섬모체소대약화가 동반된 인공수정체 안에서 발생한 악성녹내장

Malignant Glaucoma in a Pseudophakic Eye with Slack Lens Zonules

최영주 · 기창원 · 한종철

Young Joo Choi, MD, Chang Won Kee, MD, PhD, Jong Chul Han, MD, PhD

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To report a case of malignant glaucoma after glaucoma surgery in a pseudophakic eye with slack lens zonules.

Case summary: An 83-year-old man presented with high intraocular pressure of the left eye. He underwent cataract surgery in the left eye ten years ago. He was diagnosed with glaucoma two years ago and had used anti-glaucoma medications. The initial examination of the left eye revealed intraocular pressure of 24 mmHg and zonular dehiscence. We performed Ahmed valve implant surgery because medical treatment failed to lower the intraocular pressure. The anterior chamber angle was nearly closed. After the surgery, over-filtration of aqueous fluid was observed. Injecting the balanced salt solution into the anterior chamber demonstrated misdirected flow of aqueous fluid into the vitreous cavity behind the unstable intraocular lens. The eye was diagnosed with malignant glaucoma; therefore, pars plana vitrectomy was performed. After the vitrectomy, the anterior chamber was not deep; therefore, we repositioned the tip of Ahmed valve implant from the anterior chamber to the vitreous cavity. Subsequently, the anterior chamber became deep and intraocular pressure normalized. The patient remained stable two months after the vitrectomy.

Conclusions: Malignant glaucoma can occur in pseudophakic eyes with slack lens zonules after glaucoma surgery, due to misdirection of aqueous fluid. This case suggests that the tip of Ahmed valve implant should be located in the vitreous cavity after vitrectomy, to prevent misdirected flow of aqueous fluid.

Ann Optom Contact Lens 2021;20(3):110-113

Key Words: Ahmed valve implantation; Aqueous humor; Glaucoma; Vitrectomy

악성녹내장(malignant glaucoma)은 1869년 Graefe에 의해 처음으로 도입된 개념으로 녹내장수술 후 전방이 매우 얇거나 소실되며 안압이 상승하는 질환이다.¹ 악성녹내장의 알려진 위험인자로는 섬모체소대약화(slackness of lens

zonules), 수술 전 얇은 전방, 작은 안구, 짧은 안축장, 수술 전 고안압, 고원홍채, 여성 등이 있다.^{2,3} 정확한 메커니즘이 알려져 있는 것은 아니지만, 악성녹내장은 앞유리체, 수정체, 섬모체의 부적절한 관계에 의해 발생하는 방수의 흐름 이상(aqueous misdirection)이 원인일 것으로 생각되고 있다. 즉, 방수가 섬모체에서 생성되어 섬유주로 배출되는 정상적인 이동 대신 방수가 바로 유리체강 내로 이동하는 것이 주된 기전일 것이라 생각되고 있다.⁴

이와 같은 현상은 폐쇄각녹내장수술 후 2-4% 정도의 환자에서 발생한다는 보고도 있고, 축동제 사용 혹은 레이저 홍채절개술 후에 발생했다는 보고도 있었다. 하지만, 섬모체소대약화가 동반된 인공수정체 안에서 녹내장수술 후 발

■ Received: 2021. 4. 19. ■ Revised: 2021. 5. 30.

■ Accepted: 2021. 7. 1.

■ Address reprint requests to **Jong Chul Han, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, #81
Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea
Tel: 82-2-3410-0945, Fax: 82-2-3410-0074
E-mail: Jc79.han@samsung.com

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

Copyright © 2021, The Korean Optometry Society
The Korean Contact Lens Study Society

© Annals of Optometry and Contact Lens is an Open Access Journal. All articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

생한 악성녹내장 증례는 보고된 바가 거의 없었다. 이에 저자들은 섬모체소대약화와 연관된 메커니즘으로 발생한 것으로 추정되는 악성녹내장 1예를 보고하며, 이에 대한 치료에 대해 고찰하고자 한다.

