

혼탁해진 친수성 아크릴릭 인공수정체 교환술 이후 수술적 결과

전남대학교 의과대학 안과학교실, ¹베스트안과의원, 전남대학교 의학연구소

문형진 · 정태선 · 유인천 · 양건진¹ · 윤경철*

Surgical Outcomes following Exchange of Opacified Hydrophilic Acrylic Intraocular Lenses

Hyung-Jin Moon, Tae-Sun Jeong, In-Cheon You, Kun-Jin Yang¹ and Kyung-Chul Yoon*

Department of Ophthalmology, Chonnam National University and Hospital, ¹Best Eye Clinic,
Chonnam National University Research Institute of Medical Sciences, Gwangju, Korea

To evaluate clinical outcomes of opacified Ophthalmed intraocular lens (IOL) exchange according to the intraoperative complications. Thirty-five patients (35 eyes) underwent exchange of Ophthalmed[®] IOLs for late postoperative opacification and were divided into two groups. The IOL exchange procedure was uneventful in 23 eyes (group A), whereas posterior capsular rupture or vitreous loss developed in 12 eyes (group B). The preoperative, and postoperative data were analyzed and compared. The mean interval between the initial surgery and the diagnosis of IOL opacification was 21.05 ± 9.26 months (range, 3~43 months). New IOLs were implanted in the capsular bag or sulcus in 25 eyes (71.4%) or by scleral fixation in 10 eyes (28.6%). Following the procedure, the mean logMAR visual acuity (VA) significantly improved from 0.42 ± 0.27 to 0.26 ± 0.28 ($p < 0.05$). VA improved in 13 eyes (37.1%), remained unchanged in 16 eyes (45.7%). There were no significant differences in changes of refraction, intraocular pressure, and endothelial cell count between group A and B. Although exchange procedure for opacified Ophthalmed IOLs had the risk of intraoperative complications, it could be helpful to improve visual function.

Keywords: Intraoperative complications; Intraocular lens; Results

서 론

최근 백내장 수술은 수술방법과 인공수정체의 발전으로 수술 시간이 단축되었고 수술에 따른 합병증은 감소하였으며 환자들의 치유속도도 빨라졌다. 특히 백내장 수술 시 접

힘인공수정체(foldable intraocular lens)의 사용으로 각막에 작은 절개를 시행하여 수술이 가능할 수 있게 되었고, 수술 후 시력회복 기간을 단축시켰으며 상처 치유 속도가 빨라졌다.

하지만 인공수정체 재료의 발전에도 불구하고 인공수정체를 삽입한 이후 여러 합병증이 보고되고 있다. 특히 친수성 아크릴릭 수정체는 중심이탈, 탈구, 색소분산 등의 합병증이 다른 재질의 인공수정체에 비해 더 많이 나타나며, 수정체낭 혼탁의 빈도가 높고 수정체 상피세포가 인공수정체 표면으

게재결정: 2008년 6월 21일

*교신저자: 윤경철, 501-757, 전남대학교 의과대학 안과학교실, Phone: 062-220-6742, FAX: 062-227-1642, E-mail: kcyoon@chonnam.ac.kr

로 더 많이 자라 들어갈 수 있으며 인공수정체 자체에 혼탁이 발생하는 등의 단점이 보고되고 있다.¹⁻³ 인공수정체 자체의 혼탁에 대한 수술적 방법의 하나로 인공수정체 교환술이 있다. 하지만 인공수정체 교환술에 따르는 여러 가지 합병증들이 생길 수 있으며 수술 후 결과는 술자마다 다양하게 보고하고 있다.^{4,5}

이에 저자들은 혼탁해진 친수성 아크릴릭 수정체에 대하여 인공수정체교환술을 시행하여 수술 중에 발생하는 합병증과 수술 후 결과에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

백내장에 대한 초음파유화술 및 친수성 아크릴릭 인공수정체(Ophthalmed[®], Ophthalmed. Inc., Carlsbad, New Mexico, USA)삽입술을 시행 받은 후 인공수정체 혼탁이 발생하여 인공수정체교환술을 시행한 후 6개월 이상 추적관찰이 가능했던 35명 35안을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 이 중 인공수정체적출술 과정 중 합병증이 발생하지 않은 23명, 23안(1군)과 수술 중 후낭 파열 및 앞유리체절제술이 필요한 유리체 손실이 있었던 12명, 12안(2군)으로 나누어서 분석하였다. 녹내장, 약시의 기왕력, 혹은 포도막염 등의 기저질환이 있는 경우와 수술 중 합병증으로 인하여 시력의 변화가 있을 것으로 예상되는 경우는 조사 대상에서 제외하였다.

