

## 빛간섭단층촬영을 이용한 당뇨환자의 백내장 수술 후 황반부종의 분석

김준용 · 송민혜 · 정성근

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

**목적:** 당뇨를 동반한 환자들의 백내장 수술 후 황반부종의 발병을 또는 진행여부를 빛간섭단층촬영을 이용하여 알아보고, 수술 후 황반부종의 위험인자에 대해 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 백내장 수술을 시행한 당뇨환자 51명(66안)을 대상으로 수술 전, 수술 1개월 후, 수술 3개월 후 빛간섭단층촬영을 시행하고, 최대교정시력을 측정하였다. 황반부종은 망막 중심부 두께가 수술 전 측정치보다 30% 이상 증가한 경우로 정의하였다.

**결과:** 당뇨환자에서 백내장 수술 후 1개월째 황반부종의 발생률은 8.8%이었다. 당뇨병의 유병기간이 10년 이상인 환자들에서 10년 이하인 환자들에 비해 수술 후 3개월째에는 황반두께의 증가량이 유의하게 컸으나( $p=0.048$ ), 인슐린 치료, 당뇨망막병증의 정도, 당뇨성 신장병증과 혈중 당산화혈색소는 황반부종에 유의한 위험인자가 아니었다.

**결론:** 당뇨환자의 백내장 수술 후 황반부종을 평가하는데 빛간섭단층촬영이 유용한 도구로 사용될 수 있으며, 당뇨 유병기간이 긴 경우에는 황반부종의 유병률이 높을 수 있어 더욱 주의해야겠다.

〈대한안과학회지 2010;51(3):340-346〉

황반부종은 여러 종류의 안내수술에서 발생할 수 있으며, 특히 당뇨환자에서 백내장 수술 후 시력예후는 황반부종의 역할이 크다고 알려져 있다.<sup>1-3</sup> 또한 당뇨망막병증도 백내장 수술 후 진행할 수 있으며, 황반부종도 악화되는 경우가 많다는 것이 보고된 바 있다.<sup>4-6</sup> 임상적으로 황반부종은 안저검사상 황반중심에서 1유두지름(1,500  $\mu$ m)을 반지름으로 하는 원 안에서 두꺼워진 망막이나 경성삼출물이 관찰되는 경우를 말하며, 이를 진단하기 위해서는 현재까지는 검안경과 세극등현미경으로 안저검사를 시행하는 방법을 사용하여 왔다.<sup>7</sup> 하지만 이러한 방법으로는 황반두께의 객관적, 정량적 평가를 할 수 없으며, 검사자간의 다양한 결과 해석이 있을 수 있다.

백내장 수술 후 형광안저촬영을 이용한 황반부종의 진단과 평가에 대한 보고가 있었으며,<sup>8</sup> 황반부종을 초기에 진단하고 형태적, 정량적 평가를 하기 위해 최근 빛간섭단층촬영(optical coherent tomography, OCT)을 이용한 황반부종의 평가에 대한 보고가 이루어지고 있다.<sup>9,10</sup> 이에 저자들은 당뇨환자들을 대상으로 당뇨망막병증의 정도에 따른 백

내장 수술 후 황반부종의 발병율과 진행여부를 빛간섭단층촬영을 이용하여 정량적으로 분석하고, 어떤 위험인자들이 시력예후 및 황반부종의 발생에 영향을 미치는지 알아보고자 하였다.

### 대상과 방법

2007년 7월부터 2009년 1월까지 본원 안과에서 백내장으로 진단받고 수정체유화술 및 후방인공수정체삽입술을 시행받은 환자들 중 인슐린 비의존성 당뇨병으로 치료를 받고 있던 환자 51명, 66안을 대상으로 전향적으로 조사하였다. 대상 환자 51명(66안) 중 남자는 21명 26안, 여자는 30명 40안이었으며, 평균 연령은 65.3 $\pm$ 12.6세(범위: 15~83세)였다. 수술 전에 최대교정시력, 안압검사, 세극등현미경검사, 안저검사, 빛간섭단층촬영을 시행하였고, 당뇨망막병증의 정도는 망막 전문의에 의해 당뇨망막병증 초기치료 연구(Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, ETDRS)<sup>11</sup> 기준에 의해 평가되었다. 술 전 평가에서 황반부종이 있던 경우, 심한 매체 혼탁으로 안저검사가 불가능했던 경우, 술 중 후낭파열 등의 합병증이 있던 경우는 대상에서 제외하였다. 수술 후 1일, 1주일, 1개월, 3개월마다 정기적으로 경과관찰을 하였으며, 수술 후 1개월, 3개월에 빛간섭단층촬영을 이용하여 황반부 두께를 측정하여 비교하였다. 술 전과 비교하여 30% 이상의 중심황반두께의 증가가 있던 경