증 례

83세 남자가 좌안 안압상승을 주소로 내원하였다. 환자는 10년 전 좌안 백내장수술, 3년 전 우안 백내장수술을 받은 바가 있었다. 2년 전 우연히 양안 녹내장 진단 받은 후 양안 dorzolamide hydrochloride-timolol maleate (Cosopt®, Akorn, Lake Forest, IL, USA), brimonidine tartrate 0.15% (Alphagan P®, Allergan, Irvine, CA, USA), Latanoprost (Xalatan®, Pfizer, New York, NY, USA)을 점안하고 있었다. 내원 당일 측정된 안압은 골드만압평안압계로 측정한 결과 우안 12 mmHg, 좌안 24 mmHg였으며 좌안 나안시력은 0.3이었다. 세극등현미경검사상 양안 전방은 깊었으며, 간접전방각경검사상 양안 Spaeth grade D40r 소견이 관찰되었다. 경과 관찰하며 좌안 안압의 추이를 관찰했으나 안압은 계속 25 mmHg 내외로 유지되었다. 수술이 필요한 좌안의 시신경은 near total cupping 소견이었으며, 시야검사항 mean deviation value가 -23.60 dB로 상당히 진행된 말기 녹내장이었다. 특이한 점으로는 이전 백내장수술 후 삽입되었던 인공수정체가 안구 움직임에 따라 떨어지는 증상이 관찰되었으며, 이는 섬모체소대약화 때문으로 생각되었다. 따라서, 고식적 섬유주절제술 후 유리체탈출 등의 합병증으로 수술 효과를 충분히 얻지 못하는 문제를 최소화하고자, 아메드 방수 유출 장치 삽입술(Ahmed valve implantation)을 시행하기로 하였다. 아메드 방수 유출 장치의 튜브는 상

이측 전방 내로 삽입하였고 수술 도중 특이 사항은 관찰되지 않았다. 수술 후, 1% prednisolone acetate (Prednilone®, Daewoo Pharm. Co., Ltd., Seoul, Korea) 하루 4회, 0.5% moxifloxacin HCl (Vigamox®, Novartis Pharmaceuticals Co., East Hanover, NJ, USA) 하루 4회 점안하였다.

술 후 1일째 시행한 검사상 좌안 압평 안압은 7 mmHg로 안정적이었으나, 1주일 후 내원 시 시행한 안과 검사상 안압은 19 mmHg이고, 전방각은 거의 닫힌 상태로 방수가 과여과(over filtration)되는 양상을 보였다. 이에 점탄물질인 sodium hyaluronate (Hyal plus®, LG Chem, Seoul, Korea)을 전방 내에 주입하였다. 다시 1주일 후 압평안압계로 측정한 안압은 17 mmHg였으나 전방각은 여전히 매우 좁은 양상으로 아메드 방수 유출 장치의 튜브가 각막에 닿고 있었으며 인공수정체 상측으로 잔여 수정체조각이 관찰되었다(Fig. 1A). 일반적인 동공차단녹내장에서 보이는 소견과는 다르게 중심부, 주변부 전방이 모두 매우 좁아져 있었으며, 홍채볼록(iris bombe) 또한 관찰되지 않았다. 전방을 깊게 하기 위해 평형염액(balanced salt solution [BSS] solution®, Alcon, Fort Worth, TX, USA)을 주입하였을 때 용액이 불안정한 인공수정체 뒤 유리체강 내로 넘어가며, 이로 인해 곧 전방각이 좁아지는 현상이 관찰되어 악성녹내장 의증으로 진단하였다. 인공수정체안이며 섬모체소대약화가 동반되어 있었기에 조절마비제 등의 약물치료는 효과가 적을 것으로 생각되어 수술적 치료를 결정하였으며, 평면부유리체절제술(pars plana vitrectomy) 및 잔여 수정체조각 제거를 시행하였다.

유리체절제술 직후 전방이 깊어진 상태로 유지되는 것을 확인했으며, 술 후 1일째 전방깊이는 잘 유지되고 있었고 압평 안압은 9 mmHg로 잘 조절됨을 확인했다. 하지만, 술

Figure 1. (A) Anterior segment examination on post-operative day 15. White solid arrow designating narrow anterior chamber. White hollow arrow is pointing the tip of Ahmed valve in anterior chamber. Remnant lens particle was observed above the intraocular lens. (B) Anterior segment examination 2 months after the vitrectomy. Anterior chamber was deep.