수술방법은 상측투명각막절개술을 시행하고 혼탁한 인공수정체적출술을 시행하면서 후낭이 안정적인 경우에는 후낭 내 인공수정체를 삽입하였다. 인공수정체를 적출하는 과정에서 후낭이나 모양체 소대의 손상이 있으며 유리체 탈출이 있는 경우 점탄물질을 이용하여 전방을 유지시킨 다음 앞유리체절제술을 시행하였다. 이 중에서 전낭 및 연속적원형전낭절개술이 안정화된 경우에는 모양체고랑에 인공수정체를 삽입하였고 불안정한 경우는 인공수정체를 공막고정하였다.

수술 전 후 각막곡률은 수동식각막곡률계(Keratometer[®], Bausch & Lomb, USA)를 사용하여 측정하였고, 안축장은 A-scan biometry (A-Scan III[®], TEKNAR, USA)을 사용하였다. 인공수정체 도수는 각막곡률, 안축장, 인공수정체의 A 상수에 따라 SRK-II 공식을 사용하여 구하였다.

두 군의 환자에서 수술 전, 수술 후 1주, 1개월, 3개월 그리고 마지막 경과 관찰 시 최대교정시력, 구면렌즈대응치,

골드만 압평안압계를 이용한 안압과 경면 현미경을 이용한 각막내피세포검사를 시행하였다. 통계 분석으로 양 군 간의 시력의 비교는 Chi-square test를 이용하여 비교하였고 LogMAR 시력, 굴절률, 각막내피세포갯수, 안압의 변화는 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 비교하였다.

결 과

총 대상 35명(35안)의 평균연령은 70.5 ± 15.4 세(53~84세)였으며 성별은 남자 11명(11안) (31.4%), 여자는 24명(24안) (68.6%)이었다. 평균추적관찰기간은 10.0 ± 7.33 (6~44)개월이었다. 렌즈가 삽입된 위치로는 수정체 낭내가 24안(68.6%), 모양체 고랑이 1안(2.8%), 공막고정이 10안(28.6%)이었다. 백내장 수술 후 인공수정체 혼탁을 발견했던 기간은 평균 21.05 ± 9.26 개월(3~43개월)이었으며 전 수술과 인공수정체교환술과의 기간은 29.54 ± 13.12 개월(3~60개월)이었다. 삽입된 렌즈 중 소수성 아크릴 재질의 렌즈가 22안(62.8%), PMMA (polymethyl methacrylate) 재질의 렌즈가 13안(37.2%)이었다.

수술 전, 후 시력의 변화는 13안(37.1%)에서 호전을 보였으며, 16안(45.7%)에서는 변화가 없었고 6안(17.1%)에서는 감소하였다(Fig. 1). 최종 추적 관찰 시 최대교정시력이 0.5 이상은 26안(74.3%), 0.8 이상은 17안 (48.6%)이었다. 최대교정시력(LogMAR)은 1군에서 수술 전 0.51 ± 0.52 이었고 수술 후 1주, 1개월, 3개월, 최종 경과관찰 시 각각 0.37 ± 0.66 , 0.48 ± 0.63 , 0.33 ± 0.66 , 0.38 ± 0.64 였으며, 2군에서 수술 전 0.48 ± 0.27 이었고 수술 후 1주, 1개월, 3개월,

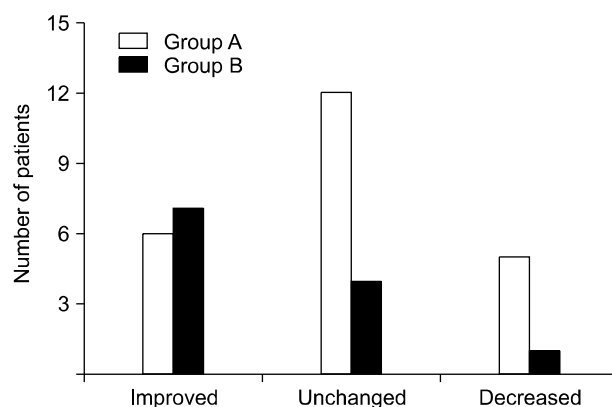


Fig. 1. The changes of the best corrected visual acuity after intraocular exchange procedure in both groups ($p=0.16$).

