

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 합병증에 대한 장기 추적관찰 결과

Long-Term Follow-Up of Adverse Consequences after Nd:YAG Laser Treatment for Posterior Capsular Opacification

김주상 · 박종석

Ju Sang Kim, MD, Jong Seok Park, MD, PhD

을지대학교 의과대학 을지병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Eulji General Hospital, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the long-term follow-up of adverse effects after neodymium: yttrium-aluminum-garne (Nd:YAG) laser treatment for posterior capsular opacification (PCO).

Methods: In this study, 152 patients (184 eyes) diagnosed with PCO and who received Nd:YAG laser posterior capsulotomy with at least 5 years of follow-up were retrospectively analyzed to evaluate the clinical adverse consequences after Nd:YAG laser posterior capsulotomy.

Results: The mean age in the study group was 63.2 ± 4.2 years and the mean follow-up period was 6.2 ± 0.6 years. Vitreous floaters (8.1%) were the most common complication followed by reactive anterior uveitis (5.9%) and transient increase in intraocular pressure of more than 30 mm Hg (5.4%). Other complications included primary Nd:YAG laser failure (2.7%), recurrent lens epithelial remnant proliferation (1.6%), cystoid macular edema (1.1%), corneal edema (0.5%), retinal tear (0.5%), and rhegmatogenous retinal detachment (0.5%).

Conclusions: Although Nd:YAG laser treatment is the most effective and safe method, surgeons should be aware of the occasional complications such as recurrent lens epithelial remnant proliferation, retinal tear, and rhegmatogenous retinal detachment through long-term follow-up.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(11):1706-1711

Key Words: Complications, Neodymium:YAG laser posterior capsulotomy, Posterior capsular opacification, Vitreous floaters

대부분의 백내장은 연령 관련 노인성 백내장이며, 수술적 치료만이 유일하게 효과적인 치료법으로 알려져 있다. 수술 후 가장 흔한 합병증 중 하나인 후낭혼탁은 잔존하는 수정체 상피세포들의 증식과 이동으로 후낭에 생기게 된다.¹

후낭혼탁의 가장 효과적인 치료는 neodymium: yttrium-aluminum-garne (Nd:YAG) 레이저 후낭절개술이며 비침습

적이고 간편하여 많이 사용되고 있다. 하지만 후낭절개술은 여러 합병증이 발생할 수 있으며, 가장 흔한 합병증으로 안압 상승, 홍채염이 있다.^{2,3} 이 외에도 전방출혈, 인공수정체의 손상, 각막내피부전, 중심망막동맥폐쇄, 황반원공, 섬모체맥락막삼출, 낭포황반부종, 망막박리, 망막전막, 맥락막신생혈관, 망막전출혈, 망막출혈, 망막하출혈, 유리체출혈, 망막반흔, 안내염 등이 보고되고 있다.³⁻⁷ 그러나 지금까지 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 이러한 합병증에 대한 장기 추적관찰 결과에 대한 연구가 부족하다.

이에 본 연구는 2002-2008년도 사이에 후낭혼탁에 대한 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 받은 후 5년 이상 주기적으로 추적관찰이 가능하였던 152명(184안)을 대상으로

■ Received: 2015. 3. 6. ■ Revised: 2015. 6. 10.

■ Accepted: 2015. 8. 21.

■ Address reprint requests to **Jong Seok Park, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Eulji General Hospital, #68
Hangeulbiseok-ro, Nowon-gu, Seoul 01830, Korea
Tel: 82-2-970-8271, Fax: 82-2-970-8272
E-mail: 212010@eulji.ac.kr

© 2015 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article 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.

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 합병증에 대한 장기 추적 관찰 결과에 대하여 알아보았다.

대상과 방법

2002년 3월부터 2008년 6월까지 본원 안과에서 후낭혼탁에 대한 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 받은 298명 중 5년 이상 주기적으로 경과관찰이 가능하였던 152명(184안)을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 모든 대상 안은 성공적으로 수정체 초음파 유화술과 인공수정체를 이용한 후방삽입술을 시행 받은 상태였다. 백내장 수술 이전에 안내수술력이 있는 경우, 외상이나 포도막염으로 인한 이차성 백내장, 원발성 또는 속발성 녹내장, 인공수정체의 고랑고정 또는 공막고정, 수술 중 후낭이 파열된 경우 등은 대상에서 제외하였다. 이 외에도 유리체 출혈, 당뇨망막병증 그리고 노년성 황반변성과 같이 황반 및 망막에 저명한 질환이 있는 경우는 모두 제외하였다.