■ 접 수 일: 2009년 4월 21일 ■ 심사통과일: 2009년 12월 22일

■ 책임저자: 정 성 근

서울시 영등포구 여의도동 62  
가톨릭대학교 성모병원 안과  
Tel: 02-3779-1848, Fax: 02-761-6869  
E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr

**Table 1.** Characteristics of patients with diabetes received cataract operation

| Variable  | Data         |
|---|--------------|
| Age (years)   |              |
| Mean±SD*  | 65.3±12.6    |
| Range   | 15~83        |
| Sex (%)   |              |
| Male  | 26(39.4%)    |
| Female  | 40(60.6%)    |
| Preoperative BCVA <sup>†</sup> (LogMAR <sup>‡</sup> , mean±SD*) | 0.61±0.43    |
| Preoperative central macular thickness (μm, mean±SD*)           | 206.38±48.77 |
| Hemoglobin A <sub>1c</sub> (% , mean±SD*)                       | 7.3±1.3      |
| Duration of diabetes (years, mean±SD*)                          | 11.6±8.7     |
| Treatment (number, %)   |              |
| Insulin   | 18(27.3%)    |
| Oral hypoglycemic agents  | 48(72.7%)    |
| Presence of nephropathy   | 21(31.8%)    |
| Level of Diabetic Retinopathy (number, %)                       |              |
| No diabetic retinopathy   | 41(62.1%)    |
| Nonproliferative diabetic retinopathy                           | 28(42.4%)    |
| Proliferative diabetic retinopathy                              | 7(10.5%)     |

\* SD=standard deviation; <sup>†</sup> BCVA=best corrected visual acuity; <sup>‡</sup> LogMAR=logarithm of the minimum angle of resolution.

우를 황반부종이 있는 것으로 정의하였다.

빛간섭단층촬영은 Stratus optical coherence tomography (OCT; Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, U.S.A.)을 이용하여 시행하였다. 중심소와를 지나는 6 mm 길이의 선형 스캔(6개)이 30° 간격으로 방사상 주사를 하는 fast macular map scan type을 사용하여 측정하였는데 전체적으로 중심소와를 중심으로 직경이 6 mm인 원을 scanning 하게 된다. 중심황반두께는 중심소와를 중심으로 하는 직경 1.0 mm 이내의 망막 두께의 평균치로 정하였다. 최대교정시력은 logMAR (logarithm of the minimum angle of resolution) 시력으로 전환하였다.

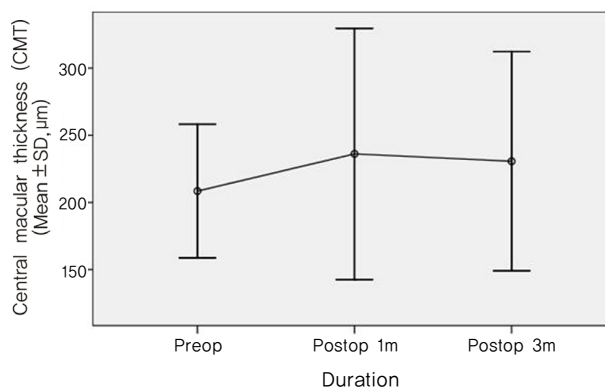
수술은 모두 동일한 술자에 의해 Alcaine® (0.5 % proparacaine hydrochloride, Alcon, U.S.A.)을 점안마취 후 시행되었다. 약 3.0 mm의 투명각막절개창을 이측에 만들고, 동일한 점탄물질을 사용하여 약 5.5 mm의 수정체전방원형 절개술을 시행하였다. 수정체유화술기계(Infiniti Vision System®, Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, U.S.A.)를 이용하여 수정체유화술을 시행한 후, 후방인공수정체는 접합연성인공수정체를 삽입하였다.

통계적인 분석은 SPSS 15.0을 사용하였다. 최대교정시력의 시간에 따른 변화와 중심황반두께의 변화를 *t*-test, Wilcoxon-signed rank test, Mann Whitney U test, Kruskal Wallis test, Spearman correlation coefficient를 이용하여 통계분석을 하였고, *P*-value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 의미가 있는 것으로 정의하였다.

