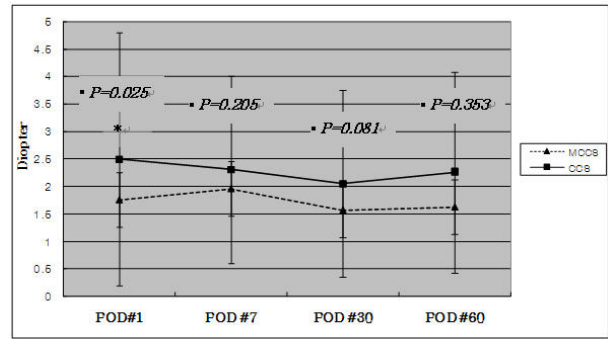
**Figure 2.** Postoperative changes in corneal endothelial cell count (cells/mm<sup>2</sup>); The corneal endothelial cell was gradually decreased postoperatively in both MCCS (microcoaxial cataract surgery) and CCS (conventional cataract surgery) group. But the differences between 2 groups were not statistically significant. The statistical analysis was performed using independent *t*-test. A *P*-value less than 0.05 was considered as statistically significant.

한편 각막 내피세포수를 측정했을 때, 술 전, 술 후 1일, 1개월, 2개월째 MCCS에서 2766.3±517.7개/mm<sup>2</sup>, 2733.5±468.5개/mm<sup>2</sup>, 2675.9±485.0개/mm<sup>2</sup>, 2674.3±472.6개/mm<sup>2</sup>, CCS에서 2914.3±360.1개/mm<sup>2</sup>, 2731.8±299.0개/mm<sup>2</sup>, 2617.2±433.4개/mm<sup>2</sup>, 2641.1±511.3개/mm<sup>2</sup>으로 두 군 모두에서 술 전에 비해 각막내피세포수가 점차 감소하는 경향을 보였으나, MCCS에서 비교적 안정적으로 유지되고 있는 반면, 고전적 백내장을 시행 받은 군에서 그 감소의 폭이 더 컸다. 그러나, 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다(*p*=0.224, 0.064, 0.549, 0.590)(Fig. 2).

Cravy 방법에 의해 각막 절개로 인해 유발된 난시를 벡터 분석 하였을 때 술 후 1일, 1주일, 1개월, 2개월째 MCCS에서 1.76±0.99D, 1.96±1.31D, 1.57±0.93D, 1.63±1.13D, CCS에서 2.50±2.30D, 2.31±1.71D, 2.05±1.70D, 2.26±1.83D으로 술 후 1일째 MCCS를 시행 받은 군에서 유의하게 적은 난시가 유발되었고(*p*=0.025), 그 이후에는 두 군 모두에서 전체적으로 난시가 감소하는 경향을 보였으나, 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다(*p*=0.205, 0.081, 0.353)(Fig. 3).

## 고 찰

백내장수술 후 시력의 질을 극대화시키려는 노력은 Kellman에 의해 초음파 유화술이 도입된 이후 주로 절개창의 크기를 줄이는 방향으로 진행되어 왔다.<sup>1</sup> 절개창의 길이는 술 후 유발되는 난시와 정비례하며, 시



**Figure 3.** Perioperative surgically induced astigmatism (Diopter); The surgically induced astigmatism (SIA) by vectorial analysis was significantly smaller in MCCS (microcoaxial cataract surgery) group than CCS (conventional cataract surgery) group at postoperative 1 day. And after that, smaller SIA continued in MCCS group, but the difference was not significantly different. The statistical analysis was performed using independent *t*-test. A *P*-value less than 0.05 was considered as statistically significant.

간이 지남에 따라 술 후 안정성과 반비례한다고 보고되었으며, 절개창의 길이가 짧을수록 술 후 무봉합 상태로 창상 치유를 할 수 있고, 각막난시의 변화가 적으며 빠른 시력 회복이 가능하다고 알려져 있다.<sup>4,10-12</sup> 그 외에도 작은 절개창을 시행함으로써 술 후 발생할 수 있는 상처 관련 합병증을 줄일 수 있고, 술 후 안내 염증을 감소시킬 수 있다는 장점이 있다.<sup>7</sup>

