

다초점 인공수정체 삽입 후 3개월 임상결과 및 만족도 비교연구

김성민¹ · 김치훈² · 정의상¹ · 정태영¹

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 안과학교실¹, 충주성모안과의원²

목적: 레스토[®] 비구면 다초점 인공수정체 D1 (+3.0D) 및 D3 (+4.0D)를 단안 및 양안에 삽입한 환자들의 시력 및 만족도에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 백내장 수술 후 D1 또는 D3를 삽입한 73명 중 단안 수술을 받은 34명과 양안 수술을 받은 39명의 시력 및 만족도를 각각 비교 분석하였다. 단안 수술의 경우 D1과 D3를 삽입한 경우로 나누었고, 양안 수술의 경우 삽입된 인공수정체의 조합에 따라 D1/D1, D1/D3, D3/D3의 세 군으로 나누어 비교하였다. 수술 후 3개월에 나안 근거리(30 cm) 및 중간거리(40 cm, 50 cm) 시력과 나안 및 최대교정 원거리시력을 측정하였고, 만족도 설문조사를 시행하였다.

결과: 단안에 D1을 삽입한 경우 D3보다 50 cm 중간거리에서 시력이 좋았으며($p < 0.001$), D3를 삽입한 경우 D1보다 근거리에서 시력이 좋았다($p < 0.001$). 만족도는 D1군이 수술의 전반적 만족도, 중간거리 시력 및 타인에게 추천 여부를 묻는 항목들에서 높은 점수를 얻었다($p = 0.027, < 0.001, 0.026$). 양안 수술을 받은 군의 비교에서는 D1/D1군이 50 cm 중간거리 시력이 좋았고($p = 0.011$), D3/D3군이 근거리에서 시력이 좋았다($p = 0.004$). 만족도 조사에서는 수술의 전반적 만족도, 중간거리 시력 및 타인에게 추천 여부를 평가하는 항목들에서 D1/D1군이 나머지에 비해 높은 점수를 얻었다($p = 0.008, < 0.001, 0.006$).

결론: 양안 레스토[®] 렌즈 삽입 시 D1을 양안에 삽입하는 경우가 가장 좋은 시력 및 높은 만족도를 기대할 수 있을 것으로 생각한다. 단안 수술 시에도 D3보다 D1을 삽입하는 것이 더 유리할 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2012;53(2):230-237〉

백내장 수술 후 원거리 시력의 회복과 더불어 돋보기의 도움 없이 근거리 작업을 하는 것에 대한 환자들의 요구가 증가함에 따라 다양한 다초점 인공수정체들이 개발되어 사용되고 있다.¹⁻⁴ 초기 다초점 인공수정체의 경우 대비감도가 저하되는 문제점이 발생하였으나 이는 비구면 다초점 인공수정체가 개발됨에 따라 어느 정도 개선이 되었다고 평가되고 있다.^{5,6} 이러한 비구면 인공수정체의 도입에도 불구하고 여전히 다초점 인공수정체 삽입 후 만족스럽지 못한 경우가 종종 있는데, 이는 현대인의 생활 및 직업 환경이 변한 것과 밀접한 관련이 있다. 이전에는 백내장 수술의 주된 대상인 중·장년층이 수기로 문서를 작성하거나 독서를 하는 등 약 30 cm 정도의 초점거리에서 주로 근거리 작업을 하였으나, 최근에는 컴퓨터 및 휴대폰이 널리 보급되면서 작업에 요구되는 초점거리가 확장되었다. 이로 인해 다초점 인공수정체 삽입 후에 근거리뿐만 아니라 중간거리

시력의 개선에 대한 환자들의 바람이 높아졌다.

대표적인 비구면 다초점 인공수정체 중 하나인 레스토[®] 다초점 인공수정체(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA)는 계단식 회절 기술을 이용하여 기존의 회절형 인공수정체에서 나타나는 대비 감도의 감소 및 눈부심 등의 부작용을 크게 줄이고 동공 크기에 따른 빛의 초점을 조절하여 백내장 수술 후 원거리 및 근거리의 시력 호전을 도모하게 된다.⁷⁻⁹ 이 중 먼저 개발된 SN6AD3 (이하 D3)는 +4.0디오퍼의 덧댄굴절력을 가져 30 cm 근처의 독서거리에서는 좋은 시력결과를 보여주었지만 중간거리 시력의 개선에는 한계를 보였다.¹⁰⁻¹³ 이에 +3.0디오퍼의 덧댄굴절력을 가지는 SN6AD1 (이하 D1)이 개발되었으며, 앞선 여러 연구들을 통해 D3보다 중간거리에서 우월한 시력결과를 보여주고 있다.¹⁴⁻¹⁸

저자들은 양안에 D1 또는 D3를 삽입하는 세 경우(D1/D1, D1/D3, D3/D3)의 비교 분석을 통해 어떤 조합이 수술 후 최대의 만족도를 기대할 수 있는지 및 D1과 D3를 혼합하여 얻어지는 초점거리의 확장이 주는 효과에 대해 알아보고자 하였다. 아울러 D1을 통한 중간거리 시력의 개선이 실제 만족도에 미치는 영향이 어떠한지 여부와 단안 수술에서의 레스토[®] 렌즈 선택에 대해서도 알아보고자 하였다.

