

안내후방콘택트렌즈 삽입술에 의해 발생한 색소녹내장 1예

박강윤¹ · 김해송² · 이지웅¹

부산대학교 의학전문대학원 안과학교실¹, 참안과의원²

목적: 안내후방콘택트렌즈 삽입술 이후 발생한 색소녹내장 환자에서 안내후방콘택트렌즈 제거없이 섬유주절제술을 시행하여 성공적으로 치료한 1예를 보고하고자 한다.

증례요약: 29세 여자환자가 양안의 안압 상승을 주소로 내원하였다. 안압은 우안 22 mmHg, 좌안 39 mmHg로 측정되었다. 환자는 22개월 전 양안에 안내후방콘택트렌즈 삽입술을 시행 받은 병력이 있었고, 양안의 세극등현미경 검사에서 레이저홍채절개술이 시행되어 있었다. 양안의 전방각경 검사에서 전방각은 개방되어 있었고, 섬유주에 4도의 색소 침착이 관찰되었다. 초음파생체현미경 검사에서 홍채와 수정체 사이에 위치한 안내후방콘택트렌즈가 홍채 뒷면과 접촉하여 있음을 확인할 수 있었다. 최대 약물 치료와 선택적 레이저 섬유주성형술에도 좌안 안압은 46 mmHg로 측정되어 안내후방콘택트렌즈의 제거없이 섬유주절제술을 시행하였다. 수술 6개월 후 안압하강제 사용없이 안압은 6 mmHg로 측정되었고, 여과포는 잘 형성되어 있었다.

결론: 안내후방콘택트렌즈삽입술에 의해 색소녹내장이 발생한 환자를 발견하였고, 이 환자에서 안내후방콘택트렌즈 제거없이 섬유주절제술을 시행하여 안압을 효과적으로 조절할 수 있었다.

〈대한안과학회지 2013;54(6):994-999〉

고도근시를 교정하기 위해 안내후방콘택트렌즈 삽입술은 홍채와 수정체 사이에 렌즈를 삽입하는 방법으로 1986년 처음 시도된 이후, 수많은 연구가 진행되어 고도근시안의 교정에 있어 가장 주목 받는 치료법이 되었다.¹ 안내후방콘택트렌즈 삽입술은 다른 시력교정술에 비해 높은 도수의 근시 교정이 가능하며, 각막혼탁이나 퇴행 현상이 없으며, 렌즈의 제거가 용이하고 조절력이 보전된다는 장점이 있다.^{2,3} 현재 상용화되어 있는 안내후방콘택트렌즈 중 가장 발달한 모델은 ICL V4 (Implantable contact lens, Staar Surgical AG, Niau, Switzerland) 모델이다. 이 렌즈의 주 재료인 Hydroxyethyl methacrylate는 높은 생체적합성, 유연성을 가지고 있으며, 렌즈의 중심부가 수정체의 굴곡과 유사하게 볼록한 모양을 하고 있고, 섬모체 고랑에 고정될 수 있도록 4군데의 지지부가 존재하여, 전방의 구조물과의 접촉을 최소화하였다.^{4,5}

그러나 홍채와 수정체 사이로 삽입되는 위치적 특성 때문에 홍채의 움직임에 의해 렌즈가 경사지거나 이탈하여 시축을 방해할 수 있고, 동공차단, 백내장형성, 색소분산, 색소녹내장 등의 합병증이 보고되었다.⁶⁻⁸ Brandt et al⁹은 안내후방콘택트렌즈 삽입술 이후 안압이 상승한 환자의 전방에 색소분산이 증가하였음을 보고하였고, Sanchez-Galeana et al⁸은 안내후방콘택트렌즈 삽입술 이후 최대약물치료에도 반응하지 않는 색소녹내장이 발생하여 안내후방콘택트렌즈 제거와 섬유주절제술을 동시에 시행하여 안압을 조절하였다고 보고하였다.