최근 1.5 mm 이하의 획기적으로 작은 절개창을 이용한 MICS가 활발히 시도되고 있는데, MICS는 관류와 흡입을 분리한 bimanual technique을 사용하기 때문에 수술기술을 습득하는데 시간이 많이 걸리고 (long learning curve), 관류와 흡입이 제한되어 전방이 불안정해질 수 있으며, 인공수정체를 삽입하기 위해 추가로 절개창을 넓혀야 하는 단점이 있었다.<sup>13</sup> 작은 절개창(2.2 mm)의 장점을 살리면서도 기존 백내장수술과 마찬가지로 관류와 흡입이 하나의 축(coaxial phacoemulsification)으로 이루어지는 MCCS는 2004년도부터 시도되기 시작하였으며, MICS에 비해 관류와 흡입의 제한이 적으며, 좀 더 쉽게 배울 수 있고 (short learning curve), 1.1 mm의 Ultra-sleeve를 사용하기 때문에 기존의 백내장 기계 및 phaco tip을 그대로 사용할 수 있다는 장점이 있다. 무엇보다도 추가로 절개창을 넓힐 필요가 없기 때문에 기존 백내장수술처럼 안정적이면서도 작은 절개창으로 인한 장점을 더할 수 있을 것으로 보여, 술 후 결과를 구체적으로 비교하고자 본 연구를 시행하게 되었다.<sup>5-7</sup>

본 연구에서 MCCS와 CCS 사이의 술 후 시력을 비교했을 때 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 나

**Table 4.** Postoperative changes in uncorrected visual acuity (UCVA)

	MCCS*	CCS <sup>†</sup>	P-value
POD #1	0.71±0.27	0.69±0.27	0.551
POD #7	0.80±0.30	0.72±0.29	0.658
POD #30	0.82±0.29	0.75±0.24	0.129
POD #60	0.84±0.31	0.75±0.23	0.231

\* MCCS=microcoaxial cataract surgery; <sup>†</sup> CCS=conventional cataract surgery.

타나지 않았는데(Table 4, 5), MICS와 CCS의 술 후 시력을 비교한 다른 연구 결과에서도 역시 UCVA, BCVA 모두 두 군 사이에 차이가 없었다고 보고하였다.<sup>2,14</sup>

술 후 각막 두께를 비교했을 때 두 군에서 모두 술 전에 비해 술 후 1일째 가장 증가했다가 서서히 감소하는 변화를 보였는데(Fig. 1), MICS와 CCS의 술 후 각막두께를 비교한 다른 연구에서도 역시 술 후 1일째 가장 증가했다가 서서히 감소하는 형태를 보이며, 두 군을 서로 비교했을 때 통계적 차이가 없다고 하였다.<sup>14</sup>

다음으로 술 전 후 각막내피세포수를 비교했을 때 두 군 모두 서서히 감소하였으나, 두 군 사이 통계적 차이는 없었다(Fig. 2). 각막내피세포수의 변화는 결과적으로 백내장수술기술의 안정성을 의미하는 지표로 사용될 수 있는데, 에너지의 소산(dissipation), 기구의 사용, 전방 내 수정체 잔유물, fluid의 역동학 등을 전체적으로 반영하기 때문이다.<sup>15-19</sup> Alió et al<sup>14</sup>은 평형염액과 초음파 에너지를 각막내피세포 손상에 대한 중요한 인자로 보았는데, 본 연구에서 두 군 사이에서 평형염액과 초음파 에너지는 유의한 차이가 관찰되지 않았으므로, MCCS에서 최소 침습적인 수술(mini mal invasive surgery)를 시행함으로써 전방의 안정성을 높였다고 할 수 있겠다. MICS와 CCS의 술 후 각막내피세포수의 감소를 비교한 다른 연구에서도 두 군 사이에 차이가 나타나지 않았다는 결과가 지배적으로, 이는 MICS와 마찬가지로 MCCS 역시 기존 백내장수술에 비할 수 있는 술 중 안정성을 보였다고 할 수 있다.<sup>2,14,20,21</sup> 한편 Karhaman et al<sup>22</sup>은 MICS와 MCCS의 수술 결과를 비교한 연구에서 MICS에서 보다 많은 각막내피세포수 감소 및 각막 부종을 보였다고 하였으나, 한편 다른 연구에서는 각막내피세포수 감소가 두 군 사이에 차이가 없었다고 하여, MICS에 비해 MCCS의 술 후 안정성을 평가하기 위해서는 더 많은 환자를 대상으로 한 장기 관찰 기간이 필요할 것으로 보인다.<sup>7,23</sup>

**Table 5.** Postoperative changes in best corrected visual acuity (BCVA)

	MCCS*	CCS <sup>†</sup>	P-value
POD #1	0.85±0.25	0.81±0.25	0.977
POD #7	0.87±0.23	0.83±0.28	0.182
POD #30	0.90±0.24	0.85±0.28	0.352
POD #60	0.92±0.20	0.88±0.29	0.114

\* MCCS=microcoaxial cataract surgery; <sup>†</sup> CCS=conventional cataract surgery.