■ 접수 일: 2011년 6월 7일 ■ 심사통과일: 2011년 10월 12일
 ■ 게재허가일: 2011년 12월 2일

■ 책임저자: 정 태 영
 서울시 강남구 일원로 81
 삼성서울병원 안과
 Tel: 02-3410-3569, Fax: 02-3410-0074
 E-mail: tychung@skku.edu

대상과 방법

대상 환자

2008년 3월부터 2010년 11월까지 본원에서 두 명의 술자에 의해 백내장 수술 후 비구면 레스토® 다초점 인공수정체 D1 또는 D3 삽입술을 시행 받은 환자들의 3개월 임상결과 및 만족도를 분석하였다. 73명의 대상 환자들 중 34명은 단안 백내장 수술을, 나머지 39명은 양안 백내장 수술을 시행 받았다. 수술은 백내장으로 인한 시력저하를 호소하는 환자들을 대상으로 하였으며, 백내장 이외의 안질환, 외상력, 염증이 있거나 이전 안과 수술력이 있는 경우에는 연구에서 제외하였다. 또한 술 전 각막지형도(ORB scan, Bausch & Lomb, Rochester, NY, USA)를 이용하여 측정된 각막난시가 1.0디옵터 이상인 경우에도 대상 환자군에서 제외하였다. D1이 본원에 소개되기 전인 2009년 4월까지의 백내장 수술 후 다초점 인공수정체를 삽입하는 모든 환자들에게 비구면 레스토® D3를 삽입하였으며, 그 이후에는 비구면 레스토® D1과 D3를 무작위적으로 삽입하였다.

수술

수술은 점안 마취하에 진행되었으며 2.2 mm 또는 3.0 mm의 투명 각막 절개를 각막곡률이 가파른 축으로 시행하여 수술 후 각막난시를 최소화하였다. 동일한 기계(Infinity phaco unit, Alcon Inc., Irvine, CA, USA)를 사용하여 수정체유화술을 시행하였으며 112안 모두에서 방사상 전방 절개, 후방 파열 및 수정체 중심 이탈 등의 수술 중 합병증은 없었다.

시력

수술 전 나안 원거리 시력, 최대교정원거리 시력, 각막지형도를 통한 각막난시, 현성 굴절검사에 의한 굴절 도수 및 안축장을 측정하였으며, 수술 후 3개월째에 나안 원거리 시력, 나안 근거리 시력, 나안 중간거리 시력, 최대교정원거리 시력 및 현성 굴절검사에 의한 굴절 도수를 측정하였다. 원거리 시력은 6 m 거리에서 한천석 시력표를 이용하여 측정하였으며, 근거리(30 cm) 및 중간거리(40 cm, 50 cm) 시력은 예거차트(Jaeger chart)를 이용하여 측정 후 한천석 시력표에 해당하는 환산 시력으로 보정하였다.

만족도

본원에서는 레스토® 다초점 인공수정체를 삽입한 모든

환자들에게 수술 후 만족도를 평가하기 위한 설문조사를 자체적으로 시행해왔으며, 이를 토대로 구면/비구면 레스토® 다초점 인공수정체의 수술 후 만족도에 대해 발표한 바 있다.¹⁹ 본 연구에서는 시력 및 만족도에 관한 6개 항목에 대해 5점 척도를 이용하여 수술 후 3개월째에 모든 환자들을 대상으로 만족도 설문조사를 시행하였다(Appendix). 단안을 수술한 경우 수술 후 3개월째에 설문조사를 시행하였고, 양안을 모두 수술한 경우에는 마지막 수술로부터 3개월째에 양안 수술에 대한 만족도를 조사하였다.

통계

통계처리는 SPSS v12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 유의 수준은 p 값 0.05 미만으로 설정하였다. 단안 수술군은 정규성 검정 후 Mann-Whitney U 검정을 시행하였고, 양안 수술군은 정규성 검정 후 순위변수를 설정하여 Kruskal-Wallis 검정을 시행한 후 Tukey 사후검정을 시행하였다.

결 과

본 연구에 포함된 총 73명의 환자들 중 단안 수술을 받은 34명의 평균연령은 57.18 ± 13.85 세(24-70세)였다. D1을 삽입한 환자들은 이 중 19명이었으며, 평균 연령은 56.97 ± 14.11 세(24-61세)였다. D3를 삽입한 나머지 15명의 평균 연령은 57.44 ± 13.36 세(32-70세)로 두 군 간의 통계학적으로 의미 있는 차이는 존재하지 않았다($p=0.795$). 이외의 인구학적 특성 및 임상 측정치는 표로 기술하였으며 나이를 제외한 나머지 항목에서도 두 군 간의 유의한 차이는 없었다(Table 1).