그러나 아직 국내에서는 안내후방콘택트렌즈 삽입술 후 발생한 색소 녹내장에 대한 보고는 없었다. 저자들은 안내후방콘택트렌즈삽입술 이후 발생한 색소녹내장을 경험하였고, 안내후방콘택트렌즈의 제거없이 섬유주절제술을 시행하여 성공적으로 치료한 1예가 있어 이를 보고하고자 한다.

증례보고

29세 여자 환자가 양안의 안압이 상승하고 약물치료에도 불구하고 안압이 조절되지 않아 본원에 의뢰되었다. 환자는 22개월 전 타병원에서 양안에 안내후방콘택트렌즈 삽입술을 시행 받은 병력이 있었다. 안내후방콘택트렌즈 삽입술 전 안압은 우안이 19 mmHg, 좌안이 20 mmHg이었다. 수

■ Received: 2012. 9. 28. ■ Revised: 2012. 12. 28.

■ Accepted: 2013. 3. 24.

■ Address reprint requests to Ji Woong Lee, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Pusan National University
Hospital, #179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: 82-51-240-7326, Fax: 82-51-242-7341
E-mail: glaucoma@pusan.ac.kr

* 이 논문의 요지는 2012년 대한안과학회 제108회 학술대회에 포스터로 발표되었음.

직유두함몰비는 양안 모두 0.65였고, 녹내장성 시신경 변화는 관찰되지 않았다. 자동시야검사(AP300, Opto global,

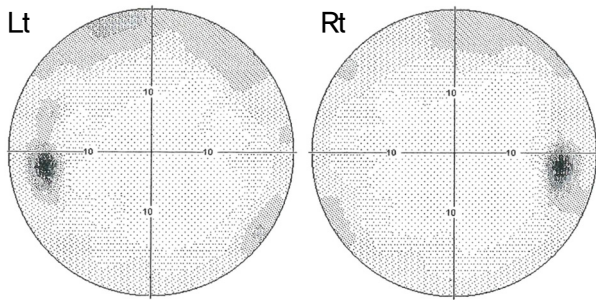


Figure 1. Automated visual field examination before ICL implantation shows no glaucomatous visual field defects in both eyes.

Adelaide, South Australia)에서도 녹내장성 시야결손은 관찰되지 않았다(Fig. 1). 술 전 구면렌즈 대응치는 우안이 $-11.75D$, 좌안이 $-11.0D$ 였고, 수술에는 양안 모두 ICL V4 (Implantable contact lens, Staar Surgical AG, Niau, Switzerland)이 사용되었다. 수술 3일째 양안의 일시적인 안압 상승이 있었으나 점안 안압하강제의 사용으로 잘 조절이 되었고, 이후 안압하강제의 사용없이 6개월간의 경과 관찰에서 특이 소견은 관찰되지 않았다. 수술 18개월 후 환자는 양안 시력저하를 주소로 내원하였고, 당시 안압은 우안 38 mmHg, 좌안 43 mmHg으로 측정되었다. 타병원에서 시행한 약물치료에도 불구하고 양안의 안압이 조절되지 않아 본원으로 의뢰되었다.

