

# Farklı Fako İğneleri ile Yapılan Torsiyonel Fakoemülsifikasyon Sonuçlarının Karşılaştırılması: Olgu-Kontrol Çalışması

## Comparison of Torsional Phacoemulsification Results Performed with Different Phaco Tips: A Case-Control Study

Huri SABUR<sup>a</sup>, Mehmet BAYKARA<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Bergama Necla-Mithat Öztüre Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İzmir, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları ABD, Bursa, TÜRKİYE

\*Bu çalışma, 37. ESCRS Kongresi'nde (14-18 Eylül 2019, Paris) poster olarak sunulmuştur.

**ÖZET Amaç:** Kırk beş derece Intrepid Dengeli ve 30 derece Ozil fako iğnesi kullanılarak yapılan torsiyonel fakoemülsifikasyon sonuçlarının karşılaştırılması. **Gereç ve Yöntemler:** Bu retrospektif çalışmaya Ekim 2018- Eylül 2019 tarihleri arasında evre 2-4 senil katarakt nedeniyle ameliyat olmuş ve en az 1 ay takip edilen 120 hasta dâhil edildi. Cerrahi sırasında kullanılan fako iğnesine göre 2 grup oluşturuldu. 45 derece Intrepid Dengeli fako iğnesi kullanılan 60 hasta Grup 1'e, 30 derece Ozil fako iğnesi kullanılan 60 hasta Grup 2'ye alındı. Fako süresi, kümülatif yayılan enerji, ortalama fako gücü, ortalama torsiyonel genlik, kullanılan sıvı miktarı, ortalama aspirasyon zamanı ve preoperatif, postoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, santral kornea kalınlığı verileri kaydedildi. **Bulgular:** Her 2 grubun katarakt sertlik derecesi (Lens Opacification Classification System III, Grup 1=3,57±0,54, Grup 2=3,62±0,62) benzerdi (p=0,242). Ortalama fako süresi, kümülatif yayılan enerji, fako gücü, torsiyonel genlik, Grup 1'de sırasıyla 46,71±12,61 sn, 5,65±2,39, %13,57±5,85, %29,69±7,52 iken, Grup 2'de sırasıyla 51,89±18,41 sn, 10,98±4,61, %25,73±4,77, %52,63±7,58 idi. Intrepid Dengeli tip grubunda diğer gruba göre ortalama kümülatif yayılan enerji, fako gücü, torsiyonel genlik daha düşük saptandı (p<0,01). Kullanılan sıvı miktarı Intrepid Dengeli grubunda diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük iken (p=0,032), aspirasyon zamanı her 2 grupta benzer saptandı (p=0,285). **Sonuç:** Intrepid Dengeli fako iğnesi ile yapılan torsiyonel fakoemülsifikasyon cerrahisinin daha düşük enerji, daha düşük ortalama fako gücü ve ortalama torsiyonel genlik sağlayarak Ozil fako iğnesine göre daha etkin olduğu görüldü.

**ABSTRACT Objective:** To compare the outcomes of phacoemulsification performed with 45-degree Intrepid Balanced and 30-degree Ozil phaco tips. **Material and Methods:** One hundred twenty patients who had surgery because of grade 2-4 cataract between October 2018 and September 2019 and were followed for at least one month were included in this retrospective study. 2 groups were created according to the type of phaco tip used during surgery. Sixty eyes that underwent torsional phacoemulsification surgery using 45-degree Intrepid Balanced tip included in Group 1 and 60 eyes operated with 30-degree Ozil tip included in Group 2. ultrasound time (UST), cumulative dissipated energy (CDE), average phaco power, average torsional amplitude, the mean volume of balanced salt solution used, mean aspiration time, and preoperative, postoperative best-corrected visual acuity, central corneal thickness were recorded. **Results:** Cataract grades of both groups (Lens Opacification Classification System III, Group 1=3.57±0.54, Group 2=3.62±0.62) were similar (p=0.242). The mean UST, CDE, average phaco power, average torsional amplitude were 46.71±12.61 seconds, 5.65±2.39, 13.57± 5.85%, 29.69±7.52% in Group 1 and 51.89±18.41 seconds, 10.98± 4.61, 25.73±4.77%, 52.63±7.58% in Group 2, respectively. The mean CDE, average phaco power, and average torsional amplitude were significantly lower in the Intrepid Balanced phaco tip group (p<0.01). While the aspiration time was similar in both groups (p=0.285), the mean volume of balanced salt solution was statistically lower in the Intrepid Balanced group (p=0.032). **Conclusion:** Torsional phacoemulsification using the Intrepid Balanced tip appeared to be more effective regarding lower CDE, average phaco power, and average torsional amplitude compared to the Ozil phaco tip.