## 결 과

수술 전 총 대상안의 평균 최대교정시력은 0.61±0.43 (LogMAR)였으며, 평균 중심황반두께는 206.38±48.77 μm 이었다(Table 1). 중심황반두께의 평균은 수술 후 1개월, 3개월째 각각 236.15±93.53 μm, 230.65±81.54 μm이었으며, 수술 후 1개월과 3개월의 중심황반두께는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 1).

수술 후 1개월째 황반부종이 발생한 것으로 평가된 경우는 6안으로 전체의 8.8%에 해당하였으며, 중심황반두께의 증가량은 평균 161.33±116.93 μm였다. 수술 후 3개월째 황반부종이 발생한 것으로 평가된 경우도 6안으로 전체의 8.8%였으며, 중심황반두께 증가량은 평균 105.67±48.62 μm였다(Fig. 2). 황반부종이 발생하지 않은 군은 중심황반



**Figure 1.** Mean central macular thickness of study eyes at 1 and 3 months preoperatively after cataract surgery.

**Table 2.** Clinical characteristics of patients with postoperative macular edema

| Patient No. | Sex/Age, (years) | HbA1C level (%) | DM duration, (years) | Insulin treatment | Severity of diabetic retinopathy | Blood creatinine level, mg/dl | BCVA* (LogMAR <sup>†</sup> ) |        |      | Macular thickness, $\mu$ m |        |     |
|-------------|------------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------|------|----------------------------|--------|-----|
|             |                  |                 |                      |                   |                                  |                               | Preop                        | Postop |      | Preop                      | Postop |     |
|             |                  |                 |                      |                   |                                  |                               |                              | 1 m    | 3 m  |                            | 1 m    | 3 m |
| 1           | M/77             | 8.3             | 20                   | Yes               | Severe NPDR <sup>‡</sup>         | 1.07                          | 0.39                         | 0.20   | 0.20 | 241                        | 516    | 357 |
| 2           | M/77             | 8.3             | 20                   | Yes               | Severe NPDR <sup>‡</sup>         | 1.07                          | 0.49                         | 0.39   | 0.30 | 230                        | 573    | 429 |
| 3           | M/78             | 7.3             | 30                   | Yes               | PDR <sup>§</sup>                 | 1.38                          | 1.69                         | 0.39   | 0.30 | 137                        | 237    | 227 |
| 4           | M/75             | 10.2            | 1                    | No                | No DMR <sup>  </sup>             | 0.98                          | 1.22                         | 0      | 0    | 154                        | 239    | 233 |
| 5           | M/74             | 6.4             | 4                    | No                | No DMR <sup>  </sup>             | 0.76                          | 0.30                         | 0      | 0    | 198                        | 295    | 282 |
| 6           | F/65             | 6.8             | 5                    | No                | No DMR <sup>  </sup>             | 0.88                          | 1.69                         | 0.20   | 0    | 169                        | 237    | 235 |

\* BCVA=best corrected visual acuity; <sup>†</sup> LogMAR=logarithm of the minimum angle of resolution, <sup>‡</sup> Nonproliferative diabetic retinopathy, <sup>§</sup> Proliferative diabetic retinopathy, <sup>||</sup> Diabetic retinopathy.

두께가 수술 후 1개월째 평균  $8.4 \pm 23.31 \mu\text{m}$  증가하였고, 수술 후 3개월째에는 평균  $8.46 \pm 28.54 \mu\text{m}$  증가한 것으로 나타났다. 황반부종이 발생한 6안 모두 수술 후 3개월째 시력의 호전을 보였다(Table 2).

수술 후 1개월째 중심황반두께는 인슐린 치료를 하지 않는 군은 평균  $19.84 \pm 49.38 \mu\text{m}$ , 인슐린 치료를 하고 있는 군은 평균  $48.94 \pm 32.24 \mu\text{m}$  증가한 것으로 나타났으며, 두 군간의 두께 증가는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.395$ ). 또한 수술 후 3개월째의 중심황반두께 평균은 인슐린 치료를 하지 않는 군은  $16.99 \pm 47.66 \mu\text{m}$ , 인슐린 치료를 하고 있는 군은  $31.61 \pm 29.34 \mu\text{m}$  증가한 것으로 나타났으며, 두 군간의 두께 증가는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.312$ ).