최종 경과관찰 시 각각 0.46 ± 0.41 , 0.41 ± 0.41 , 0.34 ± 0.32 , 0.36 ± 0.32 로 두 군 간의 시력의 차이는 유의하지 않았지만 수술 전과 최종 경과관찰의 비교에서 평균시력은 1군과 2군 모두에서 시력 호전이 있었다($p < 0.05$)(Fig. 2).

최종 추적 관찰 시 구면렌즈대응치의 변화가 0.5D이내는 20안(57.1%), 1.0D 이내는 29안(82.9%)이었다. 1군에서 수술 전 -0.40 ± 1.23 D이었고 수술 후 1주, 1개월, 3개월, 마지막 경과관찰 시 각각 -0.59 ± 1.31 D, -0.79 ± 1.40 D, -0.60 ± 1.30 D, -0.61 ± 1.34 D였으며, 2군에서는 수술 전 0.14 ± 1.21 D이었고 수술 후 1주, 1개월, 3개월, 마지막 경과관찰 시 각각 -0.37 ± 0.67 D, -0.34 ± 0.58 D, -0.55 ± 0.58 D, -0.58 ± 0.61 D로 1군($p=0.1$)과 2군($p=0.51$)에서 수술 전과 최종 경과관찰 시 구면렌즈대응치는 의미 있는 변화가 없었으며 두 군에서 구면렌즈 대응치 차이는 보이지 않았다

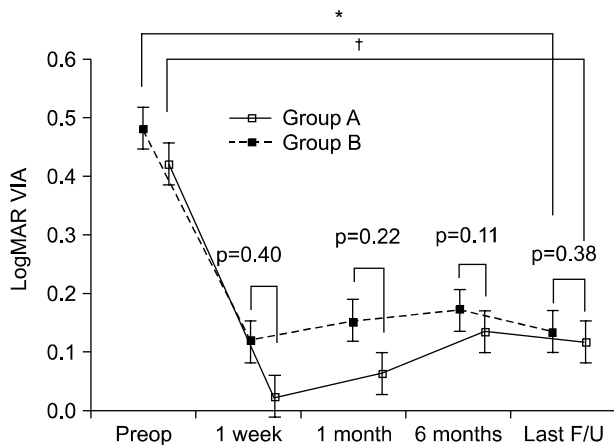


Fig. 2. Comparison of change of the LogMAR visual acuity between group A and group B. *Significant increase comparing with the preoperative BCVA ($p=0.01$). †Significant increase comparing with the preoperative BCVA ($p=0.02$).

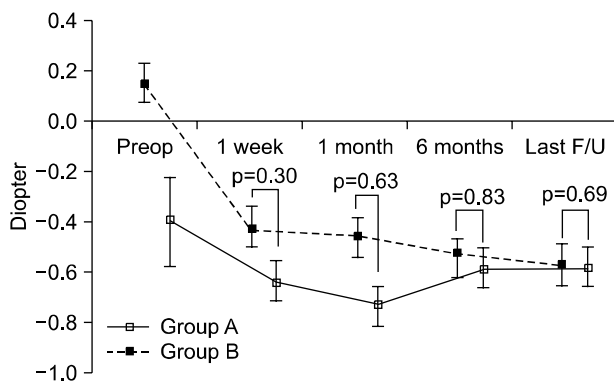


Fig. 3. Comparison of changes of the spherical equivalent between group A and group B.

(Fig. 3).

안압은 1군에서 수술 전, 수술 후 1주, 1개월, 3개월 및 최종검사 시 각각 13.30 ± 3.75 mmHg, 15.48 ± 4.86 mmHg, 15.1 ± 3.80 mmHg, 13.91 ± 3.46 , 14.57 ± 6.07 mmHg로 유의한 변화가 없었고($p=0.25$), 2군에서도 수술 전, 수술 후 1주, 1개월, 3개월 및 최종검사 시 각각 14.67 ± 3.26 mmHg, 18.91 ± 6.32 mmHg, 17.0 ± 7.65 mmHg, 16.00 ± 2.17 mmHg, 16.25 ± 3.70 mmHg로 변화가 없었으며($p=0.39$), 두 군의 비교에서 통계학적으로 의미있는 차이가 보이지 않았다(Fig. 4).