**Anahtar Kelimeler:** : Fakoemülsifikasyon;  
Intrepid dengeli fako iğnesi;  
Ozil fako iğnesi; katarakt

**Keywords:** Phacoemulsification;  
Intrepid balanced phaco tip;  
Ozil phaco tip; cataract

**Correspondence:** : Huri SABUR

İzzet Baysal Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Bolu, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: dr\_hurisabur@hotmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

Received: 26 Feb 2021

Received in revised form: 08 Apr 2021

Accepted: 11 Apr 2021

Available online: 15 Apr 2021

2146-9008 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fakoemülsifikasyon en çok tercih edilen katarakt cerrahisi tekniğidir.<sup>1</sup> Bu yöntem ile elektrik enerjisi ultrason enerjisine çevrilerek lens materyali parçalanmaktadır ve küçük bir kesiden kapalı sistem ameliyat yapılabilir. Fakoemülsifikasyon cihazları ve teknolojileri her geçen gün gelişmektedir. Günümüzde, torsiyonel fakoemülsifikasyon teknolojisi sayesinde ultrasonik enerji daha verimli kullanılarak daha etkin ve kısa sürede katarakt cerrahisi yapılabilir.<sup>2-4</sup> Torsiyonel fakoemülsifikasyonda fako iğnesinin anatomisi, emülsifikasyon verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu yöntem, sadece eğimli fako iğneleri ile yapılabilir. Fako iğnesinin boyun eğimi ve ağız açıklık açısı ne kadar yüksekse emülsifikasyon verimliliği de o kadar artmaktadır.<sup>5-7</sup>

Bu çalışmada, farklı boyun eğimi ve ağız açıklık açılara sahip Ozil ve Intrepid Dengeli fako iğnelerinin sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamıza Ekim 2018- Eylül 2019 tarihleri arasında senil katarakt nedeniyle fakoemülsifikasyon ameliyatı olmuş ve en az 1 ay takip edilmiş hastalar dâhil edildi. Hastaların dosyaları geriye dönük olarak tarandı. Eksik verisi olanlar, komplike katarakt, travmatik katarakt, matür-morganien katarakt vakaları ve daha önceden göz içi cerrahi geçirmiş olan hastalar ile başka bir göz hastalığı olan hastalar çalışma dışında bırakıldı. İzmir Bakırçay Üniversitesi Etik Kurulundan onay alındı (Tarih: 13/08/2020, No: 48) ve çalışma Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak sürdürüldü.

### PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Bütün hastalara en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), biyomikroskopik muayene, göz içi basınç ölçümü, fundoskopi dâhil olmak üzere rutin göz muayenesi yapıldı. Göz içi mercek gücü ve santral kornea kalınlığı (SKK) ölçümleri Echoscan US-4000 (Nidek Co., Japan) cihazı ile yapıldı. Katarakt sertliğini ölçmek için "Lens Opacification Classification System III" (LOCS III) kullanıldı.<sup>8</sup>

### CERRAHİ TEKNİK

Tüm ameliyatlar topikal anestezi altında (proparakain hidroklorür %0,5) aynı cerrah (HS) tarafından ya-

pıldı. Dik akstan 2,2 mm ana kesi ve 20 gauge bıçak ile yan kesiler yapıldı. Ön kamara stabilizasyonu için sodyum hiyaluronat %3- sodyum kondroitin sülfat %4 (Discovisc®, Alcon, Fort Worth, Tex., USA) içeren viskoelastik madde kullanıldı. Yaklaşık 5,0-5,5 mm kesintisiz kenarlı kapsülöreksis sonrası hidrodiseksiyon yapıldı. Fakoemülsifikasyon Infinity (Alcon, Fort Worth, Tex., USA) cihazı ve Ozil Akıllı Fako Sistem kullanılarak yapıldı. Standart "divide and conquer" tekniği ve "continuous" fakoemülsifikasyon modu (parametreler: maksimum %80 torsiyonel güç, maksimum 500 mm Hg vakum, 32 cc/mm Hg aspirasyon akım hızı, 110 cm şişe yüksekliği) kullanıldı. Korteks temizliği sonrası hidrofobik akrilik göz içi lensi, enjektör sistemi kullanılarak kapsüler keseye konuldu. Son olarak, viskoelastik madde temizlendikten sonra ana kesi ve yan kesiler kapatıldı, endoftalmi profikasisi yapıldı.

### POSTOPERATİF DEĞERLENDİRME

Topikal antibiyotik ve kortikosteroid damla günde 5 defa olmak üzere 1 ay boyunca uygulandı. Postoperatif 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda hastalara tam oftalmolojik muayene yapıldı. EİDGK ve SKK ölçümleri postoperatif 1. hafta ve 1. ayda yapıldı.