수술 후 3개월째의 시력을 거리별로 살펴보면 50 cm에서는 D1군의 시력이 좋았던 반면, 30 cm에서는 D3군의 시력이 좋았다. 40 cm에서는 두 군 간의 유의한 차이가 없었다(Table 2).

만족도 조사에서는 수술의 전반적 만족도, 중간거리 시력 및 타인에게 추천 여부를 묻는 세 항목에서 D1군이 더 높은 점수를 얻었다. 근거리 시력의 만족도는 D3군이 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 빛번짐 및 달무리의 정도도 두 군의 차이는 없었다(Table 3).

양안 백내장 수술을 받은 환자들은 39명이었고 이들 중 양안에 모두 D1을 삽입한 환자들(이하 D1/D1군)은 12명, D1과 D3를 한쪽씩 섞어서 삽입한 환자들(이하 D1/D3군)은 14명, 양안에 모두 D3를 삽입한 환자들(이하 D3/D3군)은 13명이었다. 양안 백내장 수술을 받은 환자들 전체의 평

Table 1. Preoperative characteristics of unilateral ReSTOR[®] insertion groups*

	Total	Subgroups		
		D1 (n = 19)	D3 (n = 15)	p-value
Mean age (yr)	57.18 ± 13.85 (24-70)	56.97 ± 14.11 (24-61)	57.44 ± 13.36 (32-70)	0.795
Gender (M/F)	21/13	11/8	10/5	0.881
UDVA (log MAR)	0.53 ± 0.49	0.60 ± 0.67	0.43 ± 0.41	0.620
BDVA (log MAR)	0.33 ± 0.42	0.35 ± 0.43	0.31 ± 0.39	0.315
Astigmatism [†]	0.44 ± 0.18	0.40 ± 0.29	0.49 ± 0.13	0.487
Axial length	24.57 ± 1.09 (22.56-26.30)	24.66 ± 1.20 (22.56-26.30)	24.40 ± 0.86 (23.06-25.48)	0.418

Values are given as mean ± SD or number.

D1 = SN6AD1(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA); D3 = SN6AD3(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA).

UDVA = uncorrected distance visual acuity; BDVA = best corrected distance visual acuity.

*Mann-Whitney U-test; [†]Astigmatism: measured by ORB scan (Bausch & Lomb, Rochester, NY, USA).

Table 2. Postoperative distance, intermediate, and near visual acuities of unilateral ReSTOR[®] insertion groups*

Parameters	Mean ± SD		
	D1 (n = 19)	D3 (n = 15)	p-value
UDVA (log MAR)	0.05 ± 0.09	0.04 ± 0.06	0.583
BDVA (log MAR)	0.03 ± 0.03	0.03 ± 0.03	0.089
UIVA (log MAR) at 50 cm	0.14 ± 0.14	0.28 ± 0.11	<0.001
UIVA (log MAR) at 40 cm	0.14 ± 0.10	0.17 ± 0.11	0.178
UNVA (log MAR) at 30 cm	0.17 ± 0.11	0.06 ± 0.07	<0.001

Values are given as mean ± SD.

D1 = SN6AD1(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA); D3 = SN6AD3(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA).

UDVA = uncorrected distance visual acuity; BDVA = best-corrected distance visual acuity; UIVA = uncorrected intermediate visual acuity;

UNVA = uncorrected near visual acuity.

*Mann-Whitney U-test.

Table 3. Comparison of patients' satisfaction scores* of unilateral ReSTOR[®] insertion groups[†]

Categories	Mean ± SD		
	D1 (n = 19)	D3 (n = 15)	p-value
Overall	4.17 ± 0.71	4.01 ± 0.51	0.027
Far vision	4.26 ± 0.56	4.17 ± 0.64	0.983
Intermediate vision	4.11 ± 0.79	3.42 ± 0.78	<0.001
Near vision	3.91 ± 0.88	4.29 ± 0.62	0.056
Glare/halo	3.74 ± 0.85	3.38 ± 1.05	0.134
Recommendation	4.09 ± 0.71	3.83 ± 0.70	0.026

Values are given as mean ± SD.

D1 = SN6AD1(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA); D3 = SN6AD3(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA).

*Satisfaction score: score measured by Likert scale; [†]Mann-Whitney U-test.

군 연령은 57.49 ± 11.89세(26-74세)였으며, 각 군의 평균 연령은 D1/D1군이 58.91 ± 13.25세(50-73세), D1/D3군이 57.25 ± 8.91세(36-74세), D3/D3군이 56.44 ± 14.18세(26-68세)로 유의한 차이는 존재하지 않았다($p=0.884$). 이외의 인구학적 특성 및 임상 측정치는 표로 기술하였고, 평균 연령을 제외한 나머지 항목에서도 각 군 간의 유의한 차이는 없었다(Table 4).