본원 내원 당시 안압은 우안 22 mmHg 좌안 39 mmHg로

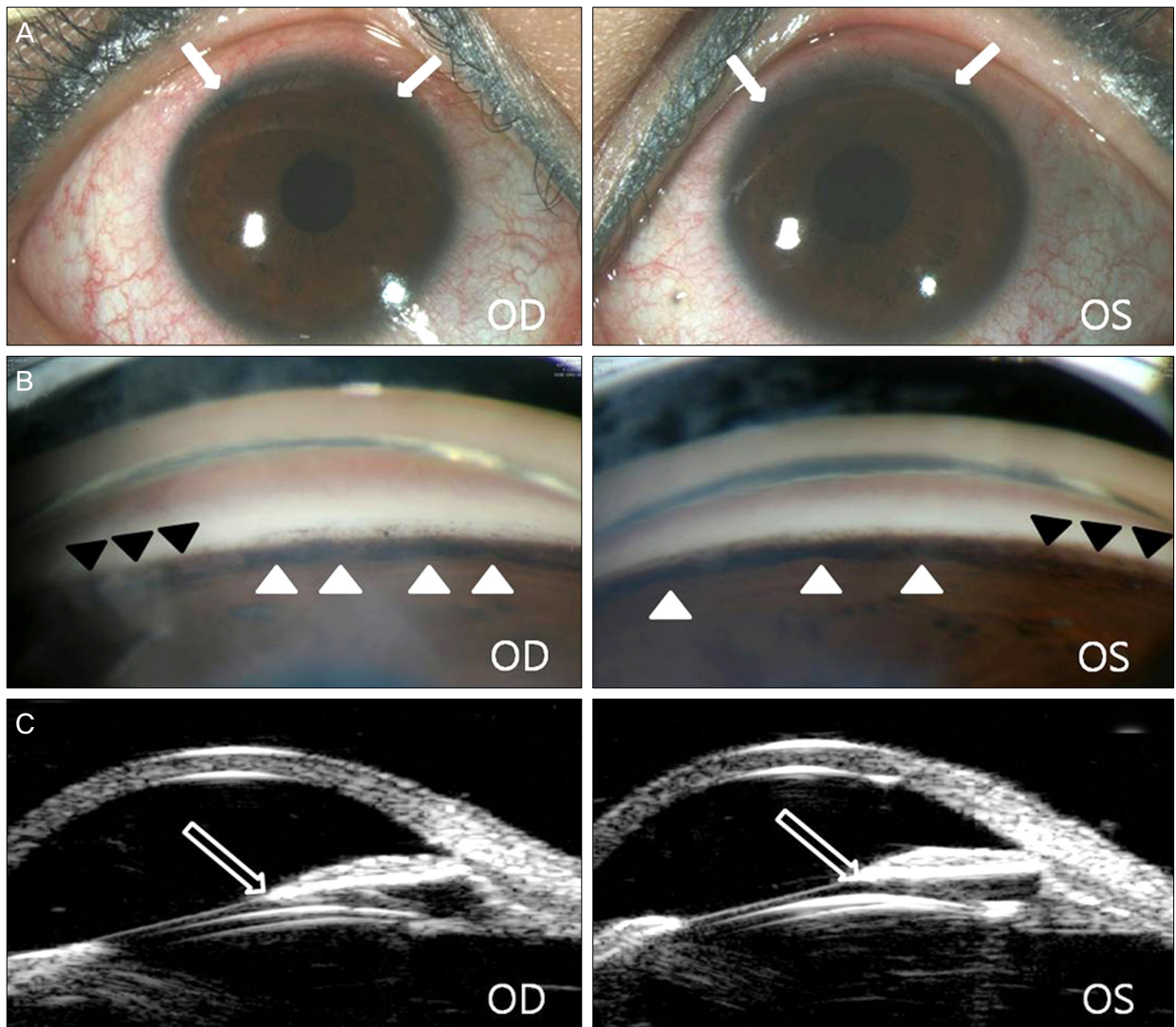


Figure 2. (A) Slit lamp photograph at the initial visit shows patent laser iridotomy sites (white block arrows) at the 10 and 2 o'clock positions. (B) Gonioscopy reveals open angles with 4 degrees of pigment deposited on the trabecular meshwork (black arrow heads) and forward vaulting of the iris overlying the ICL. (C) Ultrasound biomicroscopy examination confirms contact and rubbing between ICL and posterior surface of the iris (white open block arrows).