각막내피세포 개수는 1군에서 수술 전, 수술 후 1주, 1개월, 3개월, 최종검사 시 각각 $1,891.7 \pm 479.52$ cells/mm², $1,605.0 \pm 425.9$ cells/mm², $1,577.8 \pm 431.1$ cells/mm², $1,407.9 \pm 356.4$ cells/mm², $1,156.6 \pm 230.2$ cells/mm²이었고 2군에서 수술 전, 수술 후 1주, 1개월, 3개월, 최종검사 시 각각 $1,767.8 \pm 574.0$ cells/mm², $1,454.5 \pm 431.1$ cells/mm², $1,450.0 \pm$

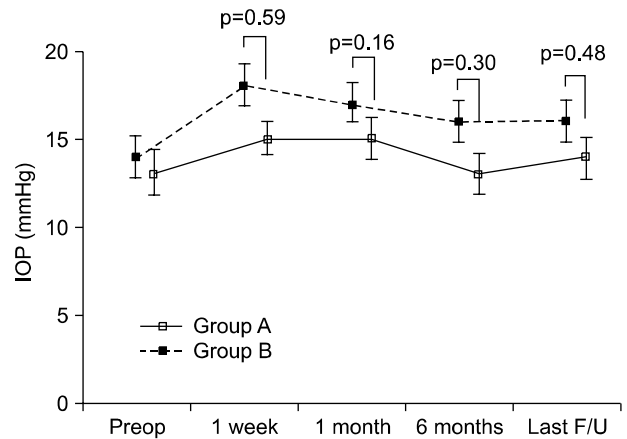


Fig. 4. Comparison of changes of the intraocular pressure between group A and Group B.

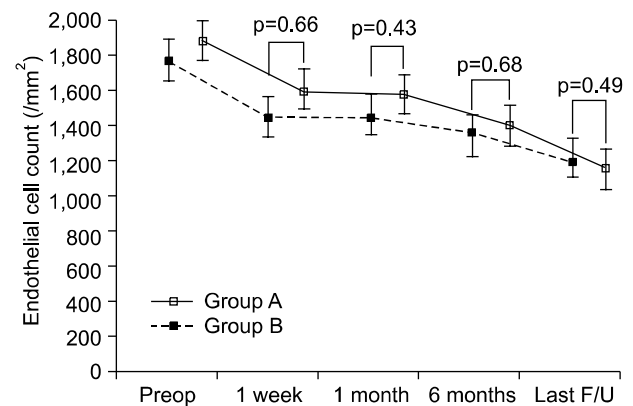


Fig. 5. Comparison of changes of the endothelial cell count between group A and group B.

412.4 cells/mm², 1,364.5±318.1 cells/mm², 1,190.4±238.6 cells/mm²로 두 군에서 각막내피세포의 개수는 감소하였지만(p<0.05), 두 군 간의 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 5).

고 찰

백내장 수술의 기법 및 수술 방법의 발전으로 수술의 합병증은 줄고 짧은 시간에 수술이 가능하게 되었지만 수술 이후 따르는 여러 가지 합병증에 의하여 인공수정체의 교환술 및 인공수정체에 대한 이차적인 수술을 시행하게 된다. 가장 큰 이유는 인공수정체의 탈출 및 위치 이상과 인공수정체의 혼탁이며 그 밖에 인공수정체의 도수를 잘못 계산하여 발생한 굴절률의 이상에 의한 경우, 이차적으로 인공수정체의 석회화의 발생, 인공수정체의 광학적 이상에 의한 눈부심 및 수술 이후 안내염증에 의한 경우 등이 있다.^{6,7} 이 중에서 수술 전과 수술 중의 오차에 의하지 않고 장기적인 결과를 고찰하였을 때 인공수정체 자체에 대한 혼탁 때문에 인공수정체 교환술을 시행하기도 한다.