양안 수술 환자들에서 수술 후 시력을 분석한 결과 각 군

간의 통계적으로 유의한 시력 차이를 보이는 거리는 50 cm와 30 cm였다. 50 cm에서는 D1/D1군, D1/D3군, D3/D3군의 순서로, 30 cm에서는 D3/D3군, D1/D3군, D1/D1군 순서로 시력이 좋았다($p=0.011$, 0.004). 사후 검정 결과 50 cm에서는 D1/D1군과 D1/D3군 그리고 D1/D1군과 D3/D3군에서 유의한 차이를 확인할 수 있었던 반면($p=0.024$, 0.005), D1/D3군과 D3/D3군은 그렇지 못하였다($p=0.338$). 30 cm에서는 D3/D3군과 D1/D1군만이 유의한 차이를 보였고

Table 4. Preoperative characteristics of bilateral ReSTOR[®] insertion groups*

	Total	Subgroups			p-value
		D1/D1 (n = 12)	D1/D3 (n = 14)	D3/D3 (n = 13)	
Mean age	57.49 ± 11.89 (26-74)	58.91 ± 13.25 (50-73)	57.25 ± 8.91 (36-74)	56.44 ± 14.18 (26-68)	0.884
Gender (M/F)	19/20	6/6	7/7	6/7	0.912
UDVA (log MAR)	0.51 ± 0.30	0.53 ± 0.32	0.54 ± 0.25	0.46 ± 0.26	0.451
BDVA (log MAR)	0.33 ± 0.37	0.40 ± 0.31	0.29 ± 0.43	0.31 ± 0.48	0.203
Astigmatism [†]	0.46 ± 0.19	0.44 ± 0.22	0.45 ± 18	0.48 ± 0.19	0.673
Axial length	23.87 ± 1.32 (21.21-26.61)	23.69 ± 0.93 (22.13-25.24)	24.21 ± 1.69 (21.21-26.61)	23.65 ± 1.14 (22.38-25.83)	0.235

Values are given as mean ± SD or number.

D1 = SN6AD1(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA); D3 = SN6AD3(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA).

UDVA = uncorrected distance visual acuity; BDVA = best corrected distance visual acuity.

*Kruskal-Wallis test; [†]Astigmatism: measured by ORB scan (Bausch & Lomb, Rochester, NY, USA).

Table 5. Postoperative distance, intermediate, and near visual acuities of bilateral ReSTOR[®] insertion groups*

Parameters	Mean ± SD			p-value
	D1/D1 (n = 12)	D1/D3 (n = 14)	D3/D3 (n = 13)	
UDVA (log MAR)	0.06 ± 0.08	0.05 ± 0.09	0.04 ± 0.05	0.301
BDVA (log MAR)	0.03 ± 0.02	0.02 ± 0.02	0.01 ± 0.02	0.075
UIVA (log MAR) at 50 cm	0.06 ± 0.06	0.11 ± 0.06	0.20 ± 0.15	0.011 [†]
UIVA (log MAR) at 40 cm	0.06 ± 0.06	0.08 ± 0.07	0.11 ± 0.08	0.318
UNVA (log MAR) at 30 cm	0.08 ± 0.07	0.06 ± 0.06	0.03 ± 0.08	0.004 [‡]

Values are given as mean ± SD.

D1 = SN6AD1(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA); D3 = SN6AD3(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA).

UDVA = uncorrected distance visual acuity; BDVA = best-corrected distance visual acuity; UIVA = uncorrected intermediate visual acuity;

UNVA = uncorrected near visual acuity.

*Kruskal-Wallis test, Tukey's post hoc test; [†]D1/D1 vs. D1/D3, $p = 0.024$; D1/D1 vs. D3/D3, $p = 0.005$; D1/D3 vs. D3/D3, $p = 0.338$; [‡]D1/D1 vs. D1/D3, $p = 0.080$; D1/D1 vs. D3/D3, $p = 0.001$; D1/D3 vs. D3/D3, $p = 0.196$.

Table 6. Comparison of patients' satisfaction scores* of bilateral ReSTOR[®] insertion groups[†]

Categories	Mean ± SD			p-value
	D1/D1 (n = 12)	D1/D3 (n = 14)	D3/D3 (n = 13)	
Overall	4.33 ± 0.65	4.14 ± 0.52	3.92 ± 0.48	0.008 [‡]
Far vision	4.00 ± 0.59	4.07 ± 0.60	4.23 ± 0.59	0.367
Intermediate vision	4.38 ± 0.66	3.93 ± 0.72	3.62 ± 0.75	<0.001 [§]
Near vision	4.17 ± 0.70	4.21 ± 0.57	4.38 ± 0.64	0.423
Glare/halo	3.91 ± 0.89	3.86 ± 0.76	3.54 ± 1.17	0.407
Recommendation	4.29 ± 0.86	4.07 ± 0.47	3.81 ± 0.63	0.006

Values are given as mean ± SD.