대상 환자들은 후낭절개술 300에 이상의 시술 경험이 있는 숙련된 동일 시술자에 의해 변형 원형절개법을 이용한 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 받았다. 변형 원형절개법은 원형절개법과 동일하게 후낭의 중간변연부에 원형의 개구부를 만들면서 하부 5시부터 7시까지의 부분을 남겨놓는 inverted-U 모양의 후낭절개법이다(Fig. 1).⁸ Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행하기 위해 0.5% Proparacaine (Paracaine®, Hanmi Pharm. Co. Ltd., Seoul, Korea)으로 점안 마취 후 Standard contact lens (PEYMAN 12 mm YAG lens®, Ocular instruments Inc., Bellevue, WA, USA)를 사용하였고, 이 중 조준 광선을 사용한 Q-switched Nd:YAG laser (Quantel medical Inc., Courmon d'Auvergne, Cedex, France)로 후낭을 절개하였다. 평균 레이저 에너지 강도는 1.94 ± 0.27 mJ이었고, 평균 레이저 조사 수는 31 ± 2 회였다. 레이저를 조사할 때 후낭으로부터 약 0.1 mm 정도 뒤쪽으로 초점을 맞추므로써 인공수정체 손상을 방지하기 위해 노력했다(Fig. 2).

시술 당일 산동하지 않은 상태에서 최대교정시력 및 Goldman applanation tonometer를 사용하여 안압을 측정하였고 세극등 현미경을 통해 전방의 염증소견 유무를 확인하였다. 시술 준비를 위해 0.5% Tropicamide, Phenylephrine hydrochloride (Mydrin-P®, Santen Pharm. Co. Ltd., Osaka, Japan)로 산동을 하였으며, Indirect ophthalmoscope를 통해 안저의 이상 유무를 확인하였다. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 30분의 안정을 취한 뒤 안압을 측정하였으며, 30 mmHg 이상인 경우에는 30분 뒤 재측정하였다. 0.1% Fluorometholone acetate (Flarex®, Alcon Laboratories

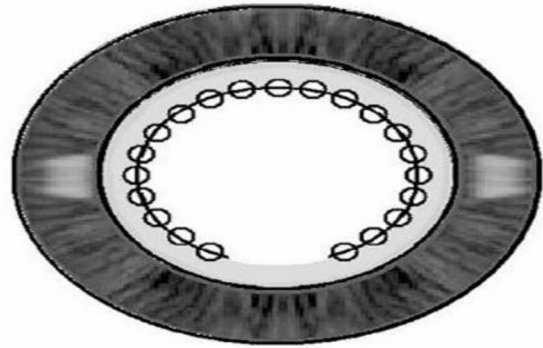


Figure 1. Laser posterior capsulotomy with modified circular opening.

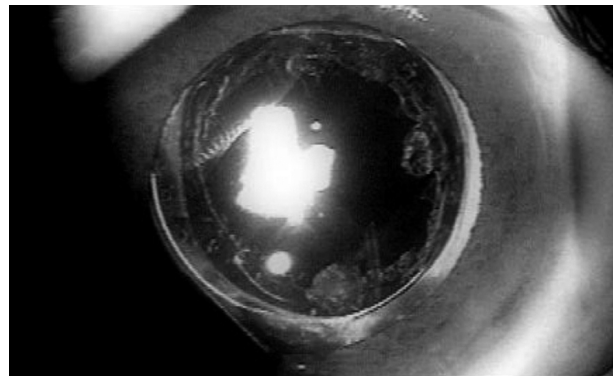


Figure 2. One month after Nd:YAG laser posterior capsulotomy performed with the modified circular opening procedure. This demonstrates that the inferior portion of circular opening at 6 o'clock remains attached to the posterior capsule. Nd:YAG = neodymium: yttrium-aluminum-garnet.

Inc., Fort Worth, TX, USA)를 하루에 4번씩 시술 안에 1주일간 점안하였다. 시술과 관련된 합병증의 발생을 확인하기 위해서 1주, 1개월, 6개월 그리고 12개월까지 경과관찰하였고 이후 매년 주기적으로 경과관찰하였다. 매 방문마다 최대교정시력, 안압측정, 세극등 현미경을 통한 전방의 염증소견 유무를 확인하였고, Super series slit lamp lens (Super Field NC®, Volk Optical Inc., Mentor, OH, USA)를 통해 안저의 후극부를 관찰하고, Indirect ophthalmoscope를 통해 주변부 안저의 이상 유무를 확인하였다.