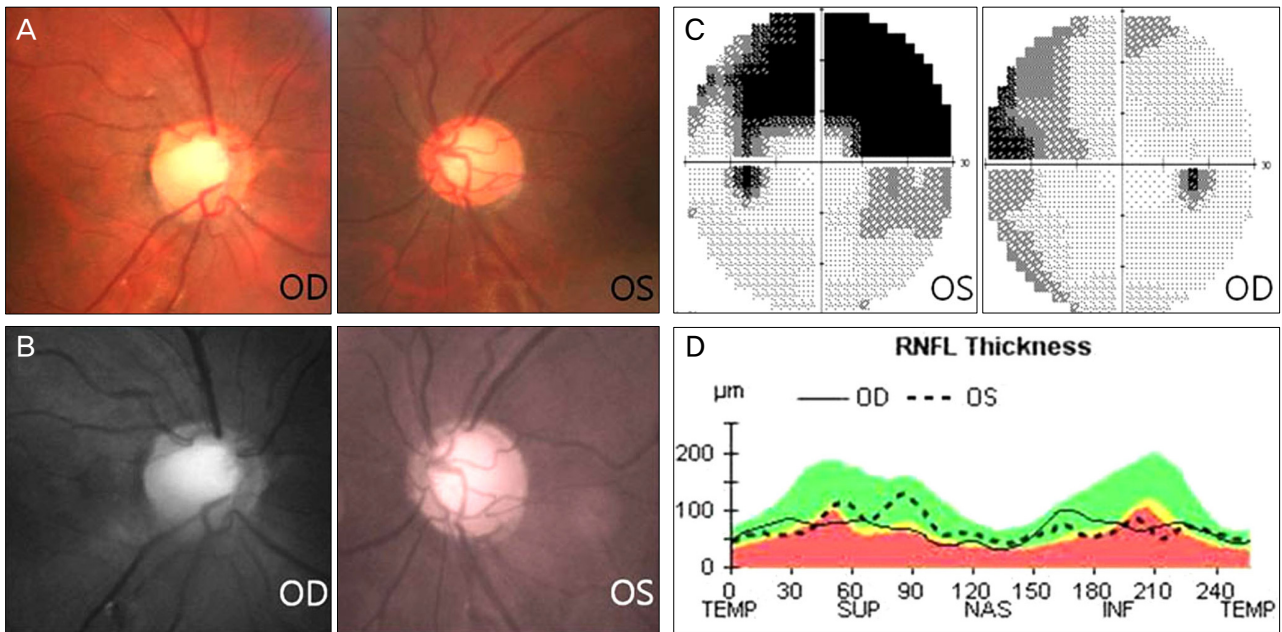


Figure 3. (A) Disc photograph shows vertical cup-disc ratio of 0.75 in the right eye and 0.8 in the left eye consistent with glaucomatous optic disc change. (B) Red-free fundus photography shows superior and inferior retinal nerve fiber layer (RNFL) defects. (C) Visual field examination reveals nasal step defect in the right eye and superior arcuate with inferior nasal step defect in the left eye. (D) Optical coherence tomography shows RNFL thinning in the superotemporal and inferotemporal region in TSNIT graph consistent with visual field examinations.

측정되었고, 최대교정시력은 우안이 0.8, 좌안이 0.63이었다. 양안의 세극등현미경검사에서 2시와 10시 방향에 레이저홍채절개술이 시행되어있었다(Fig. 2A). 안내후방콘택트렌즈 표면과 각막내피에서 색소침착이 관찰되었다. 전방각경검사에서 전방각은 개방되어 있었고, 섬유주 전반에 4도의 색소 침착이 관찰되었다. 삽입된 안내후방콘택트렌즈 위 홍채의 forward vaulting이 관찰되었다(Fig. 2B). 초음파생체현미경검사에서 홍채와 수정체 사이에 위치한 안내후방 콘택트렌즈가 홍채 뒷면과 접촉하여 있음을 확인할 수 있었다(Fig. 2C). 비접촉성 경면현미경(Konan Nonkon Robo-CA, Konan Medical Inc., Japan)으로 시행한 각막내피세포 검사에서 세포밀도는 우안이 3030 cells/mm², 좌안이 3175 cells/mm²이었으며, 변이계수는 각각 44%, 33%, 육각형세포비율은 각각 42%, 54%였다.