D1 = SN6AD1(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA); D3 = SN6AD3(AcrySof[®] IQ ReSTOR[®] Aspheric IOL, Alcon Lab., Fort Worth, TX, USA).

*Satisfaction score: score measured by Likert scale; [†]Kruskal-Wallis test, Tukey's post hoc test; [‡]D1/D1 vs. D1/D3, $p = 0.144$; D1/D1 vs. D3/D3, $p = 0.005$; D1/D3 vs. D3/D3, $p = 0.320$; [§]D1/D1 vs. D1/D3, $p = 0.014$; D1/D1 vs. D3/D3, $p < 0.001$; D1/D3 vs. D3/D3, $p = 0.246$; ^{||}D1/D1 vs. D1/D3, $p = 0.049$; D1/D1 vs. D3/D3, $p = 0.004$; D1/D3 vs. D3/D3, $p = 0.568$.

($p=0.001$) 나머지는 그렇지 못하였다(Table 5).

만족도 조사에서는 수술의 전반적 만족도, 중간거리 시력 및 타인에게 추천 여부를 묻는 세 항목에서 차이가 나타났다($p=0.008$, <0.001 , 0.006). 전반적인 만족도는 D1/D1 군이 D3/D3군에 비해 높은 점수를 얻었으나($p=0.005$),

D1/D1군과 D1/D3군, D1/D3군과 D3/D3군 사이에는 유의한 차이가 없었다($p=0.144$, 0.320). 중간거리 시력의 만족도는 D1/D1군이 D1/D3군, D3/D3군보다 높은 점수를 얻은 반면($p=0.014$, <0.001), D3/D3군과는 유의한 차이가 없었다. 타인에게 추천 여부를 묻는 항목에서도 이와 비슷하

게 D1/D1군이 D1/D3군 및 D3/D3군보다 수술을 추천할만하다는 의견을 보였다($p=0.049, 0.004$). 나머지 항목들에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다(Table 6).

고 찰

백내장 수술 후 돋보기를 착용하지 않는 것에 대한 열망과 생활환경의 변화에 따른 중간거리 시력 개선 요구 증가에 발맞추어 다초점 인공수정체는 끊임없이 변화를 해오고 있다. 본 연구에서는 중간거리 시력 개선을 위해 개발된 레스토® D1과 기존에 사용되던 레스토® D3를 단안 및 양안에 삽입한 다양한 경우로 대상군을 나누고 비교 분석을 통해 그 임상결과와 만족도에 대해 알아보았다.

de Vries et al¹⁴은 최근 연구에서 D1을 삽입한 경우 D3를 삽입한 경우와 비교하여 원거리 및 근거리 시력에는 큰 차이 없이 중간거리 시력이 더 높다는 결과를 발표하였다. 본 연구에서는 이와 달리 단안 수술 시 30 cm 거리에서는 D3군이 D1군에 비해 시력이 더 좋은 것을 확인할 수 있었다. 다만, D3군은 근거리 시력에서의 이점이 있었음에도 불구하고 수술의 전반적인 만족도와 타인에게 추천 여부에서 낮은 점수를 받았다. 반면 D1은 중간거리 시력의 만족도뿐만 아니라 수술의 전반적인 만족도 및 타인에게 추천 여부에서도 유의하게 높은 점수를 얻어, D1 삽입을 통한 중간거리 시력의 개선이 수술 후 만족도에 상당한 영향을 주는 것으로 생각되었다.

양안 수술군의 경우 단안 수술 시의 결과와 비슷하면서도 사뭇 다른 점들을 보였다. 50 cm 거리에서의 결과를 먼저 살펴보면, D1/D1군은 나머지에 비해 더 좋은 시력을 보인 반면 D1/D3군은 D3/D3군의 비교에서 유의하게 높은 시력 차이를 보이지 못하였다. 이를 통해 D1을 양안에 삽입할 경우 중간거리에서 확실한 시력 개선의 효과가 있는 것에 반해, D1과 D3를 혼합하여 삽입하는 경우는 D3를 양안에 삽입하는 경우와 비교해도 충분한 중간거리 시력개선을 기대하기 어렵다는 사실을 보여주었다. 중간거리 시력에 대한 만족도 조사에서도 D1/D1군은 나머지에 비해 높은 점수를 얻었으나 D1/D3군과 D3/D3군은 차이를 보이지 않았다. 따라서 중간거리 작업이 많은 환자들이 양안 백내장 수술을 받을 경우에 D1을 양안에 삽입하는 것이 시력 및 만족도 측면에서 가장 유리할 것으로 보인다.

30 cm 근거리에서는 예상대로 D3/D3군의 시력이 가장 좋았다. 반면 D3를 혼합하였음에도 불구하고 D1/D3군은 근거리에서 D1/D1군에 비해 유의하게 더 나은 시력을 보이지 못하였다. 이는 D3를 삽입할 경우 근거리 시력에서 D1에 비해 강점을 가지는 것은 분명하나, D1을 양안에 삽입한

것만으로도 상당한 근거리 시력의 확보가 가능하다는 것을 보여준다. 따라서 시력 결과만을 놓고 보았을 때, D1과 D3를 혼합하는 것은 중간거리뿐만 아니라 근거리에서도 큰 이점이 없다고 판단할 수 있겠다.