당뇨 유병기간을 10년 이상과 10년 미만으로 나누어 중심황반두께의 증가를 비교하면 수술 후 1개월째 10년 미만의 당뇨치료를 받은 군은  $16.57 \pm 14.54 \mu\text{m}$  증가하였고, 10년 이상 당뇨치료를 받은 군은 수술 후 1개월째  $37.68 \pm 85.13 \mu\text{m}$  증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.179$ ). 그러나 수술 후 3개월째의 중심황반두께는 10년 미만의 당뇨치료를 받은 군은  $9.21 \pm 21.06 \mu\text{m}$  증가하였고, 10년 이상 당뇨치료를 받은 군은  $31.66 \pm 61.43 \mu\text{m}$  증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.048$ ).

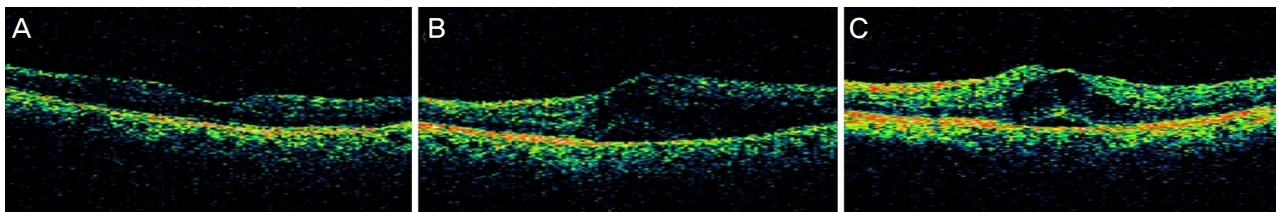
당뇨망막병증의 정도에 따라 중심황반두께의 증가를 비교하면 당뇨망막병증이 없는 군에서는 수술 후 1개월, 3개월째 각각  $14.24 \pm 25.58 \mu\text{m}$ ,  $8.85 \pm 22.58 \mu\text{m}$  증가하였고,

비증식당뇨망막병증이 있는 군에서는 수술 후 1개월, 3개월째 각각  $54.36 \pm 109.67 \mu\text{m}$ ,  $41.44 \pm 79.69 \mu\text{m}$  증가하였다. 증식당뇨망막병증이 있는 군에서는 수술 후 1개월, 3개월째 각각  $24.14 \pm 39.82 \mu\text{m}$ ,  $22.71 \pm 24.19 \mu\text{m}$  증가하였으며, 각 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.398$ ,  $p=0.268$ ).

당뇨신장병증의 정도에 따라 중심황반두께의 증가를 비교하면 혈중 크레아티닌이 1.2 mg/dl 미만으로 당뇨신장병증이 없는 군에서는 수술 후 1개월, 3개월째 각각  $6.05 \pm 30.76 \mu\text{m}$ ,  $5.00 \pm 35.65 \mu\text{m}$  증가하였고, 혈중 크레아티닌이 1.2 mg/dl 이상으로 당뇨신장병증이 있는 군에서는 수술 후 1개월, 3개월째 각각  $22.89 \pm 64.87 \mu\text{m}$ ,  $22.43 \pm 64.88 \mu\text{m}$  증가하여 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.262$ ,  $p=0.802$ ).

혈중 당산화혈색소의 정도에 따라 중심황반두께의 증가를 비교하면 혈중 당산화혈색소가 7% 미만인 군에서는 수술 후 1개월, 3개월째 각각  $17.14 \pm 31.93 \mu\text{m}$ ,  $4.05 \pm 34.57 \mu\text{m}$  증가하였고, 혈중 당산화혈색소가 7% 이상인 군에서는 수술 후 1개월, 3개월째 각각  $31.67 \pm 74.56 \mu\text{m}$ ,  $28.55 \pm 53.69 \mu\text{m}$  증가하였다. 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.934$ ,  $p=0.165$ )(Table 3).

황반부종이 없었던 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.31 \pm 0.45$ ,  $0.43 \pm 0.42$  LogMAR의 시력 호전이 있었고, 수술 후 1개월째 30% 이상의 중심황반두께의 증가를 보여 황반부종이 있던 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.76 \pm 0.63$ ,  $0.83 \pm$



**Figure 2.** Representative range of cystoids abnormalities of study eyes with macular edema. (A) Preoperative optical coherence tomography (OCT). (B) Post-operative 1 month OCT. (C) Post-operative 3 months OCT.