결 과

Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 받은 152명(184안)의 환자의 평균 나이는 63.2 ± 4.2 세였고 평균 경과관찰은 6.2 ± 0.6 년이었다. 평균 시술 전 안압은 14.8 ± 3.4 mmHg였으며 시술 30분 후 측정된 평균 안압은 16.4 ± 2.8 mmHg였다. 평균 레이저 에너지 강도는 1.94 ± 0.27 mJ이었고, 평

Table 1. Baseline demographic features of the enrolled patients

Factors	No.
No. of eyes	184
Age (years)	63.2 ± 4.2
Sex (M:F)	1.2:1
DM (n, %)	34 (18.4)
Mean follow-up (years)	6.2 ± 0.6
Mean IOP (pre-laser, mm Hg)	14.8 ± 3.4
Mean IOP (post-laser 30 minutes, mm Hg)	16.4 ± 2.8
Mean laser power (mJ)	1.94 ± 0.27
Mean number of laser applications	31 ± 2

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.
M = male; F = female; DM = diabetes mellitus; IOP = intraocular pressure.

Table 2. Long term follow-up adverse consequences after Nd:YAG laser

Complications	No. (%)
Vitreous floaters	15 (8.1)
Reactive anterior uveitis	11 (5.9)
IOP >30 mm Hg (post-laser 30 minutes)	10 (5.4)
Primary Nd:YAG laser failure	5 (2.7)
Secondary Nd:YAG laser (after 1 week)	4 (2.2)
Pars plana vitrectomy	1 (0.5)
Recurrent lens epithelial remnant proliferation	3 (1.6)
CME	2 (1.1)
Corneal edema	1 (0.5)
Retinal tear	1 (0.5)
RRD	1 (0.5)

Nd:YAG = neodymium: yttrium-aluminum-garnet; IOP = intraocular pressure; CME = cystoid macular edema; RRD = rhegmatogenous retinal detachment.

균 레이저 조사 수는 31 ± 2 회였다(Table 1).

Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 받은 184안 중 170안(92.3%)에서 시술 후 6개월 내에 Snellen 시력표 상 1줄 또는 그 이상의 개선을 보였다. 184안 중 166안(90.2%)에서 Snellen 시력표 상 2줄 이상의 개선이 시술 후 6개월 이후까지 유지되었다. 하지만 시력 저하를 경험한 환자들의 평균 시력 저하는 Snellen 시력표상 2.4줄이었으며, 낭포황반부종과 열공성 망막박리와 같은 합병증 때문이었다.

Table 2는 시술 후의 합병증 빈도를 보여주고 있다. 시술 후 유리체 부유물이 15안(8.1%)으로 빈도가 가장 높았으며, 반응성 전방포도막염이 11안(5.9%), Nd:YAG 레이저 시술 30분 경과 후 안압이 30 mmHg 이상인 경우가 10안(5.4%)이었다. 이 외에 1차 Nd:YAG 레이저 실패가 5안(2.7%), 재발성 잔존 수정체 상피 증식이 3안(1.6%), 낭포황반부종이 2안(1.1%), 각막부종, 망막 열공 그리고 열공성 망막박리가 각각 1안(0.5%)이었다.

15안(8.1%)의 유리체 부유물은 10안(5.4%)은 1개월, 4안

(2.2%)은 6개월 이내에 자연 호전되었고 나머지 1안(0.5%)은 6개월 이상 경과 후 자연 호전되었다. 시술 후 0.1% Fluorometholone acetate를 하루에 4번씩 시술 안에 1주일 간 점안하였고, 11안(5.9%)의 반응성 전방포도막염 모두 1주 이내에 호전되었다. 안압 상승은 10안 중 8안(4.3%)에서 시술 후 60분 이내에, 2안(1.1%)에서 1주 이내에 정상으로 호전되었다. 1안(0.5%)의 각막부종 또한 1주 이내 호전되었다.