근거리 만족도의 경우 세 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다는 점이 주목할만하다. D3/D3군의 시력이 나머지에 비해 우월함에도 불구하고 이러한 결과가 나왔다는 사실은, D1끼리 또는 D1과 D3가 양안에서 합치효과를 낼 경우 환자들이 느끼는 근거리 만족도가 나쁘지 않을 수 있다고 생각할 수 있다. 따라서 단안 수술과는 달리 D1을 삽입하는 경우라도 근거리 만족도가 심하게 저해될 확률은 낮을 것으로 저자들은 보았다.

만족도 조사 결과 중 가장 흥미로운 것은 수술의 전반적 만족도와 타인에게 추천 여부를 묻는 항목에서 D1/D1군이 가장 높은 점수를 얻었다는 사실이다. 이러한 결과는 D1과 D3를 혼합하여 얻어지는 초점거리의 확장보다는 D1을 양안에 삽입하여 얻어지는 확실한 중간거리 시력의 개선 및 만족도의 상승이 수술의 전반적인 만족도와 추천 여부를 결정짓는 가장 중요한 요인임을 시사한다. 즉, D1과 D3의 혼합을 통한 초점거리의 최대확장보다 D1의 양안 삽입을 통한 합치효과가 수술 후 만족도와 중간거리 작업에서 가장 유리하며 근거리에서조차 큰 불편이 없는 선택이라고 생각한다.

이번 연구의 한계점으로 우선 수술 후 경과관찰 기간이 다소 짧았던 것을 들 수 있겠다. 일반적인 백내장 수술의 경우 3개월의 경과관찰 기간 동안 대부분의 환자들이 임상적으로 안정상태에 이르게 되어 장기적인 경과관찰이 필요한 경우는 드물다. 하지만 다초점 인공수정체를 삽입하는 본 연구와 같은 경우, 다중 초점 거리에 적응이 필요할 수 있는 특수한 상황을 고려한다면 3개월이라는 기간이 만족도를 평가하기에는 다소 짧을 수도 있다.

또한 이번 연구는 전향적인 연구계획하에 무작위적으로 D1과 D3를 삽입하지 못한 한계가 있다. 연구기간으로 설정된 기간 중 초기에는 D3만을 넣었으며 D1이 도입된 이후에야 두 인공수정체가 골고루 삽입되었다. 연구 대상군 사이에 존재하는 이러한 수술 시점의 불일치성과 완전한 무작위 삽입이 이루어지지 않은 점은 결과에 영향을 주었을 가능성이 충분히 있다. 하지만 본 연구는 비록 전향적인 무작위 연구가 아니었음에도 D1이 도입된 이후에는 어느 한가지 인공수정체에 치우치지 않고 무작위적인 선택을 했다는 점에서 충분한 의의가 있다고 생각한다.

본 연구에서는 D1과 D3를 삽입하는 조합에 따라 환자가 느끼는 빛번짐과 달무리 정도의 차이는 모든 경우에서 없는 것으로 나타났다. 그러나 앞선 한 연구에서 D1 삽입시

D3를 삽입한 경우보다 고위수차가 유의하게 낮아 수술 후의 빛번짐이 덜 하다는 것을 보고한 바 있으며,¹⁴ 또 다른 연구에서는 D1 삽입시 D3와 비교하여 빛번짐은 증가하나 달무리는 감소하는 결과를 발표하였다.²⁰ 이번 연구는 고위수차에 대한 분석을 따로 시행하지 않아 이에 따른 빛번짐의 차이를 알기 어려웠고, 빛번짐과 달무리를 한 항목으로 조사하여 인공수정체의 조합이 각각에 어떻게 영향을 미치는지를 확인할 수 없었던 제한점이 있다.

마지막으로 인공수정체 삽입 시 환자들의 우성안을 고려하지 않은 점과, 양안 수술 시 한쪽 눈과 반대편 눈의 수술 사이에 일주일 내지는 이주일 가량의 시간차가 있었다는 점도 한계로 들 수 있겠다. D1과 D3를 한쪽씩 삽입하는 경우 우성안에 어느 것이 삽입되는지에 따라 결과에 차이가 있을 수 있다고 보며, 인공수정체 삽입 순서에 따라 발생하는 적응 시간의 차이도 미미하게나마 영향을 미칠 가능성이 있다고 생각한다. 추후 다양한 변수들을 고려한 대규모의 전향적 무작위 연구가 진행된다면, 이러한 한계점들을 극복하고 더욱 명확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

정리하자면 기존의 비구면 레스토® D3의 단점으로 지적되었던 중간거리 시력 저하는 D1을 삽입하여 확실한 개선이 가능하다는 것을 확인하였으며, 이러한 중간거리 시력의 개선이 전반적인 수술 만족도에 매우 중요한 영향을 미치는 것을 알게 되었다. 따라서 직업적인 특수성을 배제한 상황에서 단안만 수술하는 경우라면 D3보다는 D1을 택하는 것이 더 나을 것으로 생각한다.