Fako cihazından her bir ameliyat sonrası; fako süresi, kümülatif yayılan enerji, ortalama fako gücü, ortalama torsiyonel genlik, kullanılan sıvı miktarı, ortalama aspirasyon zamanı verileri alınarak hasta dosyasına kaydedildi.

Katarakt cerrahisi sırasında 30 derece ağız açıklık açısına ve 12 derece boyun eğimine sahip Ozil fako iğnesi, 45 derece ağız açıklık açısına ve yeni geliştirilen çift eğimli boyun yapısına sahip Intrepid Dengeli fako iğnesi kullanılan hastaların verileri geriye dönük olarak incelendi. Bu 2 fako iğnesinin iç çapları eşit olmasına karşın Intrepid Dengeli fako iğnesinin dış çapı 0,82 mm iken Ozil fako iğnesinin dış çapı 0,9 mm'dir.

Yukarıda anlatılan 2 fako iğnesi ile fakoemülsifikasyon yapılmış, dâhil olma kriterlerini sağlayan ve evre 2-4 katarakt sertliği nedeniyle opere olan hastalar arasından altmışar hasta rastgele seçilerek 2 grup oluşturuldu.

## İSTATİKSEL ANALİZ

Analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY) programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan, en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov-Simironov testi ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde t-testi ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde Pearson ki-kare testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi =0,05 olarak belirlendi.

## BULGULAR

Çalışmamıza Ekim 2018-Eylül 2019 tarihleri arasında senil katarakt nedeniyle fakoemülsifikasyon ameliyatı olmuş ve dâhil edilme kriterlerine uyan 120 hastanın 120 gözü dâhil edildi. Kullanılan fako iğnesine göre hastalar Ozil ve Intrepid Dengeli olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Yaş, cinsiyet, preoperatif EİDGK, SKK ve katarakt sertliği açısından 2 grup birbiri ile benzerdi. Preoperatif hasta verileri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Kümülatif yayılan enerji, ortalama fako gücü ve ortalama torsiyonel genlik, Intrepid Dengeli grubunda Ozil grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha düşük bulundu ( $p<0,05$ ) (Şekil 1). Fako süresi ve operasyon zamanı açısından ise 2 grup birbiri ile benzer bulundu ( $p>0,05$ ) (Tablo 2) (Şekil 2). Kullanılan sıvı miktarı Intrepid Dengeli grubunda diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük iken, aspirasyon zamanı her 2 grupta benzer saptandı (Tablo 2) (Şekil 3).

EİDGK verileri açısından postoperatif 1. hafta ve 1. ayda her 2 grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). SKK ise postoperatif 1. haftada Ozil grubunda Intrepid Dengeli gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek iken postoperatif 1. ayda SKK değerleri her 2 grupta benzer bulundu ( $p>0,05$ ) (Tablo 3).

Cerrahi sırasında, Intrepid Dengeli grubunda 3 hastada yara yerinde lokalize desme dekolmanı görüldü. Ozil grubunda ise intraoperatif komplikasyon görülmemesine rağmen 5 hastada postoperatif kornea ödemi gözlemlendi ve medikal tedavi uygulandı.

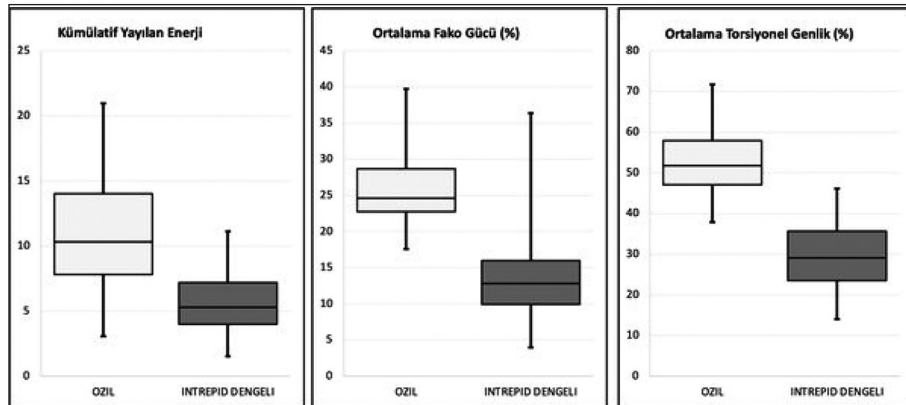
## TARTIŞMA

Katarakt cerrahisi, günümüzde artık sadece katarakt rehabilitasyonu değil aynı zamanda bir refraktif cerrahidir. Hastalar hem kataraktlarının alınmasını hem de gözlükten kurtulmak istemektedir. Bu nedenle fakoemülsifikasyon teknolojisi hızla gelişmektedir. Klasik longitudinal fakoemülsifikasyonda sadece ileri