후 1주일째 중심 전방이 2중심각막두께 정도로 다시 좁아진 소견이 관찰되었다. 이에 당일 점탄물질을 전방 내에 주입하고 방수 유출관을 5-0 nylon으로 결찰하였다. 하지만 술 후 2주째 역시 전방이 좁아진 소견이 관찰되었다. 이에 아메드 방수 유출 장치의 튜브 위치를 전방 내에서 유리체강 내로 조정하였다(Fig. 2). 1주일 후 경과 관찰했을 때, 전방깊이는 깊게 유지되었으나 압평 안압이 23 mmHg로 높아 dorzolamide hydrochloride-timolol maleate (Cosopt®, Akorn, Lake Forest, IL, USA)을 추가하였다. 유리체절제술 후 2개월째까지 전방은 깊게 유지되며, 안압은 18 mmHg로 조절되고 있는 상태로 경과 관찰 중이다(Fig. 1B).

고 찰

악성녹내장은 녹내장수술 후 발생하는 드문 합병증으로, 전반적으로 얇아진 전방, 안압상승, 방수 고임을 특징으로 한다. 정확한 발생 기전에 대해서는 밝혀지지 않았지만, 공통적으로 방수의 전방흐름 폐쇄로 인하여 방수가 유리체강으로 역류하게 되는 것이 주요 원인으로 생각된다. 이런 비정상적인 방수의 흐름이 후방 유리체의 압력을 상승시켜 수정체와 홍채가 앞으로 이동하게 된다. 결과적으로 전반적으로 얇아진 전방 내 공간과 폐쇄된 전방각이 관찰되며 안압이 상승하게 된다.⁵

본 증례는 섬모체소대약화가 동반된 인공수정체 안에서 녹내장수술 후 발생한 악성녹내장 증례이다. Chandler and Simmons⁶은 유리체로부터의 압력과 함께 섬모체소대의 약화가 수정체를 전방 이동시킨다고 보고한 바가 있다. 본 증

례에서는 약해진 섬모체소대로 인하여 인공수정체가 전방으로 밀려 있었을 뿐만 아니라, 섬모체소대약화로 인하여 전방 내 방수 일부가 지속적으로 후방 유리체강 내로 이동한 것이 문제였을 것으로 생각된다. 저자들은 녹내장수술 후 경과 관찰 중 얇아진 전방을 깊게 하기 위하여 평형염액(BSS solution®, Alcon)을 전방 내로 주입했으며, 이 때 방수 일부가 유리체강 내로 넘어가면서 다시 전방을 얇게 만드는 현상을 관찰하였다.

악성녹내장의 치료 전략은 안압을 조절하고 정상적인 전안부의 해부학적 구조를 회복하는 것이다. 일반적으로 약물치료부터 시작하게 되며 조절마비제가 가장 효과적으로 알려져 있다. 조절마비제는 수정체와 홍채를 뒤로 이동시켜 앞유리체의 표면적이 증가하게 되어 유리체내 방수 이동을 원활하게 만든다. 이외에도 방수생성 억제제와 고삼투압제도 병합하여 사용할 수 있으나, 약물치료가 악성녹내장의 기전을 해결하는 것은 아니기 때문에 재발률이 상당히 높은 것으로 알려져 있다.^{5,7}

무수정체안이나 인공수정체안에서는 야그레이저를 이용한 홍채절개술(laser iridotomy)과 함께 앞유리체막 파괴(anterior hyaloidotomy) 또는 수정체후낭절개(posterior capsulotomy)를 하는 것이 안압을 안정화시킬 수 있다고 알려져 있다.⁸ 하지만 이 역시 방수흐름이상을 완전히 해소하기에 부족할 수 있으며, 결과적으로 높은 재발률을 보인다.⁶

약물치로나 레이저치료가 실패한 경우에는 수술적 치료가 필요하다. 평면부 유리체절제술(pars plana vitrectomy)을 통해 유리체 및 유리체강 내 방수를 제거하고, 홍채절제술(iridectomy)과 섬모체소대절제술(zonulectomy)을 같이 시행하여 전방과의 통로를 만들어 안압을 상승시키는 악순환의 고리를 끊을 수 있다.^{5,7} 하지만, 이 경우에도 유리체절제술이 충분히 시행되지 않거나, 다른 이유로 여전히 전방에서 유리체강 내로 이동하는 방수의 흐름이 유지된다면 악성녹내장 양상은 해소되지 않을 수 있다.