양안 수술 시 D1을 양안에 모두 삽입하는 경우가 세 가지 조합 중에서 가장 높은 만족도를 기대할 수 있으며, 근거리에서도 큰 약점이 없는 좋은 선택이라 하겠다. D1과 D3를 양안에 혼합하여 삽입하는 경우는 초점거리 확장 효과를 통해 전반적인 만족도의 상승을 기대하였으나, 실제로는 D1을 양안에 삽입하는 것보다 특별히 우월한 점을 찾을 수 없었다. 그럼에도 불구하고 D1/D3군은 D3/D3군과 비교해서 전반적인 만족도가 높았고, D1/D1군과 비교해서는 조금이나마 근거리 시력이 좋았기에, 넓은 초점범위에서 무난한 시력 개선을 원하는 환자들에게는 D1과 D3의 혼합을 시도해 볼만하다.

결론적으로 레스토® 렌즈 삽입이 계획된 경우 단안 또는 양안 수술 여부에 상관없이 D1을 우선적으로 삽입하는 것이 여러 측면에서 유리할 것으로 보인다. 반대편 수술을 진행할 경우 역시 D1을 삽입하는 것이 가장 나은 결과를 기대할 수 있겠으나, 먼저 수술한 눈의 근거리 및 중간거리 시력과 환자가 느끼는 만족도를 고려하여 인공수정체를 선택하는 것이 안정적인 결과를 보장할 것으로 생각한다.

참고문헌

- 1) Leyland M, Zinicola E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses in cataract surgery: a systematic review. *Ophthalmology* 2003;110:1789-98.
- 2) Leyland M, Pringle E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;18:CD003169.
- 3) Alió JL, Plaza-Puche AB, Piñero DP, et al. Quality of life evaluation after implantation of 2 multifocal intraocular lens models and a monofocal model. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:638-48.
- 4) Zhao G, Zhang J, Zhou Y, et al. Visual function after monocular implantation of apodized diffractive multifocal or single-piece monofocal intraocular lens Randomized prospective comparison. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:282-5.
- 5) de Vries NE, Webers CA, Verbakel F, et al. Visual outcome and patient satisfaction after multifocal intraocular lens implantation: aspheric versus spherical design. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1897-904.
- 6) Alfonso JF, Puchades C, Fernández-Vega L, et al. Visual acuity comparison of 2 models of bifocal aspheric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:672-6.
- 7) Cochener B, Arnould B, Viala M, et al. Corrected and uncorrected near and distance vision with ReSTOR compared to monofocal intraocular lens implantation after cataract surgery: a pooled analysis. *Ophthalmologica* 2009;223:128-35.
- 8) Fan WY, Wang J, Zhang EK, Ma JX. Quality of vision in eyes that underwent implantation of ReSTOR apodized diffractive multifocal intraocular lens on bilateral eyes in cataract surgery. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2009;45:679-83.
- 9) Souza CE, Muccioli C, Soriano ES, et al. Visual performance of AcrySof ReSTOR apodized diffractive IOL: a prospective comparative trial. *Am J Ophthalmol* 2006;141:827-32.
- 10) Blaylock JF, Si Z, Vickers C. Visual and refractive status at different focal distances after implantation of the ReSTOR multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1464-73.
- 11) Chiam PJ, Chan JH, Aggarwal RK, Kasaby S. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery: quality of vision. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1459-63.
- 12) Kohnen T, Allen D, Boureau C, et al. European multicenter study of the AcrySof ReSTOR apodized diffractive intraocular lens. *Ophthalmology* 2006;113:584 e1.
- 13) Sallet G. Refractive outcome after bilateral implantation of an apodized diffractive intraocular lens. *Bull Soc Belge Ophtalmol* 2006;299:67-73.
- 14) de Vries NE, Webers CA, Montés-Micó R, et al. Visual outcomes after cataract surgery with implantation of a +3.00 D or +4.00 D aspheric diffractive multifocal intraocular lens: Comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1316-22.
- 15) Maxwell WA, Cionni RJ, Lehmann RP, Modi SS. Functional outcomes after bilateral implantation of apodized diffractive aspheric acrylic intraocular lenses with a +3.0 or +4.0 diopter addition power Randomized multicenter clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:2054-61.
- 16) Alfonso JF, Fernández-Vega L, Amhaz H, et al. Visual function after implantation of an aspheric bifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:885-92.