한편 술 후 난시를 최소화하고자 하는 노력으로 각막 불합으로 인한 난시의 영향을 줄이기 위하여 각막불합은 시행하지 않았으며, 수술로 인해 유발된 난시를 분석하기 위해 Cravy method를 이용하였다.<sup>9</sup> Cravy method는 술 전 각막곡률측정치에 의해 결정되는 각막곡률변화의 역동학에 기초를 둔 방법으로 술 전 직난시 및 도난시 여부에 관계없이 각막절개로 인한 각막난시의 변화량을 측정할 수 있다.<sup>9,23</sup> 2.2 mm 소절개창을 이용하였기 때문에 CCS에 비해 보다 적은 난시가 유발되었을 것으로 생각되었으나, MCCS가 CCS에 비해 수술로 인해 유발되는 난시가 전체적으로 적은 경향을 보였지만, 통계적으로는 1일째에만 유의하게 적은 난시변화가 관찰되었다(Fig. 3) 이는 MCCS에서 0.8 mm 가량 절개창을 적게 만듦으로써 수술 초기 난시 유발을 최소화하여, 술 후 보다 빨리 시력의 질이 향상될 것임을 기대할 수 있다. 하지만 최종적인 시력의 질의 개선 여부에 대해서는 보다 장기적인 경과관찰이 필요할 것으로 보인다.

본 연구에서는 핵경화가 심한 백내장수술에서 생기는 수술 결과의 오차를 없애기 위해 LOCS (Lens Opacities Classification System) III 분류에 의해 핵 경화(nuclear opalescence, NO) 정도가 2~3인 백내장을 대상으로 하였다. 그러나 핵경화가 심한 백내장의 경우나 고도 근시의 경우, 렌즈탈구 등의 경우 MCCS가 기존의 백내장수술에 비해 작은 직경의 tip을 사용하므로, 관류와 흡입에 제한이 있을 수 있어, 앞으로 보다 많은 MCCS의 임상경험이 축적되어야 할 것으로 보인다.

이와 같이 MCCS는 소절개창을 이용한 최소침습적인 수술로 술 중 parameter 및 각막 두께 및 각막 내피세포수를 CCS와 비교하였을 때에 통계적으로 차이가 없어 CCS에 비할 수 있는 안정성을 보여 주었으며, 술 후 초기에 각막 절개로 유발되는 난시의 양을 감소시켜 수술 예후에 도움이 될 것으로 보인다. 그러나 MCCS가 보편화되기 위해서는 보다 장기적인 경과관