백내장 수술 이후 발생하는 합병증의 하나인 인공수정체의 혼탁은 인공수정체 백내장이라고도 하는데 핵성백내장과 같은 효과를 나타내며 시력 저하 및 색각감도를 현저하게 떨어뜨리는 요인이다.⁸ 이는 주로 친수성 아크릴제체의 인공수정체에서 발생하는데, 지금까지 시판된 렌즈인 Hydroview® (Bausch & Lomb), MemoryLens® (Ciba Vision), SC60B-OUV® (Medical Developmental Research), 그리고 Aquasense® (Ophthalmic Innovations International) 모두에서 인공수정체 혼탁에 대한 보고가 있다.^{4,8,9} 최초로 1999년 Chang 등¹⁰이 SC-60-OUV 렌즈의 삽입술 시행 이후 인공수정체의 중심부에 혼탁이 생겨서 결국은 시력저하를 초래하게 되었다고 발표한 이래, 국내외에 친수성 아크릴릭 수정체의 혼탁에 대한 여러 보고가 있다.¹⁻¹⁰

인공수정체의 혼탁에 대한 기전에 대하여 Trivedi 등은 인공수정체의 전면과 후면 사이에 과립이 침착하여 혼탁이 발생함을 발견하였고 Frohn 등³은 인공수정체의 표면에 입혀져 있는 자외선 차단제가 조기에 변성을 일으켜 수정체 표면에 혼탁이 생길 수 있다고 발표한 바 있다. Kim 등¹¹은 베체트포도막염 환자에 있어서 친수성 아크릴릭수정체를 삽입한 후 안내염증의 증가에 의해 인공수정체의 혼탁이 발생함을 보고하였다.¹¹ 인공수정체의 혼탁은 주로 수정체 표면

과 인공수정체내에 칼슘과 인이 침착하여 발생하며, 1% alizarin red 염색과 von Kossa 염색, 주사전자현미경, Energy dispersive X-ray analysis 등의 검사를 통하여 칼슘-인 복합체의 침착을 증명하였지만 그 기전에 대하여서는 확실히 규명되지는 않았다.¹²⁻¹⁵ 인공수정체 혼탁에 대한 치료로 혼탁한 인공수정체적출 및 인공수정체를 삽입하는 인공수정체교환술을 시행함으로써 시력의 회복을 얻을 수 있으며 인공수정체교환술의 수술적 결과에 대하여 여러 보고가 있다. Gashau 등⁴에 따르면 52안에서 인공수정체교환술을 시행하여 섬모체피의 벌어짐, 후낭파열, 수정체낭과 인공수정체가 같이 이끌려 나왔던 경우, 모양체해리, 전방출혈 등의 합병증이 발생하였지만 78.8%에서 시력의 호전을 보였다고 보고한 바 있다. Mamalis 등⁶과 Marques 등¹²은 49안을 대상으로 인공수정체교환술을 시행하여 수술 후에 인공수정체에 의한 각막수포병증, 연령관련황반변성 및 녹내장 등이 발생하여 시력을 저하시킬 수 있지만, 80.0%에서 시력의 호전을 보였다고 하였다. Altaie 등¹은 혼탁한 Hydroview® IOLs을 삽입한 위치로 각각 수정체낭내, 모양체고랑내, 전방내로 나누어서 수술 결과를 비교하였는데 낭내 및 모양체고랑에 삽입한 경우가 전방내로 수정체를 넣는 경우보다 시력 예후가 좋았다고 발표하였다. 인공수정체 교환술 중 합병증이 일어날 수 있는 가장 중요한 요인은 수정체낭과 인공수정체와의 유착이며 수술 과정 중 수정체낭의 소실 및 파열이 생길 수 있다.¹⁶ 이러한 수술 중 합병증을 줄이기 위해 Voros 등²은 기존의 수정체낭절개술을 넓게 한 후 섬유화 되어 있는 수정체낭에서 인공수정체를 제거하여 모양체소대의 벌어짐과 후낭의 파열을 감소시켰다.