**Table 3.** Increased central macular thickness after cataract operation

|   | Increased thickness at postoperative |               |
|---|--------------------------------------|---------------|
|   | 1 month (μm)                         | 3 months (μm) |
| Insulin treatment                             |                                      |               |
| Non-insulin treated group                     | 19.84±49.38                          | 16.99±47.66   |
| Insulin treated group                         | 48.94±32.24                          | 31.61±29.34   |
| <i>P</i> -value                               | 0.395                                | 0.312         |
| Duration of diabetes                          |                                      |               |
| <10yrs  | 16.57±14.54                          | 9.21±21.06    |
| ≥10yrs  | 37.68±85.13                          | 31.66±61.43   |
| <i>P</i> -value                               | 0.179                                | 0.048         |
| Severity of diabetic retinopathy              |                                      |               |
| No diabetic retinopathy change                | 14.24±25.58                          | 8.85±22.58    |
| Non proliferative diabetic retinopathy        | 54.36±109.67                         | 41.44±79.69   |
| Proliferative diabetic retinopathy            | 24.14±39.82                          | 22.71±24.19   |
| <i>P</i> -value                               | 0.398                                | 0.268         |
| Diabetic nephropathy (blood creatinine level) |                                      |               |
| <1.2 mg/dl                                    | 6.05±30.76                           | 5.00±35.65    |
| ≥1.2 mg/dl                                    | 22.89±64.87                          | 22.43±64.88   |
| <i>P</i> -value                               | 0.262                                | 0.802         |
| Blood hemoglobin A <sub>1c</sub> level        |                                      |               |
| <7%   | 17.14±31.93                          | 4.05±34.57    |
| ≥7%   | 31.67±74.56                          | 28.55±53.69   |
| <i>P</i> -value                               | 0.934                                | 0.165         |

**Table 4.** Changes of best corrected visual acuity

|   | Visual acuity change at postoperative |                   |
|---|---------------------------------------|-------------------|
|   | 1 month (LogMAR)                      | 3 months (LogMAR) |
| Central macular thickness changes             |                                       |                   |
| <30% increased                                | 0.31±0.45                             | 0.43±0.42         |
| ≥30% increased                                | 0.76±0.63                             | 0.83±0.68         |
| <i>P</i> -value                               | 0.207                                 | 0.612             |
| Insulin treatment                             |                                       |                   |
| Non-insulin treated group                     | 0.38±0.49                             | 0.45±0.51         |
| Insulin treated group                         | 0.34±0.42                             | 0.46±0.44         |
| <i>P</i> -value                               | 0.822                                 | 0.913             |
| Duration of diabetes                          |                                       |                   |
| <10yrs  | 0.30±0.46                             | 0.55±0.48         |
| ≥10yrs  | 0.26±0.39                             | 0.36±0.46         |
| <i>P</i> -value                               | 0.062                                 | 0.070             |
| Severity of diabetic retinopathy              |                                       |                   |
| No diabetic retinopathy change                | 0.40±0.47                             | 0.50±0.49         |
| Non proliferative diabetic retinopathy        | 0.34±0.39                             | 0.38±0.44         |
| Proliferative diabetic retinopathy            | 0.07±0.73                             | 0.36±0.19         |
| <i>P</i> -value                               | 0.433                                 | 0.537             |
| Diabetic nephropathy (blood creatinine level) |                                       |                   |
| <1.2 mg/dl                                    | 0.29±0.50                             | 0.41±0.39         |
| ≥1.2 mg/dl                                    | 0.29±0.51                             | 0.36±0.45         |
| <i>P</i> -value                               | 0.777                                 | 0.434             |
| Blood hemoglobin A <sub>1c</sub> level        |                                       |                   |
| <7 %  | 0.44±0.50                             | 0.56±0.52         |
| ≥7 %  | 0.34±0.49                             | 0.41±0.46         |
| <i>P</i> -value                               | 0.247                                 | 0.083             |

0.68 LogMAR의 시력 호전이 있었으며, 두 군간의 시력 호전 정도에 통계적 유의한 차이는 없었다( $p=0.207$ ,  $p=0.612$ ). 인슐린 치료를 하지 않는 군은 수술 후 1개월, 3개

월째 0.38±0.49, 0.45±0.51 LogMAR의 시력 호전이 있었고, 인슐린 치료를 하고 있는 군은 수술 후 1개월, 3개월째 0.34±0.42, 0.46±0.44 LogMAR의 시력 호전이 있었으며

