

Torsiyonel Mod (OZİL) Fakonun Farklı Enerji Salınımlarında Etkinliğinin Araştırılması

Efficacy of Torsional Mode (OZIL) Phacoemulsification Under Different Energy Oscillation

Mustafa ATAŞ¹, Süleyman DEMİRCAN¹, Emine PANGAL¹, Arzu KARATEPE¹, Ahmet GÜLHAN², Ayşe ÖZKÖSE², Burhan BAŞKAN²

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı torsiyonel mod fakonun, farklı enerji salınımlarında (Burst mod veya devamlı mod) kullanılması fako parametreleri arasındaki farkı ve endotel ve kornea kalınlığı üzerine olan etkisini karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya yaşa bağlı katarakt olan 80 hastanın 80 gözü dahil edildi. Hastalar rastgele olarak 2 gruba ayrıldı, 1. gruba burst mod ile, 2. gruba devamlı mod (continuous) ayarlanarak OZİL torsiyonel mod (Infiniti, Alcon) ile katarakt operasyonları gerçekleştirildi. Lens opasifikasyon sınıflandırma sistemi III'e göre gruplar arasında nükleer sertlik derecesi arasında fark yoktu. Total ultrason zamanı, kümülatif yayılan enerji (KYE) ve ayak pedalı 3. pozisyondayken fako ve torsiyonel zaman ve aspirasyon zamanı, ve postoperatif 1. ve 30. günde ki santral kornea kalınlıkları ve endotel sayıları arasındaki farklılık değerlendirildi.

Bulgular: Torsiyonel fakoemülsifikasyon burst modunda devamlı moda göre, total ultrason zamanı, KYE, ayak pedalı 3. pozisyondayken ortalama fako zamanı ve torsiyonel zaman ve kullanılan sıvı miktarında istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulundu (sırasıyla, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.05$). İki mod arasında 30. gündeki endotel kaybı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.304$). 1. gündeki kornea kalınlığı devamlı modda istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmıştı ($p<0.001$), fakat 30. gündeki fark anlamlı değildi ($p=0.80$).

Sonuç: Torsiyonel mod fakoemülsifikasyonun burst modda kullanılması, devamlı moda göre daha az enerji açığa çıkartmaktadır ve daha verimli ve güvenilir bir yöntem olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Torsiyonel fako, burst mod fako, devamlı mod fako.

ABSTRACT

Purpose: The aims of this study are to compare the difference between phaco parameters of torsional mode phacoemulsification with different energy oscillation (burst and continuous mode) and to compare the effect of these modes to the corneal thickness and endothelial density.

Materials and Method: This study enrolled 80 eyes of 80 patients with senile cataract. The patients were divided into two groups randomly. The patients in group 1 had cataract operation with burst mode of torsional phacoemulsification and the patients in group 2 had cataract operation with continuous mode of OZIL torsional phacoemulsification (Infiniti, Alcon). There was no difference in nuclear density between groups according to Lense Opacities Classification System III. Total US time, cumulative dissipated energy (CDE), phacoemulsification and torsional time, aspiration time, corneal thickness and endothelial count in postoperativeday 1 and day 30 were assessed.

Results: Total US time, CDE, average phacoemulsification time, torsional time and used fluid amount were found as lower in burst mode of torsional phacoemulsification than in continuous mode of torsional phacoemulsification and p values were $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.05$, respectively. The difference between two groups in endothelial loss at postoperativeday 30 was not statistically significant ($p:0.304$). The central corneal thickness at postoperative day 1 was higher in continuous mode than in burst mode and this increase was statistically significant ($p<0.001$). But the difference at postoperative day 30 was not statistically significant ($p:0.80$).

Conclusion: Burst mode of torsional phacoemulsification reveals less energy than continuous mode and it seems like more reliable and more effective method.

KeyWords: Torsional phaco, burst mode phaco, continuous mode phaco.

- 1- M.D. Kayseri Training and Research Hospital, Eye Clinic, Kayseri/TURKEY
ATAS M., atasmustafa12@hotmail.com
DEMİRCAN S., dr.s.demircan@hotmail.com
PANGAL E., epangal@hotmail.com
KARATEPE A.S., arzuskaratepe@hotmail.com
- 2- M.D. Asistaant, Kayseri Training and Research Hospital, Eye Clinic, Kayseri/TURKEY
GÜLHAN A., dr.ahmetgulhan@hotmail.com
ÖZKÖSE A., ayse.ozkose@hotmail.com
BAŞKAN B., drburhanbaskan@gmail.com

Geliş Tarihi - Received: 29.07.2013

Kabul Tarihi - Accepted: 13.11.2013

Glo-Kat 2014;9:112-116

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D., Mustafa ATAS
Kayseri Training and Research Hospital, Eye Clinic, Kayseri/TURKEY

Phone: +90 352 235 15 46

E-Mail: atasmustafa12@hotmail.com

GİRİŞ

Charles Kelman'ın katarakt cerrahisi için fakoe-mülsifikasyon tekniğini keşfetmesinden sonra, bu yöntemi günümüzde katarakt cerrahisinde altın standart olarak kabul edilmektedir.¹ Teknolojide ve cerrahi gelişmelerle paralel olarak günümüzde modern fakoe-mülsifikasyon teknolojisi, ultrason enerjisi azaltarak, verimliliğini artırmayı ve ultrason enerjisinin göz içi dokulara ve endotel üzerine olan olumsuz etkilerini azaltmayı hedeflemektedir.^{2,3} Bu amaçla, Alcon firması 2005 yılında, özel bir elcik sistemine sahip olan OZİL torsiyonel sistemi (Infinite, Alcon, ForthWorth, TX) geliştirmiştir. Klasik ultrason enerjisinde fako iğnesi longitudinal olarak ileri geri hareketi ile lens emülsifikasyonu ve aspirasyonu sağlanmaktadır. Fakat burada ileri geri hareket ile lensinde itilmesi sağlanmakta ve ultrason gücünün verimli kullanılması azalmakta ve daha çok ultrason enerjisi kullanılmaktadır. Torsiyonel modda ise iğnenin ucu, torsiyonel olarak ve yana hareket etmekte böylece lenste daha az itilme olmakta ve lens daha etkili şekilde yakalanabilmektedir.^{2,4}

OZİL torsiyonel mod fakoe-mülsifikasyon tekniğinin etkili ve verimli bir metod olduğu bildirilmesine rağmen, literatürde hangi modlarda kullanılmasının etkili olduğu ile ilgili randomize çalışmalara rastlanmadık.

Bu çalışmanın amacı torsiyonel mod (OZİL) fakonun burst mod veya devamlı modda (continuous) kullanılmasının, intraoperatif enerji parametreleri ve postoperatif endotel sayısı ve kornea kalınlığına etkisi arasındaki farkı araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

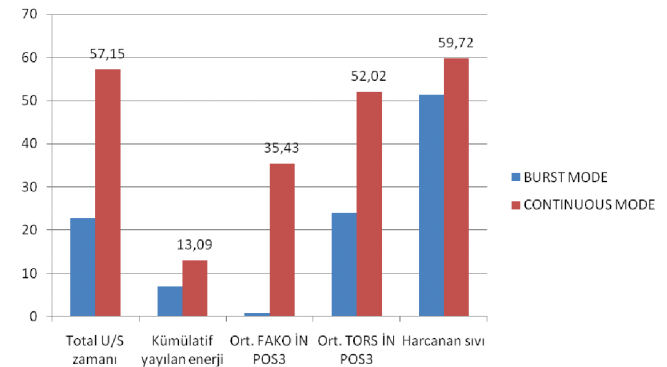
Bu çalışmaya katarakt nedeniyle başvuran 80 hastanın 80 gözü çalışmaya alındı. 45 yaş üzerinde yaşa bağlı katarakt olan hastalar, katarakt derecelendirmesi Lens Opacities Classification System III (LOCS III)'e göre sınıflandırıldı.⁵ Glukom, travma hikayesi olan, lens dislokasyonu ve subluksasyonu olan, psödoeksfolyasyon sendromu olanlar, korneal opasite, kornea guttata, daha önce göz içi cerrahi işlem geçirenler, speküler mikroskopi ile tespit edilen kornea endotel sayısı 1500 hücre/mm² altında olanlar, üveit öyküsü olanlar, korneada cerrahi işlem geçirenler çalışmaya alınmadı. Tüm gönüllülerden yeterli bilgilendirmeden sonra sözlü ve yazılı onamları alındı. Çalışma Helsinki deklarasyonuna uygun olarak yapıldı. Çalışma için etik kuruldan izin alındı.

Cerrahi öncesi tüm hastaların, görme keskinliği, biyomikroskopik muayenesi, göz içi basınç ölçümü, dilate fundus muayenesini kapsayacak şekilde rutin göz muayenesi yapıldı.

Bu temel muayenelerin yanında IOL master 500 ile göz içi lens gücü ölçümü (IOL Master500, Carl Zeiss, Meditec, Almanya), endotel hücre sayısı analizi ve korneal pakimetri ölçümleri speküler mikroskop ile (SP 3000P, Topcon, Japonya.) gerçekleştirildi.

Hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. Birinci grup, torsi-yonel burst mod seçilerek, longitudinal mod kapalı, burst mod fako gücü %65-80 sabit, 50 milisaniye açık, 100 milisaniye kapalı, vakum 500 mmHg sabit, şişe yüksekliği 90-110 cm, aspirasyon akım hızı 30 ml/dk sabit, grade 1 yumuşak kataraktlarda vakum ve aspirasyon akım hızı lineer olarak, ikinci grupta ise torsi-yonel devamlı mod seçilerek, fako gücü; %80 lineer torsi-yonel devamlı mod, vakum 400 mmHg lineer, şişe yüksekliği 90-110 cm, aspirasyon akım hızı 28-32 ml/dk sabit, dinamik rise +3, longitudinal mod kapalı değerleri ile fako yapıldı. IP (Intelligent Phaco) modu, hedeflenen vakumun %95'ine varınca 10 milisaniye longitudinal fako etkin olacak şekilde ayarlandı. Tüm ameliyatlar OZİL torsi-yonel sistemi (Infinite, Alcon, ForthWorth, TX) ve 0.9 mm/45° Kelman tip kullanılarak, topikal anestezi altında, dik akstan veya temporalden 2.75 mm kesi ile girilerek tek cerrah tarafından gerçekleştirildi (MA). Viskoelastik ile (Viscoat^R, Alcon) ön kamera oluşturuldu, kapsüloreksis ve hidrodiseksiyonu takiben 'quick-chop' tekniği ile lens emülsifiye edildi. Lens alındıktan sonra kapsüler kese sodyum hyalürinat (Provisc^R, Alcon) ile doldurulduktan sonra, AcrySof SN60AT lens (Alcon, ABD), Monarch III C-kartuş sistemi ile kese içine implante edildi. Yara yerleri serum ile şişirildikten sonra ön kameraya moxifloxacin HCL 0.5 % (Vigamox^R, Alcon) verilerek cerrahi sonlandırıldı. Cerrahi sonunda cihaz tarafından otomatik olarak hesaplanan paneldeki veriler kaydedildi.

Cerrahi sonrası tüm hastalara moxifloxacin HCL %0.5 göz damlası günde 5 kere iki hafta, prednisolone asetat %1 (Pred Forte^R, Allergan) damla günde 5 kere dört hafta ve fusidik asit (Fucithalmic^R, Abdi İbrahim) göz merhemi günde iki defa iki hafta olacak şekilde verildi. Tüm cerrahiler sorunsuz olarak tamamlandı. Takip süresinde herhangi bir komplikasyon izlenmedi.



Grafik: Burst ve devamlı mod arasındaki fako parametrelerinin karşılaştırılması.

Tablo 1: Grup 1 ve Grup 2 arasındaki fakoemülsifikasyon parametrelerinin karşılaştırılması.

Değişkenler	Ozil Burst mod Grup 1 (n=40)	Ozil devamlı mod Grup 2 (n=40)	P
Total U/S zamanı (sn)	22.8± 16.57	57.15±27.35	0.002*
Total enerji(%U/STEPİP3)	10.50±4.71	21.20±6.85	0.043*
Kümülatif yayılan enerji	7.05±5.29	13.09±9.04	0.006*
Fako zamanı	0.70±0.70	0.76±0.98	0.042*
Ortalama fako zamanı(%U/STEPİP3)	0.80±0.67	35.43±29.54	0.037*
Ortalama torsiyonel amplitude (%U/STEPİP3)	23.93±10.42	52.02±16.36	0.017*
Aspiration zamanı (ml/sn)	157.82±49	158.38±46.26	0.959
Harcanan sıvı (ml)	51.27±17.25	59.72±18.78	0.045*

(%U/STEPİP3); percent of total equivalent in position 3, U/S;Ultrason
Değerler ± standart sapma olarak verilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı p değerleri * şeklinde belirtilmiştir.

İstatistiksel Analiz: Olguların veri girişi ve istatistiksel değerlendirmesi SPSS 20 (Statistical, Package for the Social Sciences, IBM) programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımı Kolmogrov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında fakoemülsifikasyon parametrelerinin karşılaştırılması bağımsız t testi ile yapıldı. Kornea endoteli ve pakimetri gibi tekrarlanan ölçümlerin zamanla değişkenlerin karşılaştırılmasında Friedman analizi yapıldı. P değerinin 0.05 ten küçük olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma kapsamındaki 80 hastanın 37'si (%46) kadın, 43'ü (%54) erkekti. Grup 1 burst modda, 40 hasta olup yaş ortalaması 70.25±10.18, grup 2 devamlı modda 40 hasta olup yaş ortalaması 67.47±8.70 idi. İki grup arasında yaş ve nükleus derecelendirmesi arasında istatistiksel olarak fark yoktu (p>0.05).

Grup 1 ve grup 2 arasındaki fakoemülsifikasyon parametreleri tablo 1'de grafik'te görülmektedir. Grup 1 ve grup 2'nin preoperatif, postoperatif 1. gün ve 30. gündeki endotel ve pakimetri ölçümleri tablo 2'de görülmektedir (Tablo 2).

Torsiyonel fakoemülsifikasyonun burst modda kullanılması, devamlı moda göre total ultrason zamanı, KYE, ayak pedalı 3. pozisyondayken ortalama fako zamanı ve torsiyonel zamana ve kullanılan sıvı miktarında istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulundu (sırasıyla; p<0.001, p<0.001, p<0.001, p<0.001, p<0.05).

Otuzuncu gündeki endotel kaybı, grup 1'de %6.9, grup 2 de %8.9 olup, iki mod arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.304). Hem devamlı modda hem burst modda 1. gündeki kornea kalınlığı 0. güne göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmıştı (p<0.001), fakat her iki grupta da 30. gündeki fark ile 0. gün arasındaki fark anlamlı değildi (Tablo 2).

Tablo 2: Grup 1 ve Grup 2 arasındaki preop ve postop endotel ve pakimetri değerlerinin karşılaştırılması. Preop 0, postop 1. Gün ve postop 30. Gün değerleri.

Değişkenler	0	1	30	p
Ozil Burst mod Grup 1				
Pakimetri	520±24 ^a	549±36 ^b	516±25 ^a	0.001
Endotel	2374±302 ^a	2215±446 ^b	2214±299 ^c	<0.001
Ozil devamlı mod Grup 2				
Pakimetri	525±39 ^a	579±54 ^b	526±44 ^a	0.001
Endotel	2334±355 ^a	2261±287 ^b	2138±340 ^c	<0.001

Değerler ± standart sapma olarak verilmiştir.

Endotel : (mm²/ hücre), Pakimetri: µm olarak verilmiştir.

Üst simge olarak gösterilen farklı harfler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkı göstermektedir. P değeri grupların 0., 1. ve 30. gündeki tekrarlanan ölçümler arasındaki farkı göstermektedir. Gruplar arasındaki fark metin içinde verilmiştir.

Birinci gündeki kornea kalınlığındaki artış devamlı modda istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazlaydı ($p<0.001$), fakat 30. günde iki grup arasındaki fark anlamlı değildi ($p=0.80$).

TARTIŞMA

Bu prospektif randomize çalışmamızda torsiyonel mod fakonun burst modda mı veya devamlı modda mı daha az enerji üreteceği ve kornea kalınlığı ve endotel üzerine hangi modun daha az yan etki oluşturacağını araştırmak için planlandı. Torsiyonel mod fakonun klasik mod longitudinal fakoya göre, ileri geri hareketi yerine torsiyonel ve yana hareket ile çalışarak, nükleusta daha az itilme etkisi oluşturduğu ve nükleusu daha iyi yakalayarak, ultrason enerjisini daha verimli kullandığı öne sürülmüştür. Ayrıca torsiyonel modda tip ucu, klasik longitudinal moddakine (40 Hz) göre daha düşük bir frekansta (32 Hz) çalışarak yaklaşık %20 daha az enerji ürettiği ve daha az endotel hasarına yol açtığı bildirilmektedir.²⁻⁴ Torsiyonel mod fakoemülsifikasyon yönteminin, klasik longitudinal ultrason enerjisine göre daha düşük total ultrason zamanı ve KYE oluşturduğu ve kornea ödemi ve kornea endotel kaybının daha az olduğu bir çok çalışmada bildirilmektedir.²⁻⁸

Lui ve ark.,² geniş bir seride yaptıkları çalışmada torsiyonel mod fakonun, klasik longitudinal fakoya göre daha az total U/S zamanı ve KYE açığa çıkardığını göstermişlerdir. Ayrıca torsiyonel grupta daha az kornea ödemi ve daha az endotel kaybı olduğunu bildirmektedirler. Zeng ve ark.,⁶ sert kataraktlarda torsiyonel modun, klasik longitudinal moddan daha az ultrason enerjisi ve KYE ürettiğini ve daha az kornea ödemi oluşturduğunu bildirmektedirler. Reuschel ve ark.,⁸ benzer şekilde torsiyonel grupta longitudinal ultrason uygulanan gruptan daha düşük enerji değerleri elde etmişlerdir. Köktekir ve ark.,⁹ KYE, fako zamanı, torsiyonel zaman ve aspirasyon zamanını torsiyonel lineer artan grupta, longitudinal lineer azalan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulmuşlardır. Yine ülkemizdeki başka bir çalışmada da Özgürhan ve ark.,¹⁰ torsiyonel modda klasik konvansiyonel fakoya göre total ultrason zamanı, KYE ve aspirasyon zamanı parametrelerini daha düşük olarak elde ettiklerini bildirmektedirler. Bozkurt ve ark.,¹¹ ise, KYE ve total U/S zamanı açısından fark bulamamalarına rağmen, total enerji değerini (ayak pozisyonu 3'te iken ultrason enerjisi) torsiyonel fakoemülsifikasyon grubunda daha düşük bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda da torsiyonel mod fako, burst modda devamlı moda göre total ultrason zamanı, KYE, ortalama torsiyonel zaman ve harcanan sıvı miktarında istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük değerler elde edildi.

Grup 1'de 30. gündeki endotel kaybı %6.9, grup 2'de ise %8.9 olup, iki mod arasında 30. gündeki endotel kaybı farkı istatistiksel olarak anlamlı değildi. Fakat 1. gündeki pakimetri ile kornea kalınlığı burst modda istatistiksel olarak daha düşüktü. Yukarıda çalışmalarda belirtildiği üzere torsiyonel fakonun daha az enerji ürettiği ve dolayısı ile göz içi dokulara ve endotele daha az zarar verdiği ileri sürülmektedir. Fakat torsiyonel modun hangi enerji salınımı ile kullanımının daha etkili olduğu literatürde açık değildir.

Genellikle torsiyonel modun devamlı modda kullanıldığı görülmektedir. Torsiyonel mod, longitudinal modla kombine veya tek başına kullanılabilir. Ayrıca Infiniti OZIL IP de torsiyonel mod burst, devamlı ve pulse enerji salınımları şeklinde kullanılabilir.

Fakoemülsifikasyonda nükleus parçalama ve emülsifikasyon teknikleri, cerrahın alışkın olduğu yöntem, deneyimine ve nükleus sertliğine göre değişebilmektedir. Yumuşak kataraktlarda suprakapsüler yöntemler chip and flip gibi, orta sertlikteki kataraktlarda divide and conquer yöntemleri uygun olabilir.^{12,13} Fakat sert kataraktlarda ultrason enerjisini azaltmak için chop, quick-chop, crater and chop teknikleri daha uygun olmaktadır.¹⁴⁻¹⁵

Phaco-chop veya quick-chop tekniğinde devamlı modda nükleusu yakalamakta güçlükler olmaktadır. Çünkü chop tekniğinde tipin nükleusa gömülmesi ve yüksek vakumda sıkıca kavraması gerekmektedir.¹⁴ Devamlı modda bu güç olmaktadır. Özellikle nükleusu yakalama ve kırma aşamasında burst mod ile çalışmak daha uygun olmaktadır.

Bizde pratikte bu güçlükten yola çıkarak torsiyonel modu, burst ve devamlı mod enerji salınımları arasındaki farkı karşılaştırdık. Torsiyonel mod burst modda kullanılıncaya, devamlı moda göre total ultrason zamanı, KYE, ayak pedalı 3. pozisyonda iken ortalama fako zamanı ve torsiyonel zaman ve kullanılan sıvı miktarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük olduğunu tespit ettik. Ayrıca intraoperatif olarak nükleusu yakalama ve kırmada daha etkin olduğunu gözlemledik. Fakat grade 1 yumuşak kataraktlarda, chop tekniklerini uygulamak her zaman mümkün olmadığından, bu vakalarda yine burst modda, fakat vakum ve aspirasyon parametrelerimizi sabit yerine lineer olarak ayarladık. Böylece daha kontrollü olarak nükleus ve korteks materyalinin yakalanması sağlandı.

Sonuç olarak torsiyonel fakoda burst modun devamlı moda göre total ultrason zamanı, KYE ve ayak 3. pozisyondaki torsiyonel enerji ve harcanan sıvı miktarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğunu tespit ettik. Torsiyonel fakoda burst mod daha etkin ve verimli bir metod olarak önerilmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Kelman CD. Phacoemulsification and aspiration-a new technique of cataract removal. A Preliminary report. Am J Ophthalmol 1967;64:23-35.
2. Liu Y, Zeng M, Liu X, et al. Torsional mod versus conventional ultrasound mod phacoemulsification; randomized comparative clinical study. J Cataract Refract Surg 2007;33:287-92.
3. Vasavada AR, Vasavada V, Vasavada VA, et al. Comparison of the effect of torsional and micro burst longitudinal ultrasound on clear corneal incisions during phacoemulsification. J Cataract Refract Surg 2012;38:833-9.
4. Assaf A, Roshdy MM. Comparative analysis of corneal morphological changes after transversal and torsional phacoemulsification through 2.2 mm corneal incision. Clin Ophthalmol 2013;7:55-61.
5. Chylack LTJ, Wolfe JK, Singer DM, et al. The lens opacities classification system III. Arch Ophthalmol 1993;111:831-6.
6. Zeng M, Liu X, Liu Y, et al. Torsional ultrasound modality for hard nucleus phacoemulsification cataract extraction. Br J Ophthalmol 2008;92:1092-96.
7. Rekas M, Montes-Mico R, Krix-Jachym K, et al. Comparison of torsional and longitudinal mods using phacoemulsification parameters. J Cataract Refract Surg 2009;35:1719-24.
8. Reuschel A, Bogatsch H, Barth T, et al. Comparison of endothelial changes and power settings between torsional and longitudinal phacoemulsification. J Cataract Refract Surg 2010;36:1855-61.
9. Köktekir BE, Aslan BS. Fakoemülsifikasyonda longitudinal ve torsiyonel enerji parametreleri. Glo-Kat 2010;5:147-50.
10. Özgürhan EB, Ağca A, Altınkaynak H ve ark. Senil kataraktlarda torsiyonel ve konvansiyonel mod fakoemülsifikasyon yöntemlerinin karşılaştırılması. Glo-Kat 2013;8:97-100.
11. Bozkurt E, Bayraktar S, Yazgan S, et al. Comparison of conventional and torsionalmod (OZil) phacoemulsification: randomized prospective clinical study.Eur J Ophthalmol 2009;19:984-9.
12. Gimbel HV. Divide and conquer nucleofractis phacoemulsification:development and variations. J Cataract Refract Surg 1991;17:281-91.
13. Fine IH. The chip and flip phacoemulsification technique. J Cataract Refract Surg 1991;17:366-71.
14. Chang DF. Converting to phaco chop: Why? Which technique? How? Ophthalmic Pract 1999;17:202-10.
15. Vasavada A, Singh R. Surgical techniques for difficult cataracts. Curr Opin Ophthalmol 1999;10:46-52.