- 17) Lane SS, Javitt JC, Nethery DA, Waycaster C. Improvements in patient-reported outcomes and visual acuity after bilateral implantation of multifocal intraocular lenses with +3.0 diopter addition: multicenter clinical trial. J Cataract Refract Surg 2010;36: 1887-96.
- 18) Kohnen T, Nuijts R, Levy P, et al. Visual function after bilateral implantation of apodized diffractive aspheric multifocal intraocular lenses with a +3.0 D addition. J Cataract Refract Surg 2009;35: 2062-9.
- 19) Yun J, Ahn K, Lee DH, et al. Spheric, aspheric ReSTOR intraocular lens: three-month results and preoperative clinical factors influencing patient's satisfaction. J Korean Ophthalmol Soc 2010;51:14-21.
- 20) Petermeier K, Messias A, Gekeler F, Szurman P. Effect of +3.00 diopter and +4.00 diopter additions in multifocal intraocular lenses on defocus profiles, patient satisfaction, and contrast sensitivity. J Cataract Refract Surg 2011;37:720-6.

Appendix. Postoperative questionnaires on satisfaction

레스토(ReSTOR)렌즈 삽입술 후 만족도에 관한 설문지입니다.

* 1~4번, 다음 보기 중에서 골라주세요.

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 전혀 만족하지 않는다. | ② 별로 만족하지 않는다. |
| ③ 보통이다. | ④ 만족한다. |
| ⑤ 매우 만족한다. | |

1. 수술에 대한 전반적인 만족도는 어떻습니까?
2. 근거리 시력의 만족도는 어떻습니까? (독서, 글쓰기 등)
3. 중간거리 시력의 만족도는 어떻습니까? (컴퓨터, 휴대폰 사용 등)
4. 원거리 시력의 만족도는 어떻습니까?
5. 수술 후 빛번짐 또는 달무리가 보이는 현상이 있습니까?

① 매우 심하다.	② 심한 편이다.
③ 보통이다.	④ 거의 없다.
⑤ 전혀 없다.	
6. 레스토(ReSTOR)렌즈 삽입술을 타인에게 추천하고 싶습니까?

① 절대 추천하지 않는 바이다.	② 별로 추천하고 싶지 않다.
③ 보통이다.	④ 추천하고 싶다.
⑤ 강력히 추천하고 싶다.	

=ABSTRACT=

Visual Outcome and Patient Satisfaction after Implantation of Multifocal IOLs: Three-Month Follow-Up Results

Sung Min Kim, MD¹, Chi Hoon Kim, MD², Eui-Sang Chung, MD, PhD¹, Tae-Young Chung, MD, PhD¹

*Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine¹, Seoul, Korea
Chung-ju Eye Clinic², Chungju, Korea*

Purpose: To evaluate the visual outcome and patient satisfaction at three months after implantation of ReSTOR[®] Aspheric multifocal IOL D1 (+3.0 D) and D3 (+4.0 D) in unilateral and bilateral cataract surgery groups.

Methods: Among 73 patients who received cataract surgery and implantation of D1 or D3, visual outcome and satisfaction score of 34 patients in the unilateral surgery group and 39 patients in the bilateral surgery group were analyzed respectively. The unilateral surgery group was divided into 2 sub-groups (D1, D3), and the bilateral surgery group was sub-divided into 3 groups (D1/D1, D1/D3, D3/D3) according to the combination of implanted IOL. Uncorrected near visual acuity (UNVA, 30 cm), uncorrected intermediate visual acuity (UIVA, 40 cm, 50 cm), uncorrected distant visual acuity (UDVA) and best corrected visual acuity (BDVA) were measured at three months postoperatively. Also, all patients answered questionnaires to assess satisfaction.

Results: In the unilateral surgery sub-groups, visual acuity of the D1 group was higher than that of the D3 group at 50 cm ($p < 0.001$), although the D3 group showed better visual outcome at 30 cm ($p < 0.001$). In satisfaction analysis, the D1 group reported significantly higher scores in three categories (general satisfaction with surgery; $p = 0.027$, intermediate vision; $p < 0.001$, recommendation to others; $p = 0.026$). Among the bilateral surgery groups, the D1/D1 group showed the best intermediate visual acuity at 50 cm ($p = 0.011$), and the D3/D3 group achieved the highest postoperative near visual acuity ($p = 0.004$). In satisfaction analysis, the scores of the three categories (general satisfaction with surgery; $p = 0.008$, intermediate vision; $p < 0.001$, recommendation to others; $p = 0.006$) showed significant differences among the three groups, with the D1/D1 group reporting the highest scores in all three categories.

Conclusions: In bilateral ReSTOR[®] lens implantation, insertion of D1 in both eyes is expected to achieve the most favorable visual outcome and patient satisfaction. In unilateral ReSTOR[®] lens implantation, implantation of D1 rather than D3 would be more advantageous in general.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(2):230-237

Key Words: Multifocal IOL, ReSTOR D1, ReSTOR D3, Satisfaction

Address reprint requests to **Tae-Young Chung, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center
#81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 135-710, Korea
Tel: 82-2-3410-3569, Fax: 82-2-3410-0074, E-mail: tychung@skku.edu