두 군간의 시력 호전 정도에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.822$ ,  $p=0.913$ ). 당뇨 유병기간이 10년 미만인 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.30\pm0.46$ ,  $0.55\pm0.48$  LogMAR의 시력 호전을 보였고, 당뇨 유병기간이 10년 이상인 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.26\pm0.39$ ,  $0.36\pm0.46$  LogMAR의 시력 호전이 있었으며, 두 군간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.062$ ,  $p=0.070$ ). 당뇨망막병증의 정도에 따른 시력 호전 정도는 당뇨망막병증이 없는 군의 경우에는 수술 후 1개월, 3개월째  $0.40\pm0.47$ ,  $0.50\pm0.49$  LogMAR의 시력 호전을 보였으며, 비증식당뇨망막병증이 있는 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.34\pm0.39$ ,  $0.38\pm0.44$  LogMAR의 시력 호전을 보였고, 증식당뇨망막병증이 있는 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.07\pm0.73$ ,  $0.36\pm0.19$  LogMAR의 시력 호전을 보였으며, 세 군간의 시력 호전 정도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.433$ ,  $p=0.537$ ).

당뇨신장병증이 없는 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.29\pm0.50$ ,  $0.41\pm0.39$  LogMAR의 시력 호전이 있었고, 당뇨신장병증이 있는 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.29\pm0.51$ ,  $0.36\pm0.45$  LogMAR의 시력 호전이 있었으며, 두 군간의 시력 호전 정도에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.777$ ,  $p=0.434$ ).

혈중 당산화혈색소가 7% 미만인 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.44\pm0.50$ ,  $0.56\pm0.52$  LogMAR의 시력 호전이 있었고, 혈중 당산화혈색소가 7% 이상인 군은 수술 후 1개월, 3개월째  $0.34\pm0.49$ ,  $0.41\pm0.46$  LogMAR의 시력 호전이 있었으며, 두 군간의 시력 호전 정도에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.247$ ,  $p=0.083$ )(Table 4).

또한 수술 후 1개월째와 3개월째 중심황반두께의 증가와 시력 호전 정도는 음의 상관관계( $r=-0.054$ ,  $r=-0.218$ )를 보이나 통계적으로 유의하지는 않았다( $p=0.738$ ,  $p=0.060$ ).

## 고 찰

당뇨병이 있는 환자에서 백내장 수술 후 시력감소의 주된 원인은 당뇨망막병증의 진행 또는 황반부종이다.<sup>4-6,8-10</sup> 백내장 수술이 당뇨망막병증의 진행에 미치는 영향과 위험인자에 대해 연구된 논문은 많이 있으나,<sup>4-6</sup> 황반부종을 빛간섭단층촬영으로 정량화해서 비교하고 각 위험인자에 대한 분석을 체계적으로 분석한 논문은 적다.<sup>10</sup>

본 연구에서는 당뇨환자에서 백내장 수술 전과 수술 후 1개월, 수술 후 3개월째 빛간섭단층촬영을 통해 황반의 두께를 직접 측정함으로써 그 진행여부를 쉽게 판단할 수가 있었다. 이전의 여러 연구에서 이미 빛간섭단층촬영을 통한

당뇨환자의 황반두께 측정이 높은 신뢰성을 갖고 있음이 증명되었다.<sup>12,13</sup>

본 연구에서 당뇨의 유병기간이 10년 미만인 경우가 당뇨의 유병기간이 10년 이상인 경우보다 황반두께 증가의 정도가 작았으며( $p=0.048$ ), 당뇨 유병기간이 수술 후 황반부종의 발생과 관련이 있음을 알 수 있었다. 인슐린 치료 여부, 당뇨망막병증의 정도, 당뇨신장병증의 여부, 혈중 당화혈색소 농도에 따른 황반두께 증가 정도의 차이점은 발견할 수 없었지만 인슐린을 치료하는 군, 당뇨망막병증이 심한 군, 당뇨신장병증이 있는 군, 혈중 당화혈색소가 7% 이상인 군에서 군이 황반두께 증가량이 큰 경향을 보였다.