찰을 토대로 한 연구가 축적되어야 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) Kellman CD. Phacoemulsification and aspiration; a new technique of cataract removal; a preliminary report. *Am J Ophthalmol* 1967;64:23-35.
- 2) Crema AS, Walsh A, Tamane Y, Nose W. Comparative study of coaxial phacoemulsification and microincision cataract surgery. One-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1014-8.
- 3) Ku CH, Kim HJ, Joo CK. The comparison of astigmatism according to the incision size in small incision cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:416-21.
- 4) Jee DH, Lee PY, Joo CK. The comparison of astigmatism according to the incision size in cataract operation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:594-8.
- 5) Vasavada V, Vasavada V, Raj SM, Vasavada AR. Intraoperative performance and postoperative outcomes of microcoaxial phacoemulsification: Observational study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1019-24.
- 6) Osher RH. Microcoaxial phacoemulsification Part 2: clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:408-12.
- 7) Cavallini GM, Campi L, Masini C, et al. Bimanual microphacoemulsification vs coaxial miniphacoemulsification: Prospective study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:387-92.
- 8) Fine IH, Packer M, Hoffman RS. Power modulations in new phacoemulsification technology: improved outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1014-9.
- 9) Cravy TV. Calculation of the change in corneal astigmatism following cataract extraction. *Ophthalmic Surg* 1979;10:38-49.
- 10) Huang FC, Teng SH. Compression of surgically induced astigmatism after sutureless temporal clear corneal and scleral frown incision. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:477-81.
- 11) Lee DS, Joo CK. Effect of incision length on visual recovery and astigmatism in no-suture cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1992;33:1036-42.
- 12) Hu YJ, Joo CK. Surgically induced astigmatism after temporal clear corneal incision in sutureless cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:2622-7.
- 13) Kim HJ, Kim JH, Lee DH. Endothelial cell damage in microincision cataract surgery and coaxial phacoemulsification. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:19-26.
- 14) Alió J, Rodriguez-Prats JL, Galal A, Ramzy M. Outcomes of microincision cataract versus coaxial phacoemulsification. *Ophthalmology* 2005;112:1997-2003.
- 15) Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Risk factors for corneal endothelial injury during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1079-84.
- 16) Dick HB, Kohnen T, Jacobi FK, Jacobi KW. Long-term endothelial cell loss following phacoemulsification through a temporal clear corneal incision. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:63-71.
- 17) Jousseaume AM, Barth U, Cubuk H, Koch H. Effect of irrigating solution and irrigation temperature on the cornea and pupil during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:392-7.
- 18) Bourne RR, Minassian DC, Dart JK, et al. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium; modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery. *Ophthalmology* 2004;111:679-85.
- 19) Suzuki H, Takahashi H, Hori J, et al. Phacoemulsification associated corneal damage evaluated by corneal volume. *Am J Ophthalmol* 2006;142:525-8.
- 20) Wilczynski M, Drobniowski I, Synder A, Omulecki W. Evaluation of early corneal endothelial cell loss in bimanual microincision cataract surgery (MICS) in comparison with standard phacoemulsification. *Eur J Ophthalmol* 2006;16:798-803.
- 21) Mencucci R, Ponchietti C, Virgili G, et al. Corneal endothelial damage after cataract surgery: microincision versus standard technique. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1351-4.
- 22) Kahraman G, Amon M, Franz C, et al. Intraindividual comparison of surgical trauma after bimanual microincision and conventional small-incision coaxial phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:618-22.
- 23) Kurz S, Krummenauer F, Gabriel P, et al. Biaxial microincision versus coaxial small-incision clear cornea cataract surgery. *Ophthalmology* 2006;113:1818-26.

**=ABSTRACT=**

## **Comparative Study of Microcoaxial Cataract Surgery and Conventional Cataract Surgery**

**Jin A Choi, M.D., Sung Kun Chung, M.D, Ph.D., Hyun Seung Kim, M.D., Ph.D.**

*Department of Ophthalmology and Visual Science, Catholic University of Korea, St. Mary's Hospital, Seoul, Korea*

**Purpose:** To compare the postoperative results of 2.2 mm microcoaxial cataract surgery (MCCS) and conventional 3.0 mm cataract surgery (CCS).

**Methods:** This study included 30 patients (40 eyes): 17 patients (21 eyes) had microcoaxial cataract surgery using a 2.2 mm microcorneal incision, and 13 patients (19 eyes) had conventional cataract surgery using a 3.0 mm corneal incision. In these two groups, we measured phacoemulsification time, total phacoemulsification percentage, and effective phacoemulsification time (EPT) during cataract surgery. We compared corneal thickness, endothelial cell count, uncorrected visual acuity, best corrected visual acuity, and surgically induced astigmatism (SIA) by corneal topography between the two groups preoperatively and at 1 day, 1 week, 1 month, and 2 months postoperatively.

**Results:** There were significantly lower SIA ( $p=0.025$ ) at postoperative day 1 in MCCS, and there was no significant difference after that. No difference in phacoemulsification time, total phacoemulsification percentage, EPT, corneal thickness, postoperative uncorrected visual acuity or corrected visual acuity was noted between MCCS and CCS.

**Conclusions:** MCCS using a 2.2 mm small corneal incision appears to be a safe and advanced procedure with a smaller amount of surgically-induced astigmatism during the early postoperative period.

J Korean Ophthalmol Soc 49(6):904-910, 2008

**Key Words:** Conventional cataract surgery, Microcoaxial cataract surgery, Microincision, Microincisional cataract surgery, Phacoemulsification

---

Address reprint requests to **Hyun Seung Kim, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology, Catholic University of Korea, St. Mary's Hospital

#62 Yeouido-dong, yongdungpo-gu, Seoul 150-713, Korea

Tel: 82-2-3779-1243, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: sara514@catholic.ac.kr