1차 Nd:YAG 레이저 실패는 5안(2.7%)에서 발생하였으며 시술 중 급성 염증세포와 잔존 수정체 피질 및 후낭의 부유물이 심하고 후낭의 절개가 어려웠기 때문이다. 1주일 뒤 2차 Nd:YAG 레이저 시술을 시행하였고 4안(2.2%)에서 성공, 1안(0.5%)에서 재차 실패하여 결국 유리체 절제술을 시행했다.

재발성 잔존 수정체 상피 증식에 의한 후낭혼탁의 재발은 1차 Nd:YAG 레이저 시술 6개월 후 2안에서, 그리고 12개월 후 1안에서 발생하였고, 발생한 3안(1.6%)에서 2차 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 성공적으로 시행하였다. 낭포황반부종 2안(1.1%) 중 1안은 1차 시술 1개월 후 발생하였고 나머지 1안은 시술 2개월 후 발생하였다. 이들 모두 Prednisolone acetate (Predforte®, Allergan Inc., Irvine, CA, USA), Diclofenac sodium (Optanac®, Samil Pharm. Co. Ltd., Seoul, Korea), 경구 스테로이드를 처방하였고 추가적으로 1개월마다 경과 관찰한 결과, 1안은 낭포황반부종 발생 3개월 후, 그리고 나머지 1안은 발생 6개월 후 호전되었다.

망막 열공과 열공성 망막박리가 각각 1안(0.5%)에서 발생했으며, 고도근시 소견은 없었다. 망막 열공은 Nd:YAG 레이저 시행 5년 8개월 후에, 열공성 망막박리는 시술 후 6년 후에 발생하였다. 망막 열공 환자는 진단 후 바로 방벽 레이저 시술을 추가적으로 시행하였으며, 열공성 망막박리 환자는 공막돌출술 및 냉동응고술을 시행하였다. 이들 모두 추가적으로 3개월마다 경과 관찰하였고, 망막이 잘 유착되었으며 특별한 진행 소견은 보이지 않았다.

고 찰

본 연구 결과에 의하면 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 가장 흔한 합병증은 유리체 부유물이었다. 15안(8.1%)에서 시술 후 유리체 부유물 증상을 호소하였고 10안(5.4%)에서는 1개월 이내에, 4안(2.2%)에서는 6개월 이내에 자연 호전되었으며 나머지 1안(0.5%)은 6개월 이상 경과 후 자연 호전되었다. 적지 않은 빈도로 발생한 유리체 부유물은 반응성 염증세포나 기존의 후유리체박리에 의한 유리체 혼탁뿐만 아니라 변형 원형절개법에 의해 생긴 하부 5시부터 7시

까지의 남겨진 후낭 절편이 간헐적으로 시축을 가리며 발생된 것이라 생각한다.

실제 임상에서 십자절개법을 통한 Nd:YAG 후낭절개술을 시행 받은 후 인공수정체 패임이나 동공에 노출된 후낭 절편 때문에 주관적인 시기능 감소를 호소하는 환자들을 접할 수 있다.⁸ 변형 원형절개법(Fig. 1)은 고전적인 원형절개법에 비해 사용되는 총 레이저 에너지량이 적기 때문에 알려진 관련 합병증의 빈도를 낮출 수 있고, 시축에서의 인공수정체 패임이 발생하지 않기 때문에 더 나은 대비감과 눈부심감도를 얻을 수 있을 것이라고 생각했다. 본 연구에서는 인공수정체 패임을 인공수정체의 중심에서부터 반경 1.5 mm 내에 발생한 3개 이상의 패임으로 정의하였고, 이에 합당한 합병증을 보인 환자는 없었다.

Keates et al⁹의 연구에서는 레이저 후낭절개술을 시행 받은 526명의 환자들 중에서 시술 6개월 후 경과관찰에서 0.4%에서 홍채염과 0.7%에서 유리체염 소견이 관찰되었다. 또한 Stark et al¹⁰, Chambless¹¹의 연구에서는 7개월 경과관찰 동안 1.4%에서 전방 홍채염 소견이 관찰되었으며 일시적인 염증으로 만성 홍채염은 없었다고 언급했다. 본 연구에서는 11안(5.9%)으로 다소 높은 빈도를 보였지만 모두 일시적으로 1주 이내에 호전되었다.

안압 상승 또한 대부분의 경우에서 일시적이었다.^{3,12} 이러한 안압 상승은 레이저 후낭절개 시 발생한 급성 염증세포나 후낭의 부유물이 방수유출로를 막아 방수의 배출이 감소되기 때문이라고 생각된다.^{3,10} 원숭이 눈을 대상으로 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행한 Lynch et al¹³의 연구에 의하면 레이저 후낭절개 후 확인한 방수의 배출 감소가 보였으며 조직학적 연구를 통해 전방의 섬유주대에서 섬유소, 후낭의 부유물, 염증세포, 색소 그리고 적혈구가 다량 발견되었다.³ 이 외에도 유리체의 탈출로 인한 동공차단, 레이저의 높은 에너지에 의한 섬유주 내피세포 손상 그리고 염증 매개체 유리 등이 있다.¹³⁻¹⁵ Keates et al⁹의 연구에 따르면 후낭절개술 후 안압이 30 mmHg 이상 상승한 경우가 5.7%였고 이 중 89%가 시술 후 1주일 내에 정상으로 돌아왔다. 본 연구에서도 시술 30분 경과 후 안압이 30 mmHg 이상 상승한 경우가 10안(5.4%)이었으며 이 중 8안(4.3%)에서 시술 후 60분 이내에 2안(1.1%)에서 1주 이내에 정상으로 호전되었다. Steinert et al⁶의 연구에서는 레이저 후낭절개술 후 녹내장의 발생률이 약 1-6%라고 언급했지만 본 연구에서는 5년 이상의 경과관찰 기간 동안에는 발견되지 않았다.

Wasserman et al¹⁶은 레이저가 뜻하지 않게 각막에 조사되거나 안압의 상승에 의해서 각막부종이 생길 수 있다고 보고했다. 하지만 이런 경우 모두 일시적으로 발생하며 시

력의 영구적인 장애를 주는 경우는 보고되지 않았다.³ 본 연구에서 1안(0.5%)에서 각막부종이 보였고 이는 레이저 후낭절개술 후 30분 뒤 측정된 안압이 30 mmHg 이상 상승한 환자에서 발생하였다. 하지만 1주일 이내에 호전되는 것을 볼 수 있었다. 이에 저자들은 레이저 후낭절개술 후 30분 뒤 측정된 안압이 높은 환자의 경우 각막부종의 소견이 보일 수 있으며 이때 1주일 정도는 경과관찰하면서 지켜봐도 좋을 것으로 생각된다.

1차 Nd:YAG 레이저 실패가 5안(2.7%)에서 발생하였고, 이는 시술 중 급성 염증세포와 잔존 수정체 피질 및 후낭의 부유물이 심하고 후낭의 절개가 어려워 Nd:YAG 레이저를 중단하였다. 1주일 후 2차 Nd:YAG 레이저를 재차 시도하였으며 이 중 4안(2.2%)에서 후낭절개술을 성공하였으며, 1안(0.5%)에서 결국 유리체 절제술을 시행하였다.

재발성 잔존 수정체 상피 증식에 의한 후낭혼탁의 재발은 레이저 후낭 절개술 후 시력을 방해하는 요인이 될 수 있다. 상피 증식은 레이저 조사에 의한 수정체 상피에 직접적인 원인이 될 수 있을 뿐만 아니라 후낭절개 부위가 후방의 증식인자들로 하여금 전방으로 넘어오는 데 용이하게 해줌으로 발생할 수 있다. 이에 기존에 당뇨망막병증, 가족성 삼출성 초자체망막증, 미숙아 망막병증 그리고 급성망막괴사의 병력이 있는 경우 잔존 수정체 상피 증식이 더 유발될 가능성이 있다.³

낭포황반부종은 황반부에 비특이적인 염증반응에 의해 발생한다. 아직까지 명확한 발병 기전은 알려져 있지 않지만 내측 혈액망막장벽의 손상에 의해서 중심와 주위 모세혈관의 투과성이 증가하면서 발생하는 것으로 알려져 있다.³ 관련된 인자들은 염증반응과 이로 인한 프로스타글란딘(Prostaglandin) 방출과 유리체 황반 견인 등이다. 염증반응에 의해 방출되는 프로스타글란딘(Prostaglandin)과 류코트리엔(Lukotriene)은 중심와 주위 모세혈관의 투과성을 증가시키며 장액성 누출을 유발한다.¹⁷ 기존의 많은 연구들에 의하면 레이저 후낭절개술 후 발생하는 낭포황반부종의 발병률은 약 0.7-4.9%라고 말하지만 대다수가 낭포황반부종의 발병률은 실제로는 1% 이하로 극히 낮으며 자연호전된다는 점에 동의하는 경향이다.^{3,18} 본 연구에서 역시 2안(1.1%)에서만 발병했으며 각각 3개월 그리고 6개월 뒤에 자연호전되었다는 점에서 기존 연구와 유사한 것을 알 수 있었다.