Kim et al<sup>10</sup>이 당뇨환자 50안을 대상으로 빛간섭단층촬영을 이용하여 백내장 수술 후 발생한 황반부종을 평가한 보고에서는 당뇨망막병증의 정도와 당뇨의 유병기간, 인슐린 치료 여부가 황반부종의 발생과 관련이 있었다. 이는 Flesner et al<sup>8</sup>이 당뇨환자의 백내장 수술 후 발생한 황반부종을 평가한 연구에서 당뇨의 유병기간과 백내장 수술 후 황반부종 발생이 관련이 없음을 보고한 것과 상반된 결과를 보여준다. 이런 원인을 설명하기는 어려우나 Flesner et al<sup>8</sup>이 발표한 논문에서는 안저검사와 형광안저촬영을 통해 황반부종을 평가하였으며, 황반부종의 발생률이 39안 중 4안으로 표본 개수가 매우 적었기 때문이라고 생각해 볼 수 있다.

본 연구에서 나타난 당뇨환자의 백내장 수술 후 황반부종의 발생률은 8.8%로, Kim et al<sup>10</sup>이 보고한 22%보다 작게 나타났는데 이는 술자의 백내장 술기나 대상환자 군의 특성의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

인슐린치료 여부, 당뇨의 유병기간, 당뇨망막병증의 정도, 당뇨신장병증의 여부, 혈중 당화혈색소 농도에 따른 시력 호전 정도의 통계적으로 유의한 차이점은 발견할 수 없었지만 당뇨 유병기간이 10년 이상인 군, 당뇨망막병증이 심한 군, 당뇨신장병증이 있는 군, 혈중 당화혈색소가 7% 이상인 군에서 군이 시력호전 정도가 작은 경향을 보였다. 흥미로운 결과는 백내장 수술 후 황반두께가 30%이상 증가하여 황반부종이 발생한 것으로 분류한 6안에서도 수술 전에 비해 시력이 호전된 것으로 나타났는데 이는 백내장의 정도가 시력에 미치는 영향이 컸기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구에서 황반부종이 발생했던 6안 중 2안에는 백내장 수술 후 1개월째 발생한 황반부종에 대한 치료로 테논하 스테로이드 주입술이 시행되었으나, 수술 후 3개월째까지 의미있는 황반부종의 감소 효과가 없었으며, 1안에서는 황반부종이 발생한 군에서 유일하게 수술 후 시력이 저하되었다. Chen et al<sup>14</sup>은 황반부종과 백내장이 함께 있던 환자에서 수정체유화술과 함께 유리체강내 배바시주맵 주입

술을 시행하여 황반부종의 감소와 함께 시력 호전이 있었음을 보고한 바 있다. 또한 수술 후 황반부종의 치료가 적절한 시기를 놓칠 경우 황반부종 자체의 호전은 있었으나 시력의 호전은 가져오지 못했던 보고가 있었다.<sup>15,16</sup>

황반부종은 당뇨병자에서 백내장 수술 후 시력 저하를 초래하는 가장 큰 원인으로 손꼽힌다.<sup>17,18</sup> 수술 후 황반부종 발생의 위험인자를 파악하여 황반부종 발생이 예상되는 환자에서 적극적인 예방 처치를 하고, 수술 후의 경과관찰 중에도 적절한 시기에 빛간섭단층촬영과 같은 정량적인 검사를 통해 황반부종의 발생을 조기에 진단하고 치료하면 수술결과의 향상을 도모해 볼 수 있을 것이다.

빛간섭단층촬영은 객관적이고 정량적인 방법으로 황반 두께를 측정함으로써 그 변화양상을 쉽게 추적할 수 있게 해준다. 그러나 아직까지 빛간섭단층촬영 결과로 황반부종을 정의하는 기준은 정해진 바가 없고 보고자들마다 다른 기준을 제시하고 있다. 객관적인 평가를 위해 추후 이에 대한 논의가 필요할 것이다.