본 연구에서 저자들은 동일한 친수성 아크릴릭 인공수정체 삽입술 시행 받고 인공수정체의 혼탁이 발생하였던 35안에 대하여 수술 후 시력, 굴절률, 각막내피세포 개수, 안압의 변화를 관찰하고 수술 결과에 대하여 알아보고자 하였다. 다른 보고들과 마찬가지로 본 연구에서도 동일한 인공수정체(Ophthalmed® IOLs)를 사용하였음에도 불구하고 인공수정체 혼탁의 발생시기가 다양하게 나타났으며 일부에서 혼탁이 조기에 발생하는 것을 볼 수 있었다. 이를 통하여 인공수정체의 혼탁의 발생에는 여러 가지의 인자가 관여할 것으로 생각할 수 있지만 저자들은 인공수정체의 혼탁에 영향을 미치는 인자에 관하여서는 연구하지 않았다. 수술 이후 두 군 간에 시력과 최종 결과에 있어 유의한 차이는 없었지만, 두 군 모두에서 시력의 호전은 있었지만 수술 결과에 영향을 미칠 수 있는 안압, 구면렌즈대응치의 변화는 관찰되지

않았다. 각막내피세포의 개수는 감소하였지만 이는 일반적으로 백내장 수술 이후 관찰될 수 있는 결과이다. 따라서 각막내피세포의 개수가 작은 환자에게 있어서 인공수정체 교환술을 주의가 필요하다고 생각한다. 인공수정체 교환술 중 23안은 합병증이 발생하지 않았지만 12안에서는 후낭의 파열 및 유리체의 탈출이 발생하여 앞유리체절제술을 시행하였다. 또한, 10안에서는 인공수정체를 공막고정하였는데 공막고정시 발생할 수 있는 합병증인 망막박리, 출혈성 맥락막박리, 속발 인공수정체탈구 등은 발생하지 않았으며 시력호전이 유의하게 향상되는 결과를 보였다.

결론적으로, 인공수정체의 혼탁으로 인한 인공수정체교환술을 시행할 때 후낭의 파열이나 유리체 탈출 등의 합병증이 발생할 수 있지만 앞유리체절제술 등의 적절한 처치를 통하여 시력 호전을 얻을 수 있기 때문에 혼탁해진 친수성 아크릴릭인공수정체에 대한 교환술은 시력개선에 도움이 된다고 생각한다.

References

- Altaie R, Loane E, O'Sullivan K, Beatty S. Surgical and visual outcomes following exchange of opacified Hydroview intraocular lenses. *Br J Ophthalmol* 2007;91:299-302.
- Voros GM, Strong NP. Exchange technique for opacified hydrophilic acrylic intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2005;15:465-7.
- Frohn A, Dick HB, Augustin AJ, Grus FH. Late opacification of the foldable hydrophilic acrylic lens SC60B-OUV. *Ophthalmology* 2001;108:1999-2004.
- Gashau AG, Anand A, Chawdhary S. Hydrophilic acrylic intraocular lens exchange: five-year experience. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1340-4.
- Jin GJ, Crandall AS, Jones JJ. Changing indications for and improving outcomes of intraocular lens exchange. *Am J Ophthalmol* 2005;140:688-94.
- Mamalis N, Davis B, Nilson CD, Hickman MS, Leboyer RM. Complications of foldable intraocular lenses requiring explantation or secondary intervention-2003 survey update. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2209-18.
- Jirásková N, Rozsival P, Kohout A. A survey of intraocular lens explantation: a retrospective analysis of 23 IOLs explanted during 2005. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:579-87.
- Saeed MU, Jafree AJ, de Cock R. Intralenticular opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses. *Eye* 2005;19:661-4.
- Werner L. Causes of intraocular lens opacification or discoloration. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:713-26.
- Chang BY, Davey KG, Gupta M, Hutchison C. Late clouding of an acrylic intraocular lens following routine phacoemulsification. *Eye* 1999;13:807-8.
- Kim CY, Kang SJ, Lee SJ, Park SH, Koh HJ. Opacification of a hydrophilic acrylic intraocular lens with exacerbation of Behçet's uveitis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1276-8.
- Marques FF, Marques DM, Osher RH, Freitas LL. Longitudinal study of intraocular lens exchange. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:254-7.
- Balasubramaniam C, Goodfellow J, Price N, Kirkpatrick N. Opacification of the Hydroview H60M intraocular lens: total patient recall. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:944-8.
- Syam P, Byrne P, Lewis G, Husain T, Kleinmann G, Mamalis N, et al. Hydroview lens implant calcification: 186 exchanges at a district general hospital. *Eye* 2008;22:325-31.
- Lee DH, Seo Y, Joo CK. Progressive opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses in diabetic patients. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1271-5.
- Altaie RW, Costigan T, Donegan S, O'Brien P, Mahmood U, Bogdan AJ, et al. Investigation and management of an epidemic of Hydroview intraocular lens opacification. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005;243:1124-33.