안저 검사에서 수직 시신경유두함몰비는 우안은 0.75, 좌안은 0.8로 커져 있었고, 망막신경섬유층 촬영 검사와 빛간섭단층촬영검사에서 양측 상이측과 하이측의 망막신경섬유층 결손이 관찰되었다. 자동 시야검사에서 우안은 비측계단, 좌안은 상측의 궁상압점과 하측 비측계단의 녹내장성 시야결손이 관찰되었다(Fig. 3).

환자는 양안의 안내후방콘택트렌즈 삽입술 후 발생한 이차성 색소녹내장으로 진단받았다. Acetazolamide 250 mg을 4회 경구복용하고 Timolol/Brimonidine 병합제제 2회,

Brinzolamide 1% 2회, Travoprost 0.004%를 1회 사용하며 경과관찰하였으나 안압 조절되지 않아, 양안에 360도 선택적 레이저 섬유주성형술을 시행하였다. 시술은 532 nm 파장의 Q-switched frequency-double Nd:YAG laser (Ellex tango, Adelaide, Australia)로 광선크기 400 μm, 에너지 0.8 mJ, 노출시간 3 nsec로 360도에 100회 시행하였다. 한 달 후 우안 안압은 15 mmHg로 감소하였으나, 좌안 안압은 46 mmHg로 측정되어 좌안에 안내후방콘택트렌즈를 제거하지 않고 Mitomycin-C (MMC)를 사용한 섬유주절제술을 시행하였다.

수술방법은 6 mm 길이의 원개기저 결막편을 박리하고, 2.5 × 2.5 mm, 1/2 두께, 정사각형 모양의 공막편을 만들었다. 0.4 mg/ml의 MMC를 적신 스폰지를 결막과 공막사이에 2분간 접촉시킨 다음 약 20 ml의 평형염액으로 세척하였다. 1 × 1.5 mm의 공막창을 공막편치로 절제하고 이를 통하여 주변홍채를 절제한 후 공막편 모서리에 9-0 nylon으로 두 군데 개봉봉합(releasable suture)을 실시하여 공막편을 원 위치에 봉합하였다. 결막창은 양쪽에서 각막윤부에 당겨 10-0 나일론 봉합사로 봉합하였다. 수술 후 항생제, 1% prednisolone 점안액을 사용하였고, 수술 후 2일, 1주에 개봉 봉합사(Releasable suture)를 제거하였다.

섬유주절제술 후 안압하강제 사용없이 술 후 1주에 좌안의 안압은 7 mmHg, 최대교정시력은 0.5로 유지되었다. 술

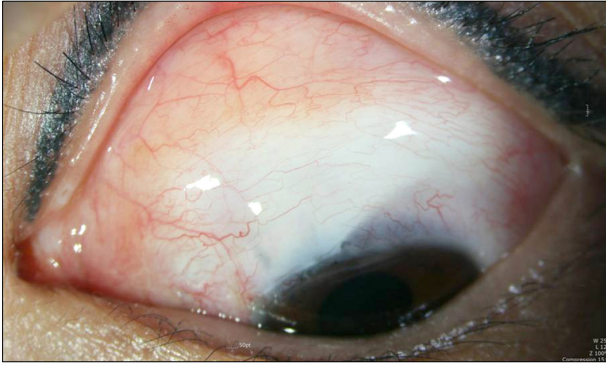


Figure 4. Slit lamp photography of the left eye shows a well elevated bleb of medium height, 4 clock hour horizontal extent, and mild vascularity 6 month after trabeculectomy with mitomycin C.

후 6개월에 우안의 안압은 Timolol/Brimonidine 병합제제 2회, Brinzolamide 1% 2회, Latanoprost 0.005%를 1회 점안하며 21 mmHg였고 최대교정시력은 0.8이었다. 좌안의 안압은 안압하강제 사용없이 6 mmHg로 측정되었고, 최대 교정시력은 0.8이었다. 여과포는 Indiana bleb appearance grading scale에 따라 4시간의 수평확장, 중간 정도의 여과포 높이, 경한 정도의 혈관화로 잘 형성되어 있었다(Fig. 4).

고 찰

색소녹내장은 안구 전반부에 색소의 비정상적인 분산으로 인하여 초래되는 이차적인 개방각녹내장의 한 형태이며 아직 녹내장이 동반되지 않은 상태를 색소분산증후군이라고 한다.¹⁰

Campbell¹¹은 색소녹내장 환자에서 홍채 투과결손과 수정체 전반부의 섬모체소대 부착부위와의 연관성에 주목하여, 색소 분산의 원인이 이 부위에서의 홍채와 섬모체소대의 마찰 때문이라고 주장하였다. 또한 주변부 홍채의 후방 이동이 많다는 것을 발견하여, 이로 인해 홍채와 섬모체소대의 지속적인 마찰이 발생한다고 주장하였다.

최근 안내후방콘택트렌즈의 장기경과 대한 발표가 활발히 이루어졌으며 국내에서 Han and Lee¹²는 고도근시 교정을 위해 안내후방콘택트렌즈를 삽입한 176안을 평균 20.4개월 경과관찰 한 연구에서 남은 근시가 $\pm 1D$ 이하인 경우가 91.3%로 높은 예측성을 보였으며, 수술후 불빛번짐 및 눈부심(5.1%), 일시적인 고안압(4.8%), 각막내피세포수 감소(4.5%), 백내장(3.9%) 등의 합병증을 보여 안정성이 높다고 보고하였다.

하지만 안내후방콘택트렌즈의 홍채와 수정체 사이로 삽입되는 위치적 특성은 전방각과 섬모주에 변화를 일으킬

수 있다.^{5,7,13} Chung et al⁵은 안내후방콘택트렌즈 삽입술 이후의 장기적 경과관찰 연구에서 술 후 전방깊이가 유의하게 감소함을 보고하였고, Chun et al⁷은 수술 이후 전방각 넓이가 감소함을 보고하였다. 특히 렌즈가 섬모체 고랑에 정확히 맞지 않으면 렌즈와 홍채의 지속적인 마찰에 의해 색소분산을 초래할 수 있다. 렌즈의 크기가 작으면 섬모체 고랑내에 고정되지 않고 렌즈의 움직임이 많아지고 렌즈가 너무 큰 경우 고랑내의 압력이 증가하여 주변부 마찰이 증가하여 주변부 홍채의 전방이동을 야기한다.¹³

안내후방콘택트렌즈 삽입술 후 전방깊이와 전방각의 변화, 섬모주의 색소 침착을 고려하여 안내후방콘택트렌즈 삽입술을 받은 환자는 안압 상승과 녹내장의 발생에 취약하게 됨을 유추할 수 있다. 또한 근시는 개방각녹내장 발생의 위험인자로서 근시안은 비근시안보다 녹내장의 발생률이 2-3배 정도 높다고 알려졌다.¹⁴ 색소분산증후군과 색소녹내장의 경우에도 근시와의 관련성이 보고되었다.¹¹

Abela-Formanek et al¹³은 34안의 환자에서 안내후방콘택트렌즈삽입술을 시행한 이후 전방각의 변화를 본 그들의 연구에서 2안에서 지속적인 안압 상승이 있어 점안 안압하강제 치료가 필요하였다고 보고하였다. Zaldivar et al¹⁵은 안내후방콘택트렌즈 삽입술을 시행 받은 124안의 연구에서 2안에서 색소 녹내장이 발생한 것을 보고하였으나, 안압 상승은 일시적이었고 점안 안압 하강제에 잘 반응하였다고 보고하였다.

본 증례의 환자도 술 전 구면렌즈 대응치가 -11.0D로 녹내장의 위험 인자인 근시를 가지고 있었다. 비록 만성적인 접촉을 시사하는 주변부 홍채의 투시결손은 보이지 않았으나, 전방각경 검사에서 전방각은 개방되어 있었고 섬모주 전반에 4도의 색소 침착과 안내후방콘택트렌즈 표면과 각막내피에서 색소침착이 관찰되었다. 또한 주변부 홍채의 forward vaulting이 관찰되었고, 초음파생체현미경검사에서 안내후방 콘택트렌즈가 홍채 뒷면과 접촉하고 있음이 확인되어 안내후방콘택트 렌즈 삽입에 의한 이차적 색소녹내장으로 판단하였다. 본 증례에서 안압상승의 기전은 안내후방콘택트렌즈의 크기가 너무 커서 주변부 렌즈와 홍채의 지속적인 마찰로 인해 홍채후면 색소상피의 미란이 발생하였고, 홍채색소가 방수로 유출되면서 섬모주에 지속적으로 침착되어 섬모주의 방수유출을 저하를 야기하여 발생한 것으로 생각한다.

안내후방콘택트렌즈삽입술과 관련하여 발생한 녹내장에 관한 보고에서 대부분의 경우 안압 상승은 일시적이었고, 지속적인 경우에도 안압 하강제 사용으로 잘 조절되었다.^{13,15} 그러나 최대 약물치료에 효과가 없는 경우 단계적으로 섬모주성형술, 여과수술일 필요하다. 아르곤레이저 섬유

주성형술은 장기간의 연구에서 색소녹내장의 치료에 효과적인 방법으로 알려졌다.¹⁶ 그러나 아르곤레이저 섬유주성형술은 섬유주에 광범위한 파괴와 반흔을 형성할 수 있는데 반해 선택적 레이저 섬유주성형술 섬유주 색소세포에만 선택적으로 작용하고 색소녹내장에서 효과도 아르곤레이저 섬유주성형술과 비슷하다.¹⁷ Sanchez-Galeana et al⁸은 안내후방콘택트렌즈삽입술 이후 발생한 색소녹내장에서 여과수술이 필요하였던 경우를 처음 보고하였고, 안내후방콘택트렌즈 제거와 함께 섬유주절제술을 시행하여 성공적인 결과를 얻었다.

본 증례에서도 최대약물치료와 레이저치료에도 불구하고 좌안의 안압이 감소되지 않아 수술적 치료가 필요하였다. 본 증례에서는 안내후방콘택트렌즈 제거없이 섬유주절제술을 시행하였는데, 렌즈만 제거하는 경우 안압이 조절되지 않아 추가적인 수술적 치료가 필요할 수 있고, 렌즈 제거와 섬유주절제술을 동시에 하는 경우 역시 안경을 다시 착용해야 한다는 단점이 있다. 이에 반해, 섬유주절제술만 시행하는 경우 수술 이후에도 근시를 교정하기 위해 안경을 착용할 필요가 없다는 장점이 있어 있다. 그러나 녹내장이 유발된 원인이 제거된 것이 아니므로 홍채와의 접촉으로 인한 색소유리 및 안내염증의 재발로 장기적인 수술 성공률에 영향을 미칠 수 있고, 섬유주절제술 후 백내장이 발생한다면 렌즈를 제거해야 할 가능성은 있다.