본 연구를 통해 저자들은 한국인에서 당뇨를 가진 환자들의 백내장 수술 후 황반부종의 정도를 빛간섭단층촬영을 통해 정량적으로 측정한 결과를 첫 번째로 보고하는 바이며, 앞으로 대규모 연구를 통해 적절한 기준을 정한다면 빛간섭단층촬영은 백내장 수술 후 황반부종의 조기진단 및 예방 및 치료에 유용한 도구로 쓰일 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 1) Dowler JG, Hykin PG, Lightman SL, Hamilton AM. Visual acuity following extracapsular cataract extraction in diabetes: a meta-analysis. *Eye* 1995;9:313-7.
- 2) Zaczek A, Olivestadt G, Zetterstrom C. Visual outcome after phacoemulsification and IOL implantation in diabetic patients. *Br J Ophthalmol* 1999;83:1036-41.
- 3) Cunliffe IA, Flanagan DW, George ND, et al. Extracapsular cataract surgery with lens implantation in diabetics with and without proliferative retinopathy. *Br J Ophthalmol* 1991;75:9-12.
- 4) Pollack A, Dotan S, Oliver M. Progression of diabetic retinopathy after cataract extraction. *Br J Ophthalmol* 1991;75:547-51.
- 5) Henricsson M, Heijl A, Janzon L. Diabetic retinopathy before and after cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 1996;80:789-93.
- 6) Kato S, Fukada Y, Hori S, et al. Influence of phacoemulsification and intraocular lens implantation on the course of diabetic retinopathy. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:788-93.
- 7) Johnson RN, Howard SH, McDonald R, et al. Fluorescein angiography: basic principles and interpretation. In: Ryan SJ, ed. *Retina*, revised ed. St. Louis: Mosby, 2001: v. 2. chap. 55.
- 8) Flesner P, Sander B, Henning V, et al. Cataract surgery on diabetic patients: a prospective evaluation of risk factors and complications. *Acta Ophthalmol Scand* 2002;80:19-24.
- 9) Hayashi K, Igarashi C, Hirata A, et al. Changes in diabetic macular oedema after phacoemulsification surgery. *Eye* 2009;23:389-96.
- 10) Kim SJ, Equi R, Bressler NM. Analysis of macular edema after cataract surgery in patients with diabetes using optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2007;114:881-89.
- 11) Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Photocoagulation for diabetic macular edema: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study report number 1. *Arch Ophthalmol* 1985;103:1796-806.
- 12) Hee MR, Puliafito CA, Wong C, et al. Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 1995;113:1019-29.
- 13) Goebel W, Kretzchmar-Gross T. Retinal thickness in diabetic retinopathy: a study using optical coherence tomography (OCT). *Retina* 2002;22:759-67.
- 14) Chen CH, Liu YC, Wu PC. The combination of intravitreal bevacizumab and phacoemulsification surgery in patients with cataract and coexisting diabetic macular edema. *J Ocul Pharmacol Ther* 2009;25:83-9.
- 15) Cardillo J, Melo LA Jr, Costa RA, et al. Comparison of intravitreal versus posterior sub-Tenon's capsule injection of triamcinolone acetate for diffuse diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2005;112:1557-63.
- 16) Larsson J, Zhu M, Sutter F, Gillies MC. Relation between reduction of foveal thickness and visual acuity in diabetic macular edema treated with intravitreal triamcinolone. *Am J Ophthalmol* 2005;139:802-6.
- 17) Nelson ML, Martidis A. Managing cystoid macular edema after cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2003;14:39-43.
- 18) Ray S, D'Amico DJ. Pseudophakic cystoid macular edema. *Semin Ophthalmol* 2002;17:167-80.

**=ABSTRACT=**

## **Analysis of Postoperative Macular Edema in Cataract Patients with Diabetes using Optical Coherence Tomography**

Jun Yong Kim, MD, Min Hye Song, MD, Sung Kun Chung, MD, PhD

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

**Purpose:** To evaluate the incidence and progression of macular edema (ME) and associated risk factors in diabetic patients.

**Methods:** In a prospective study, 66 eyes were assessed by optical coherence tomography (OCT) and best-corrected visual acuity was checked before operation at one and three months after operation. ME was defined as an increase of central macular thickness (CMT) by 30% or more after surgery than before operation, as measured by OCT.

**Results:** The incidence of ME in diabetic patients was 8.8%. The increment of CMT at three months after cataract surgery was statistically significant in the patients of diabetic duration  $\geq 10$  years ( $p=0.049$ ). But insulin treatment, the severity of diabetic retinopathy, diabetic nephropathy and hemoglobin A1C were not significant risk factors for ME.

**Conclusions:** The OCT might be useful to assess the ME after cataract surgery in diabetic patients. In the patients who had long been suffered from diabetes, the incidence of ME could be higher, so cataract surgery should be carefully considered. J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(3):340-346

**Key Words:** Cataract surgery, Diabetes, Macular edema, Optical Coherence Tomography

---

Address reprint requests to **Sung Kun Chung, MD, PhD**

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

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

Tel: 82-2-3779-1848, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr