

펄초레이저를 이용한 백내장 수술과 고식적 백내장 수술에서 유효초음파시간의 비교

Comparison of Effective Phacoemulsification Time between Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery and Conventional Cataract Surgery

안동섭 · 한상엽 · 이경현

Dong Seob Ahn, MD, Sang Youp Han, MD, Kyung Heon Lee, MD

성모안과병원

Sungmo Eye Hospital, Busan, Korea

Purpose: To compare the effect of femtosecond laser-assisted cataract surgery with conventional cataract surgery on effective phacoemulsification time (EPT).

Methods: This study included 66 patients 100 eyes who underwent femtosecond laser-assisted cataract surgery and 68 patients 100 eyes who underwent conventional cataract surgery. Both groups underwent phacoemulsification using pulsed ultrasound energy and EPT was evaluated. The groups were further analyzed according to preoperative Lens opacities classification system (LOCS) III grading. Patients who had femtosecond laser-assisted cataract surgery underwent lens fragmentation with quadrant, hybrid, or grid pattern and the EPT was respectively evaluated.

Results: The mean EPT was 5.85 ± 4.31 seconds in the femtosecond laser-assisted cataract surgery group and 10.34 ± 6.61 seconds in the conventional group. Overall, EPT was statistically significantly lower in the femtosecond laser-assisted cataract surgery group compared to the conventional group. When the groups were analyzed according to LOCS III grading, this result was consistent for all cataract grades and the reduction in EPT was increased with the higher LOCS III grade. When the groups were analyzed according to lens fragmentation patterns, the mean EPT was lower with 350 μ m grid pattern than the quadrant or hybrid pattern.

Conclusions: The femtosecond laser-assisted system in cataract surgery can be an efficient cataract surgery using lower EPT compared to the conventional procedure. Additionally, significant differences were observed in the mean EPT of cataract surgery using the femtosecond laser-assisted system among the 3 lens fragmentation pattern groups.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(2):236-242

Keywords: Effective phacoemulsification time, Femtosecond cataract surgery, Fragmentation

펄초레이저는 적외선의 초단펄스를 사용하여 조직을

정교하게 분해하며 주변 조직의 손상을 최소화할 수 있는 장점을 가지고 있어 주로 라식 등 전안부 수술에서 다양하게 사용되어 왔다.^{1,2} 최근에는 이러한 펄초레이저가 백내장 수술에도 도입되어 백내장 수술과정 중 각막절개, 각막윤부이완절개술, 수정체낭원형절개(continuous curvilinear capsulorhexis, CCC) 및 수정체핵분할술에 사용되고 있다.³⁻⁶

백내장 수술은 초음파 에너지를 사용하여 수정체유화술을 시행하며, 기존의 고식적 백내장 수술의 경우 대부분 수

- Received: 2015. 6. 19. ■ Revised: 2015. 9. 15.
- Accepted: 2015. 12. 9.
- Address reprint requests to Sang Youp Han, MD
Sungmo Eye Hospital, #409 Haeun-daero, Haeundae-gu, Busan 48064, Korea
Tel: 82-51-743-0775, Fax: 82-51-743-0776
E-mail: medicalhan@hanmail.net

정체핵분할술 과정에서부터 초음파 에너지가 필요하게 된다. 반면 펄토초레이저를 이용하여 술 전에 수정체 핵을 미리 분할한 후 수정체유화술을 시행하면, 기존의 고식적 백내장 수술보다 초음파 에너지를 더 적게 사용할 수 있어 초음파 에너지에 의한 안내조직손상, 각막내피세포의 감소, 낭포황반부종 등의 위험성을 줄일 수 있다.^{7,8}

펄토초레이저를 이용한 백내장 수술은 2012년도부터 국내에서도 도입되어 사용되고 있으나 아직까지 그 결과에 대한 보고는 많지 않은 실정이다. 이에 본 연구에서는 펄토초레이저 백내장 수술이 실제로 고식적 백내장 수술보다 유효초음파시간(effective phacoemulsification time, EPT)이

짧은지를 알아보고자 하였다. 수정체 핵경화도는 초음파 세기, 사용 시간과 양의 상관관계를 가지고 있다고 알려져 있다.⁹ 본 연구에서는 이러한 점에 착안하여 핵경화도별로 유효초음파시간을 비교해 보았다. 또한 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술 시, 세 가지의 수정체 핵분할 패턴에 따라 유효초음파시간의 차이가 있는지 분석해 보았다.