후낭절개술 시행 후 망막 열공과 열공성 망막박리의 발병률은 0.5-3.6%로 알려져 있으며 레이저 후낭절개술은 망막 열공과 열공성 망막박리의 발생 위험률이 4배가량 높아진다고 한다.¹⁹ 하지만 Nielsen and Naeser²⁰은 최근 레이저 후낭절개술 후 열공성 망막박리의 발병이 극히 적어 합병

증의 하나로 보기 어려울 정도라고 했다. 비록 명확한 발병 기전은 알려져 있지 않지만 많은 저자들은 후낭의 절개는 유리체의 액화와 같은 변성을 유발하며 생긴다고 믿고 있다.^{21,22} Lerman et al²³의 동물연구에서는 레이저 조사 후 유리체의 해중합 반응이 일어나며 유리체의 점성도가 떨어지는 결과를 볼 수 있었고, 레이저의 충격파에 의해 직접적인 유리체의 변성을 유발한다고 하였다. 본 연구에서는 망막 열공과 열공성 망막박리가 각각 1안(0.5%)에서 나타났으며, 고도근시 소견은 없었다. 레이저 후낭절개술에 의해 유리체의 변성 및 앞유리체막의 절개로 인한 유리체의 부분적 전방 이동, 후유리체막박리 기전이 복합적으로 작용해 망막 열공 및 열공성 망막박리를 유발한 것으로 생각한다.

결과적으로 184안 중 166안(90.2%)에서 Snellen 시력표 상 2줄 이상의 시력 개선이 있었으며, 5년 이상의 장기간 경과관찰을 토대로 보았을 때 흔히 발생하는 합병증으로 유리체 부유물(8.1%), 반응성 전방포도막염(5.9%) 그리고 안압 상승(5.4%)이 있었으며 대부분 일시적으로 자연 호전되었다. 유리체 부유물은 적지 않은 빈도(8.1%)로 나타났지만 1개월에서 6개월 이내에 대부분 증상이 개선되었으며, 변형 원형절개법을 통한 후낭절개술은 시술에서의 인공수정체 패임에 의한 시력 저하 문제를 보완할 수 있었다.

본 연구를 통해 Nd:YAG 레이저 후낭절개술은 백내장 수술 후 잔존하는 수정체 상피세포들의 증식과 이동으로 후낭에 생기는 후낭혼탁의 가장 효과적이고 안전한 방법임을 알 수 있었다. 하지만 적은 빈도로 재발성 잔존 수정체 상피 증식, 망막 열공, 열공성 망막박리 등이 발생할 수 있기에 정기적이고 장기적인 경과관찰이 필요하며 산동을 통한 주변부 안저 검사가 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