본 증례에서는 녹내장수술 후 지속되는 불충분한 안압하강과 함께 동반되는 전방 좁아짐이 관찰되었고, 전방을 깊게 만들기 위해 주입한 평형염액이 후방으로 넘어가는 양상 또한 관찰되어 악성녹내장을 비교적 이른 시기에 진단할 수 있었다. 이에 유리체절제술을 통해 전방과 유리체강 내의 방수 흐름을 원활하게 하여 악성녹내장 소견을 해결하려고 했으나, 수술 후에도 전방 내 공간이 유지되지 않는 양상을 보였고 결국, 방수유출관의 위치를 유리체강 내로 조정하여 악성녹내장 안을 치료할 수 있었다. 만약 방수유출관의 위치를 조정하고도 방수의 역류가 지속될 경우 추가적으로 인공수정체 교체 및 공막고정술을 시도해볼 수 있을 것으로 생각된다.

Figure 2. Ultra-widefield retinal imaging 2 months after the vitrectomy. White solid arrow is pointing the tip of Ahmed valve in vitreous cavity.

이번 증례를 통해 불안정한 인공수정체로 인해 지속적으로 유리체강 내로 방수가 흘러 들어가게 되면, 녹내장수술 후 악성녹내장 양상의 문제가 발생할 수 있음을 보여주었다. 이 경우 유리체절제술 후 녹내장 임플란트의 튜브를 유리체강 내로 넣어, 지속적으로 유리체강 내로 흘러 들어가는 방수를 배출해주는 것이 유용한 치료 방법으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Chandler PA. Malignant glaucoma. Trans Am Ophthalmol Soc 1950;48:128-43.
- 2) Kaplowitz K, Yung E, Flynn R, Tsai JC. Current concepts in the treatment of vitreous block, also known as aqueous misdirection. Surv Ophthalmol 2015;60:229-41.
- 3) Krix-Jachym K, Żarnowski T, Rękas M. Risk factors of malignant glaucoma occurrence after glaucoma surgery. J Ophthalmol 2017; 2017:9616738.
- 4) Shaarawy T, Sherwood MB, Hitchings R, Crowston JG. Glaucoma, 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 2014;811-20.
- 5) Grzybowski A, Kanclerz P. Acute and chronic fluid misdirection syndrome: pathophysiology and treatment. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2018;256:135-54.
- 6) Chandler PA, Simmons RJ, Grant WM. Malignant glaucoma. Medical and surgical treatment. Am J Ophthalmol 1968;66:495-502.
- 7) Debruyere V, Stalmans P, Van Calster J, et al. Outcomes of different management options for malignant glaucoma: a retrospective study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2012;250:131-41.
- 8) Little BC, Hitchings RA. Pseudophakic malignant glaucoma: Nd:YAG capsulotomy as a primary treatment. Eye (Lond) 1993; 7(Pt 1):102-4.

= 국문초록 =

섬모체소대약화가 동반된 인공수정체 안에서 발생한 악성녹내장

목적: 섬모체소대약화가 동반된 인공수정체 안에서 녹내장수술 후 악성녹내장이 발생하여 이를 보고하고자 한다.

증례요약: 83세 남자가 좌안 안압상승을 주소로 내원하였다. 10년 전 좌안 백내장수술을 받았고 2년 전 녹내장을 진단 받아 약물 치료 중이었다. 내원 당일 안압은 24 mmHg였고 인공수정체 떨림이 관찰되었다. 최대 약물 치료에도 안압이 조절되지 않아 아메드 장치를 삽입하였다. 술 후 전방 각은 거의 닫힌 상태로 방수가 과여과되었고, 전방 내 평형염액을 주입 시 불안정한 인공수정체 뒤의 유리체강 내로 용액이 넘어가는 현상이 관찰되었다. 이에 악성녹내장 의증으로 진단하고 유리체절제술을 시행하였다. 수술 후에도 전방깊이가 유지되지 않아 방수 유출관의 위치를 전방 내에서 유리체강 내로 조정하였다. 술 후 2개월째 전방은 깊고 안압은 조절되고 있는 상태이다.

결론: 녹내장수술 후 불안정한 인공수정체로 인해 방수가 지속적으로 유리체강 내로 흘러 들어가게 되는 경우 악성녹내장이 발생할 수 있으며, 유리체절제술 후 방수 유출관을 유리체강 내로 삽입하는 것이 유용한 치료법으로 생각된다.

〈검안 및 콘택트렌즈학회지 2021;20(3):110-113〉