대상과 방법

대상

2013년 11월부터 2014년 9월까지 한 명의 술자(HSY)에

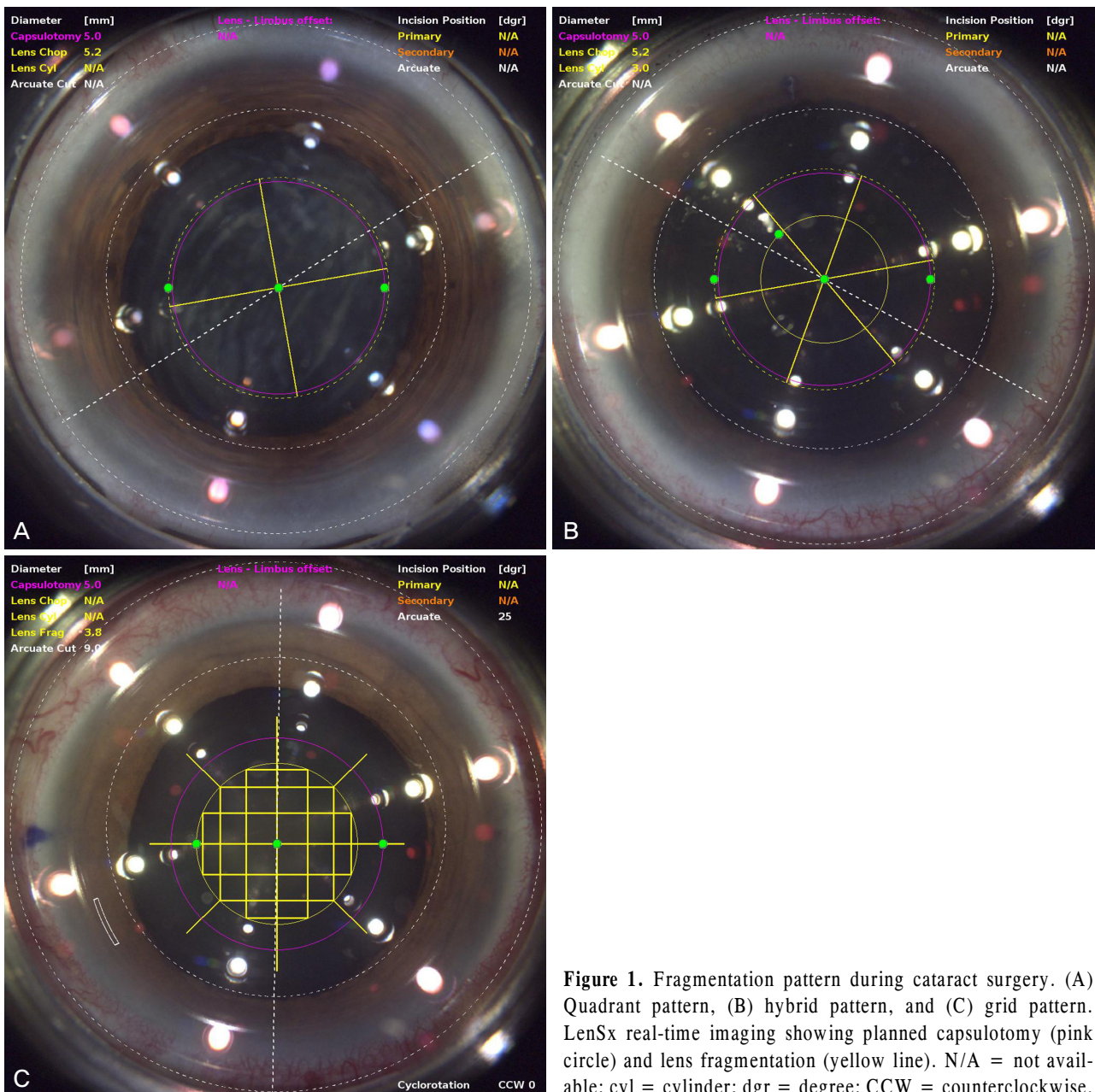


Table 1. Demographics of patients

Characteristic	Femtosecond group	Conventional group	p-value
Number of eyes (patients)	100 (66)	100 (68)	0.851
Age (years)	64.57 ± 12.86	62.25 ± 13.37	0.787
Sex (male:female)	38:28	32:36	0.576
NO	3.24 ± 0.94	3.17 ± 0.90	0.645
BCVA (log MAR)	0.78 ± 0.36	0.81 ± 0.27	0.333
Axial length (mm)	24.43 ± 1.67	23.87 ± 1.02	0.333
Endothelial cell density (cell/mm ²)	2,521.71 ± 287.80	2,503.13 ± 261.73	0.725

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

NO = nuclear opacity by Lens opacities classification system (LOCS) III classification; BCVA = best corrected visual acuity.

의해 펌토초레이저를 이용하여 백내장 수술을 받은 66명 100안을 실험군으로, 고식적 백내장 수술을 받은 68명 100안을 대조군으로 분류하여 후향적으로 비교분석하였다. 술 전 병력 청취 및 시력, 안압, 세극등현미경검사, 안저검사를 시행하여 거저낙설 증후군, 각막 혼탁, 이전 안수술 기왕력, 황반변성 등의 안질환이 있는 환자는 대상에서 제외하였다.

수술 방법

펌토초군 환자에서는 LenSX (Alcon LenSX, Fort Worth, TX, USA)를 이용하였으며 0.5% proparacaine hydrochloride 점안액으로 점안 마취를 시행 후 누운 상태에서 수술 장비에 부착되어 있는 Soft fit 인터페이스(patient interface)를 통해 환자의 각막에 흡착시켰다. 이후 spectral domain-optical coherence tomography (SD-OCT)를 통한 전안부 이미지를 이용하여 수정체 전방의 위 200 µm, 아래 400 µm로 레이저를 조사하여 CCC를 시행하였으며, 수정체핵분할술은 수정체 핵을 2개의 선을 이용하여 4조각으로 나눈 교차(quadrant) 패턴, 3개의 선과 원형(cylinder)을 결합하여 12조각을 나눈 혼합(hybrid) 패턴 및 수정체 핵을 각각 350 µm로 나눈 격자(grid) 패턴으로 분류하여 후방 위 750 µm, 전방 550 µm 아래에서 레이저를 조사하여 시행하였다(Fig. 1). 투명각막절개창의 길이는 2.8 mm, 보조 절개창의 길이는 1.0 mm로 시행하였으며 절개 부위는 spatula로 열어주었다.

반면 대조군은 술자가 직접 각막절개, CCC를 시행한 후 phaco chop 방법을 이용하여 수정체핵분할술을 시행하였다. 두 군 모두에서 수정체유화술과 수정체피질의 흡인은 Infinity (Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, TX, USA)를 사용하였고 인공수정체삽입 후 전방과 수정체낭내 점탄물질은 모두 제거되었다. 수술 시 전방의 방사상 파열이나 후방 파열 등의 합병증은 발생하지 않았고 술 후 2달 동안 항생제, 스테로이드 제제, 비스테로이드성 항염증제를 점안하였다.

마지막으로 유효초음파시간은 Infinity (Alcon Laboratories Inc.)의 누적소비에너지(cumulative dissipated energy, CDE)

Table 2. Preoperative slit-lamp microscopy evaluation of nuclear opacity by LOCS III

LOCS III	Eyes (n)	
	Femtosecond group	Conventional group
NO2	18	20
NO3	42	38
NO4/4+	40	42

NO = nuclear opacity by LOCS III classification; LOCS III = Lens opacities classification system.

값을 기록하였으며, CDE는 평균 초음파 출력과 초음파 사용시간을 곱한 값과, 회전진동크기(torsional amplitude)와 회전진동시간(torsional time)을 곱하고 0.4의 계수를 곱한 값을 더하여 계산되었다(average phacoemulsification power × phacoemulsification time + torsional amplitude × torsional time × 0.4).

통계

자료의 분석은 SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하였다. 펌토초군과 대조군의 유효초음파시간의 비교를 위해 Student's *t*-test를 시행하였다. 또한 펌토초레이저를 이용한 백내장 수술에서 수정체 핵분할 패턴에 따른 유효초음파시간 차이를 알아보기 위해 Kruskal-Wallis test를 시행하였고, Mann-Whitney test로 사후 검정을 하였다. *p*-value가 0.05 미만인 경우에 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 판단하였다.

결 과

펌토초레이저로 백내장 수술을 받은 66명 100안(펌토초군)과 고식적 백내장 수술을 받은 68명 100안(대조군)을 대상으로 평가하였다. 펌토초군은 남자 38명, 여자 28명이었으며 평균 나이는 64.57 ± 12.86세였다. 대조군은 남자 32명, 여자 36명이었으며 평균 나이는 62.25 ± 13.37세였다. 핵경화도의 평균값은 펌토초군에서 3.24 ± 0.94, 대조군에

서 3.17 ± 0.90 이었으며 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 술 전 최대교정시력, 중심각막두께, 안축장, 각막내피세포밀도 또한 두 군 간의 유의한 차이가 없었다(Table 1). 펄토초

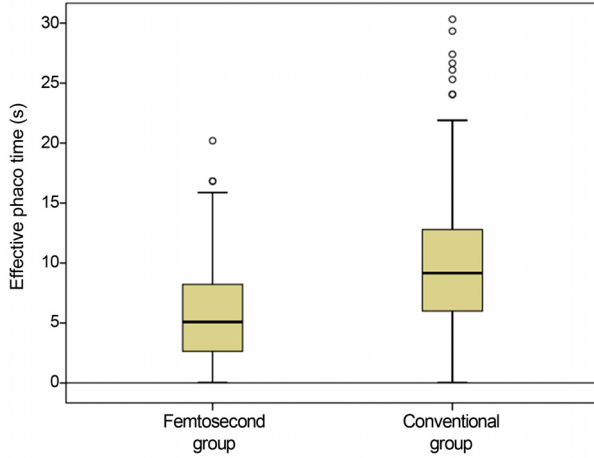


Figure 2. Effective phacoemulsification time comparison between femtosecond laser-assisted cataract surgery (femtosecond) group and conventional cataract surgery group. Student's *t*-test was used to examine statistical difference.

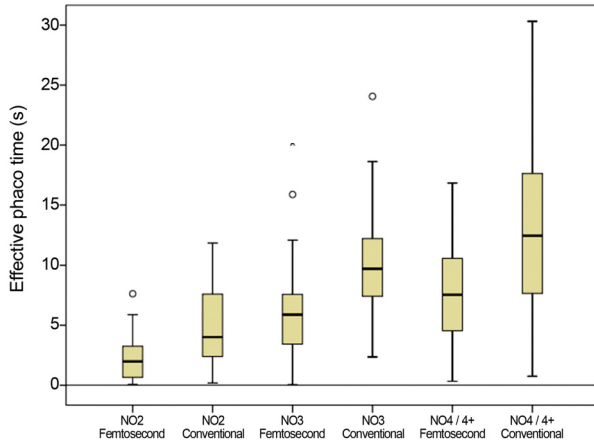


Figure 3. Effective phacoemulsification time in the femtosecond group and conventional group in regard to the nuclear opacity (LOCS III). Student's *t*-test was used to examine statistical difference. NO = nuclear opacity by LOCS III classification.

레이저를 이용하거나 고식적인 방법으로 백내장 수술을 받은 대상안들을 LOCS III 분류방식에 따라 nuclear opacity (NO) 2, NO3, NO4 이상으로 분류하였다(Table 2).

술 후 평균 유효초음파시간은 펄토초군에서 5.85 ± 4.31 초, 대조군에서 10.34 ± 6.61 초로, 펄토초군이 대조군보다 유의하게 짧게 나타났다($p=0.000$, Fig. 2). 환자군을 핵경화도에 따라 NO2, NO3, NO4 이상으로 나누어 평균 유효초음파시간을 비교하였을 때에도 NO2에서 펄토초군 2.21 ± 1.82 초, 대조군 5.03 ± 3.18 초, NO3에서 펄토초군 6.15 ± 3.87 초, 대조군 10.38 ± 4.34 초, NO4 이상에서 펄토초군 7.85 ± 4.33 초, 대조군 13.09 ± 6.55 초로 모든 군에서 펄토초군의 유효초음파시간이 유의하게 짧았다($p=0.000$, $p=0.019$, $p=0.043$) (Table 2, Fig. 3). 펄토초군의 11안은 초음파 에너지 사용하지 않고도 백내장 수술이 가능하였다.

펄토초레이저를 이용한 수정체핵분할술은 교차 패턴 및 혼합 패턴으로 각각 35안, 격자 패턴으로 30안에서 시행되었다. 각 패턴에서 평균 유효초음파시간은 교차 패턴 5.54 ± 3.52 초, 혼합 패턴 5.49 ± 3.14 초, 격자 패턴 1.82 ± 2.73 초로 나타났다(Table 3). 세 군을 비교하였을 때 격자 패턴

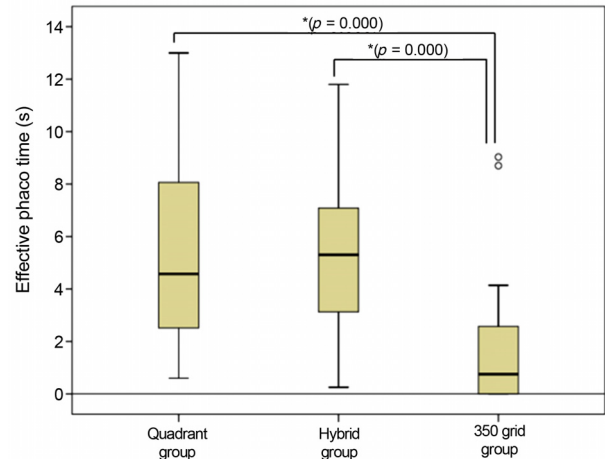


Figure 4. Effective Phacoemulsification Time comparison of different lens fragmentation in the femtosecond group. Kruskal-Wallis test was used to examine statistical difference. *Significant difference between groups.

Table 3. Effective phacoemulsification time in the femtosecond group and conventional group in regard to the nuclear opacity by LOCS III

LOCS III	Effective phacoemulsification time (s)		<i>p</i> -value*
	Femtosecond group	Conventional group	
NO2	2.21 ± 1.82	5.03 ± 3.18	0.000
NO3	6.15 ± 3.87	10.38 ± 4.33	0.019
NO4/4+	7.85 ± 4.33	13.09 ± 6.55	0.043

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

LOCS III = Lens opacities classification system; NO = nuclear opacity by LOCS III classification.

*Tested by Student's *t*-test ($p < 0.05$: statistically significant *p*-value).

Table 4. EPT comparison of different lens fragmentation in the femtosecond group

	Quadrant	Hybrid	Grid	<i>p</i> -value*
EPT (s)	5.54 ± 3.52	5.49 ± 3.14	1.82 ± 2.73	0.000

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

EPT = effective phacoemulsification time.

*Tested by Kruskal-Wallis test ($p < 0.05$: statistically significant *p*-value).

의 평균 유효초음파시간이 교차 패턴 및 혼합 패턴보다 유의하게 짧았으며($p=0.000$, $p=0.000$), 교차 패턴과 혼합 패턴 사이의 유의한 차이는 나타나지 않았다($p=0.850$) (Fig. 4, Table 4).

고 찰

펄토초레이저는 라식수술 시 각막 절편을 만들기 위해 처음 사용되었으며 이후 백내장 수술에도 적용되었고, 국내에서도 2012년부터 도입되어 사용되고 있다. 백내장 수술 단계 중 각막절개, CCC, 수정체핵분할술 및 각막윤부이완절개술에 펄토초레이저를 이용하고 있으며, 그 수술결과에 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있다.³⁻⁶

초음파를 이용한 수정체유화술은 핵의 분할 및 제거에는 유리하나 초음파 침단부의 진동으로 인한 열손상 및 전방관류용액의 기포형성으로 인한 기계적 손상 등으로 각막내피에 손상을 줄 가능성이 많다.¹⁰⁻¹² 수정체유화술을 시행하기 전에 수정체핵분할술을 미리 시행하면 수정체유화술 시 사용되는 초음파 에너지를 감소시킬 수 있고, 결과적으로 초음파 에너지에 의한 합병증을 줄일 수 있을 것이다. 돼지 눈을 대상으로 한 연구에서 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술이 고식적 백내장 수술에 비해 유효초음파시간은 51%, 평균 초음파세기는 43%까지 감소되었다고 보고하였고,¹³ 이후 사람을 대상으로 한 연구에서도 펄토초군이 대조군보다 유효초음파시간이 짧았다고 하였다.¹⁴⁻¹⁶

반면, Lee et al¹⁷의 연구에서는 비슷한 핵경화도를 가진 군별로 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술과 고식적 백내장 수술의 유효초음파시간을 비교하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다. 상기 연구는 표본 수가 61안으로 적어, 핵경화도별로 나누어 유효초음파시간을 비교하는 것은 통계적 검정력이 떨어질 것으로 생각된다. 또한 펄토초레이저를 이용하여 백내장 수술을 받은 군은 수정체 핵을 4조각으로 나눈 교차패턴으로 레이저를 조사하여 수정체핵분할술을 시행하였으나, 수술 시 수정체가 완전히 분할되지 않아 다시 한 번 수정체핵분할술을 시행한 경우가 존재하였으므로 유효초음파시간 증가에 영향을 주었을 것으로 판단된다.

본 연구에서도 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술의 유효초음파시간을 고식적 백내장 수술의 유효초음파시간과 비교하고자 하였으며, 펄토초군의 평균 유효초음파시간이 대조군보다 4.49초 짧게 나타남을 확인하였다. 이는 펄토초레이저를 이용한 수정체핵분할술 후 수정체유화술을 시행하였을 때, 요구되는 초음파 에너지량이 현저하게 감소함을 의미한다.

핵경화도에 따라 NO2, NO3, NO4 이상인 군으로 분류하여 결과를 분석하였을 때, 모든 군에서 펄토초군의 평균 유효초음파시간이 감소하였다. 펄토초군과 대조군의 유효초음파시간 차이는 NO2에서 2.82초, NO3에서 4.23초, NO4 이상에서 6.24초로 핵경화도가 높을수록 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술과 고식적 백내장 수술에서 두 군 간 유효초음파시간의 차이가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 환자의 핵경화도가 높을수록 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술이 높은 효용성을 가질 것으로 생각된다.

펄토초레이저를 이용한 수정체핵분할술 시 다양한 분할 패턴을 사용할 수 있으며 패턴 형태에 따라 수정체유화술에 요구되는 초음파 에너지의 차이가 나타날 수 있다. Conrad-Hengerer et al¹⁸은 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술 시 수정체 핵분할 패턴에 따른 유효초음파시간을 비교한 연구에서, 350 μ m 격자 패턴으로 수정체 핵분할을 했을 때 500 μ m 격자 패턴보다 유효초음파시간이 유의하게 짧게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서도 수정체핵분할술을 격자 패턴으로 하였을 때 단순 패턴 및 혼합 패턴보다 평균 유효초음파시간이 유의하게 짧게 나타남을 확인하였다. 이는 수정체핵을 작게 분할할수록 수정체유화기 침단부로 쉽게 흡입할 수 있어 더 적은 초음파 에너지가 요구되기 때문으로 생각된다. 한편, 수정체 핵을 작게 분할할수록 펄토초레이저 시술 시간이 증가하여 낭폐쇄 증후군을 일으킬 수 있는 photodisruption bubble 생성의 가능성도 증가하므로 주의가 요구된다.¹⁹

백내장 수술 시 유효초음파시간이 짧아지면 수정체유화술 시 눈으로 전달되는 초음파 에너지가 감소하여 안내조직손상, 각막부종, 각막내피세포 소실 등의 합병증을 최소화시킬 수 있다.²⁰⁻²² 이러한 장점은 특히 각막내피세포 기능이상인 환자의 백내장 수술에서 더욱 유용할 것으로 생각된다. Kim et al²³은 중등도 이상의 핵백내장을 가진 환자에서 초음파 백내장조개기(phaco chop) 방법과, 초음파

파에너지를 거의 사용하지 않는 작은 백내장쪼개기(mini chop) 방법으로 백내장 수술을 시행하였을 때, 작은 백내장 쪼개기 방법이 초음파 백내장쪼개기 방법에 비해 유효초음파시간이 짧았으며, 술 후 더 높은 각막내피세포밀도를 보고하였다. Abell et al²⁴은 펄토초레이저를 이용하여 백내장 수술을 받은 150안과 고식적 백내장 수술을 받은 50안에 대한 연구에서 술 전과 술 후 각막내피세포밀도를 측정하여 비교하였을 때, 펄토초레이저를 이용하여 백내장 수술을 받은 군에서 각막내피세포 소실이 유의하게 감소하는 것을 보고하였다. 본 연구는 펄토초레이저를 이용한 백내장 수술에서 유효초음파시간이 감소하는 것을 확인하였으나 술 후 각막부종의 정도나 각막내피세포밀도의 변화는 분석하지 않았기에 향후 유효초음파시간 감소가 실제 임상결과에 미치는 영향에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Sugar A. Ultrafast (femtosecond) laser refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2002;13:246-9.
- 2) Juhasz T, Loesel FH, Kurtz RM, et al. Corneal refractive surgery with femtosecond lasers. *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* 1999;5:902-10.
- 3) Kohnen T, Klaproth OK, Derhartunian V, Kook D. Results of 308 consecutive femtosecond laser cuts for LASIK. *Ophthalmologe* 2010;107:439-45.
- 4) Chang JS, Chen IN, Chan WM, et al. Initial evaluation of a femtosecond laser system in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2014;40:29-36.
- 5) Park JH, Lee KH, Lee DJ. Comparison of continuous curvilinear capsulorhexis parameters between femtosecond laser and conventional cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:1800-7.
- 6) Masket S, Sarayba M, Ignacio T, Fram N. Femtosecond laser-assisted cataract incisions: architectural stability and reproducibility. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1048-49.
- 7) Mayer WJ, Klaproth OK, Hengerer FH, Kohnen T. Impact of crystalline lens opacification on effective phacoemulsification time in femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 2014;157:426-32.e1.
- 8) Nagy ZZ, Ecsedy M, Kovács I, et al. Macular morphology assessed by optical coherence tomography image segmentation after femtosecond laser-assisted and standard cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:941-6.
- 9) Bencić G, Zorić-Geber M, Sarić D, et al. Clinical importance of the lens opacities classification system III (LOCS III) in phacoemulsification. *Coll Antropol* 2005;29 Suppl 1:91-4.
- 10) Richard J, Hoffart L, Chavane F, et al. Corneal endothelial cell loss after cataract extraction by using ultrasound phacoemulsification versus a fluid-based system. *Cornea* 2008;27:17-21.
- 11) Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Risk factors for corneal endothelial injury during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1079-84.
- 12) Werblin TP. Long-term endothelial cell loss following phacoemulsification: model for evaluating endothelial damage after intraocular surgery. *Refract Corneal Surg* 1993;9:29-35.
- 13) Nagy Z, Takacs A, Filkorn T, Sarayba M. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. *J Refract Surg* 2009;25:1053-60.
- 14) Palanker DV, Blumenkranz MS, Andersen D, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery with integrated optical coherence tomography. *Sci Transl Med* 2010;2:58ra85.
- 15) Conrad-Hengerer I, Hengerer FH, Schultz T, Dick HB. Effect of femtosecond laser fragmentation on effective phacoemulsification time in cataract surgery. *J Refract Surg* 2012;28:879-83.
- 16) Abell RG, Kerr NM, Vote BJ. Femtosecond laser-assisted cataract surgery compared with conventional cataract surgery. *Clin Experiment Ophthalmol* 2013;41:455-62.
- 17) Lee WS, Han SY, Lee KH. Comparison of laser refractive cataract surgery with a femtosecond laser versus conventional phacoemulsification. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:1227-35.
- 18) Conrad-Hengerer I, Hengerer FH, Schultz T, Dick HB. Effect of femtosecond laser fragmentation of the nucleus with different softening grid sizes on effective phaco time in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1888-94.
- 19) Roberts TV, Sutton G, Lawless MA, et al. Capsular block syndrome associated with femtosecond laser-assisted cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:2068-70.
- 20) Murano N, Ishizaki M, Sato S, et al. Corneal endothelial cell damage by free radicals associated with ultrasound oscillation. *Arch Ophthalmol* 2008;126:816-21.
- 21) Shin YJ, Nishi Y, Engler C, et al. The effect of phacoemulsification energy on the redox state of cultured human corneal endothelial cells. *Arch Ophthalmol* 2009;127:435-41.
- 22) Kohnen T. Compromised corneal endothelium and cataract: how should we decide? *J Cataract Refract Surg* 2011;37:1377-8.
- 23) Kim DS, Kim MJ, Kim JY, Tchah HW. Comparison of the phaco chop and the mini chop methods in cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1780-5.
- 24) Abell RG, Kerr NM, Vote BJ. Toward zero effective phacoemulsification time using femtosecond laser pretreatment. *Ophthalmology* 2013;120:942-8.