- 1) Billotte C, Berdeaux G. Adverse clinical consequences of neodymium:YAG laser treatment of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2064-71.
- 2) Kang KM, Kim JJ, Lee JH, Shin JP. A case of pupillary block and increased intraocular pressure after Nd: YAG laser posterior capsulotomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:834-7.
- 3) Aslam TM, Devlin H, Dhillon B. Use of Nd:YAG laser capsulotomy. *Surv Ophthalmol* 2003;48:594-612.
- 4) Ficker LA, Steele AD. Complications of Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1985;104(Pt 5):529-32.
- 5) Schaeffer AR, Ryll DL, O'Donnell FE Jr. Ciliochoroidal effusions after neodymium:YAG posterior capsulotomy: association with pre-existing glaucoma and uveitis. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:567-9.
- 6) Steinert RF, Puliafito CA, Kumar SR, et al. Cystoid macular edema, retinal detachment, and glaucoma after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Am J Ophthalmol* 1991;112:373-80.
- 7) Bath PE, Fankhauser F. Long-term results of Nd:YAG laser posterior capsulotomy with the Swiss laser. *J Cataract Refract Surg* 1986;12:150-3.
- 8) Kim Y, Park J. The effect of two different opening patterns of neodymium:YAG laser posterior capsulotomy on visual function. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:390-5.
- 9) Keates RH, Steinert RF, Puliafito CA, Maxwell SK. Long-term follow-up of Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *J Am Intraocul Implant Soc* 1984;10:164-8.
- 10) Stark WJ, Worthen D, Holladay JT, Murray G. Neodymium: YAG lasers. An FDA report. *Ophthalmology* 1985;92:209-12.
- 11) Chambless WS. Neodymium:YAG laser posterior capsulotomy results and complications. *J Am Intraocul Implant Soc* 1985;11:31-2.
- 12) Ge J, Wand M, Chiang R, et al. Long-term effect of Nd:YAG laser posterior capsulotomy on intraocular pressure. *Arch Ophthalmol* 2000;118:1334-7.
- 13) Lynch MG, Quigley HA, Green WR, et al. The effect of neodymium: YAG laser capsulotomy on aqueous humor dynamics in the monkey eye. *Ophthalmology* 1986;93:1270-5.
- 14) Stjernschantz J, von Dickhoff K, Oksala O, Seppä H. A study of the mechanism of ocular irritation following YAG laser capsulotomy in rabbits. *Exp Eye Res* 1986;43:641-51.
- 15) Zeyen P, Zeyen T. The long-term effect of Yag laser posterior capsulotomy on intraocular pressure after combined glaucoma and cataract surgery. *Bull Soc Belge Ophtalmol* 1999;271:99-103.
- 16) Wasserman EL, Axt JC, Sheets JH. Neodymium: YAG laser posterior capsulotomy. *J Am Intraocul Implant Soc* 1985;11:245-8.
- 17) Flach AJ. Cyclo-oxygenase inhibitors in ophthalmology. *Surv Ophthalmol* 1992;36:259-84.
- 18) Murrill CA, Stanfield DL, Van Brocklin MD. Capsulotomy. *Optom Clin* 1995;4:69-83.
- 19) Javitt JC, Tielsch JM, Canner JK, et al. National outcomes of cataract extraction. Increased risk of retinal complications associated with Nd:YAG laser capsulotomy. The Cataract Patient Outcomes Research Team. *Ophthalmology* 1992;99:1487-97; discussion 1497-8.
- 20) Nielsen NE, Naeser K. Epidemiology of retinal detachment following extracapsular cataract extraction: a follow-up study with an analysis of risk factors. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:675-80.
- 21) Winslow RL, Taylor BC. Retinal complications following YAG laser capsulotomy. *Ophthalmology* 1985;92:785-9.
- 22) Ambler JS, Constable IJ. Retinal detachment following Nd:YAG capsulotomy. *Aust N Z J Ophthalmol* 1988;16:337-41.
- 23) Lerman S, Thrasher B, Moran M. Vitreous changes after neodymium-YAG laser irradiation of the posterior lens capsule or mid-vitreous. *Am J Ophthalmol* 1984;97:470-5.

= 국문초록 =

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 합병증에 대한 장기 추적관찰 결과

목적: 후낭혼탁 환자들에서 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행한 후 합병증에 대하여 장기 추적관찰한 결과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 백내장 수술을 받은 환자들 중에서 후낭혼탁을 진단 받고 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 받은 후 5년 이상 주기적으로 경과관찰이 가능하였던 152명(184안)을 대상으로 발생한 합병증에 대하여 후향적으로 알아보았다.

결과: Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 받은 152명(184안)의 평균 나이는 63.2 ± 4.2 세였고 평균 경과관찰은 6.2 ± 0.6 년이었다. 시술 후 유리체 부유물이 15안(8.1%)으로 빈도가 가장 높았으며, 반응성 전방포도막염이 11안(5.9%), 시술 직후 안압이 30 mmHg 이상인 경우가 10안(5.4%)으로 그 다음이었다. 이 외에 1차 후낭절개술 실패가 5안(2.7%), 재발성 잔존 수정체 상피 증식이 3안(1.6%), 낭포황반부종이 2안(1.1%), 각막부종, 망막 열공 그리고 열공성 망막박리가 각각 1안(0.5%)이었다.

결론: 본 연구를 통해 Nd:YAG 레이저 후낭절개술은 후낭혼탁의 가장 효과적이고 안전한 방법이지만 적은 빈도로 재발성 잔존 수정체 상피 증식, 망막 열공, 열공성 망막박리 등이 발생할 수 있기에 장기간 경과관찰이 필요할 것으로 보인다.

〈대한안과학회지 2015;56(11):1706-1711〉