본 증례를 통하여 안내후방콘택트렌즈삽입술 후 이차적 색소녹내장이 발생할 수 있고, 수술이 필요한 경우 안내후방콘택트렌즈의 제거없이 섬유주절제술을 시행하여도 안압하강에 도움될 수 있음을 알 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Fyodorov SN, Zuyev VK, Aznabayev BM. Intraocular correction of high myopia with negative posterior chamber lens. *Ophthalmosurg* 1991;3:57-8.
- 2) Lee SY, Cheon HJ, Baek TM, Lee KH. Implantable contact lens to correct high myopia (clinical study with 24 months follow-up). *J Korean Ophthalmol Soc* 2000;41:1515-22.
- 3) Rosen E, Gore C, Staar Collamer posterior chamber phakic intraocular lens to correct myopia and hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:596-606.
- 4) Khan AJ, Percival SP. 12 year results of a prospective trial comparing poly(methyl methacrylate) and poly(hydroxyethyl methacrylate) intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1404-7.
- 5) Chung YW, Byun YS, Chung SK. Long-term changes in tilt, decentration and anterior chamber depth after implantable collamer lens insertion. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:157-62.
- 6) Ibrahim O, Waring GO 3rd. Successful exchange of dislocated phakic intraocular lens. *J Refract Surg* 1995;11:282-3.
- 7) Chun YS, Park IK, Lee HI, et al. Iris and trabecular meshwork pigment changes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1452-8.
- 8) Sánchez-Galeana CA, Zadok D, Montes M, et al. Refractory intraocular pressure increase after phakic posterior chamber intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 2002;134:121-3.
- 9) Brandt JD, Mockovak ME, Chayet A. Pigmentary dispersion syndrome induced by a posterior chamber phakic refractive lens. *Am J Ophthalmol* 2001;131:260-3.
- 10) Farrar SM, Shields MB. Current concepts in pigmentary glaucoma. *Surv Ophthalmol* 1993;37:233-52.
- 11) Campbell DG. Pigmentary dispersion and glaucoma: a new theory. *Arch Ophthalmol* 1979;97:1667-72.
- 12) Han SY, Lee KH. Long term effect of ICL implantation to treat high myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:465-72.
- 13) Abela-Formanek C, Kruger AJ, Dejaco-Ruhswurm I, et al. Gonioscopic changes after implantation of a posterior chamber lens in phakic myopic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2001;27: 1919-25.
- 14) Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, Wang JJ. The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 1999;106:2010-5.
- 15) Zaldivar R, Davidorf JM, Oscherow S. Posterior chamber phakic intraocular lens for myopia of -8 to -19 diopters. *J Refract Surg* 1998;14:294-305.
- 16) Farrar SM, Shields MB. Current concepts in pigmentary glaucoma. *Surv Ophthalmol* 1993;37:233-52.
- 17) Damji KF, Bovell AM, Hodge WG, et al. Selective laser trabeculoplasty versus argon laser trabeculoplasty: results from a 1-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 2006;90:1490-4.

=ABSTRACT=

A Case of Pigmentary Glaucoma after Posterior Chamber Phakic Intraocular Lens Implantation

Kang Yeun Pak, MD¹, Hae Song Kim, MD, PhD², Ji Woong Lee, MD, PhD¹

*Department of Ophthalmology, Pusan National University School of Medicine¹, Busan, Korea
Charm Eye Clinic², Busan, Korea*

Purpose: To report a case of secondary pigmentary glaucoma after implantable contact lens (ICL) implantation successfully treated with trabeculectomy without ICL removal.

Case summary: A 29-year-old woman presented with refractory intraocular pressure (IOP) increase in both eyes. IOP was 22 mm Hg in the right eye and 39 mm Hg in the left eye. The patient received posterior chamber phakic intraocular lens implantation in both eyes 22 months prior. Slit lamp examination revealed patent iridotomy sites in both eyes. Gonioscopy revealed open angles with 4-degree pigment deposits on the trabecular meshwork in both eyes. Ultrasound biomicroscopy examination confirmed contact between ICL and the posterior surface of the iris. In spite of well tolerated medical therapy and selective laser trabeculoplasty, IOP was 46 mm Hg in her left eye. Trabeculectomy was performed in her left eye without ICL removal. At 6 months postoperative, IOP measured 6 mm Hg without any anti-glaucoma medication and bleb was maintained in good condition in the left eye.

Conclusions: The results from this case study indicate that ICL implantation can lead to secondary pigmentary glaucoma and trabeculectomy without ICL removal may help to decrease the IOP.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(6):994-999

Key Words: Implantable contact lens, Pigmentary glaucoma, Trabeculectomy

Address reprint requests to **Ji Woong Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital
#179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea
Tel: 82-51-240-7326, Fax: 82-51-242-7341, E-mail: glaucoma@pusan.ac.kr