= 국문초록 =

펄스초레이저를 이용한 백내장 수술과 고식적 백내장 수술에서 유효초음파시간의 비교

목적: 펄스초레이저를 이용한 백내장 수술의 유효초음파시간(effective phacoemulsification time, EPT)을 고식적 백내장 수술과 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 펄스초레이저를 이용하여 백내장 수술을 시행 받은 군 66명 100안과 고식적 백내장 수술을 시행 받은 군 68명 100안을 대상으로 두 군 간의 평균 EPT를 비교하였으며, Lens opacities classification system (LOCS) III 분류에 따라 핵경화 정도(nuclear opacity, NO)를 NO2, NO3 및 NO4 이상으로 나누어 각 그룹 내에서 두 군 간의 EPT를 비교하였다. 또한 펄스초레이저를 이용한 백내장 수술 시, 수정체 핵분할 패턴에 따른 EPT를 비교하였다.

결과: 전체 평균 EPT는 펄스초군이 5.85 ± 4.31 초, 대조군은 10.34 ± 6.61 초로, 펄스초군에서 EPT가 유의하게 짧았다. 핵경화도별로 EPT를 비교하였을 때도 모든 군에서 펄스초군의 EPT가 대조군보다 유의하게 짧았으며, 핵경화도가 높을수록 그 차이가 증가하였다. 한편, 수정체 핵분할 패턴에 따라 세 군으로 나누어 EPT를 비교하였을 때 350 μ m 격자형 패턴으로 시행 받은 군의 EPT가 단순 패턴 및 혼합 패턴군보다 유의하게 짧게 나타났다.

결론: 펄스초레이저를 이용한 백내장 수술은 고식적 백내장 수술보다 더 적은 초음파 에너지를 사용할 수 있었으며, 펄스초레이저를 이용한 백내장 수술에서 수정체 핵분할 패턴에 따른 EPT의 차이를 보였다.

〈대한안과학회지 2016;57(2):236-242〉