**TABLO 1:** Preoperatif hasta verileri.

Ortalama±SS	Intrepid Dengeli	Ozil	p değeri
Yaş (yıl)	65,3±7,7	69,3±8,5	0,154 t
Cinsiyet (kadın/erkek)	26/34	26/34	1,000 X <sup>2</sup>
EİDGK (logMAR)	0,432±0,145	0,434±0,136	0,558 t
SKK (µm)	535,4±17,6	529,1±18,2	0,321 t
LOCS III puanı	3,57±0,54	3,62±0,62	0,242 t

SS: Standart sapma; t-testi; X<sup>2</sup>Pearson ki-kare testi; EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği; SKK: Santral kornea kalınlığı; LOCS III: "Lens Opacification Classification System III".



**ŞEKİL 1:** Box Plot analizi: Kümülatif yayılan enerji, ortalama fako gücü, ortalama torsiyonel genlik verilerinin karşılaştırılması.

**TABLO 2:** Kullanılan fako iğnesine göre intraoperatif verilerin karşılaştırılması.

Ortalama±SS	Intrepid Dengeli	Ozil	p değeri
Fako zamanı (sn)	46,7±12,8	51,9±18,7	0,410 t
Kümülatif yayılan enerji	5,7±2,4	11,0±4,7	0,000 t
Ortalama fako gücü (%)	13,6±5,9	25,7±4,9	0,000 t
Ortalama torsiyonel genlik (%)	29,7±7,6	52,6±7,7	0,000 t
Kullanılan sıvı miktarı (cc)	50,4±9,2	57,6±13,2	0,032 t
Aspirasyon zamanı (sn)	151±23	162±30	0,285 t
Operasyon zamanı (sn)	609±155	586±103	0,739 t

SS: Standart sapma; tt-testi.

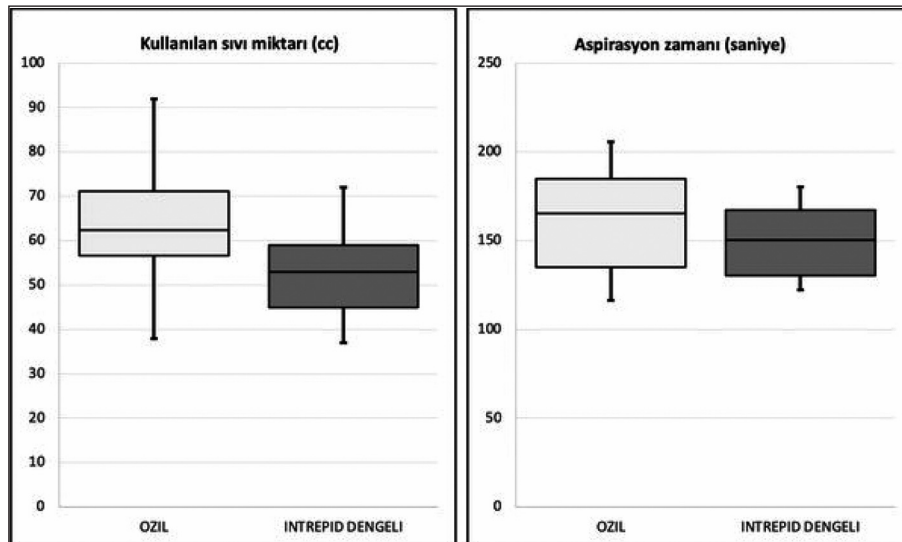
hareket esnasında lens parçalanmakta olup, geri hareket esnasında enerji kullanılmasına rağmen emülsifikasyon yapılamamaktadır. Torsiyonel fakoemülsifikasyon teknolojisi ile klasik longitudinal fakoemülsifikasyondan farklı olarak lateral oraklama hareketi ile her 2 yönde de emülsifikasyon yapılabilmektedir. Böylece daha az enerji kullanılmaktadır.<sup>7,9</sup>

Fakoemülsifikasyonda enerji kullanımını etkileyen faktörlerden biri de fako iğne anatomisidir. Değişik boyun eğimi ve ağız açıklık açısına sahip fako iğneleri mevcuttur. Emülsifikasyon verimliliğini artırmak için ya boyun eğimi artırılıp darbe uzunluğu artırılmalı ya da ağız açıklık açısını artırıp kesme gücü yükseltilmelidir. Helvacıoğlu ve ark. yaptıkları çalışmada, 12 derece boyun açısına sahip iğnelere

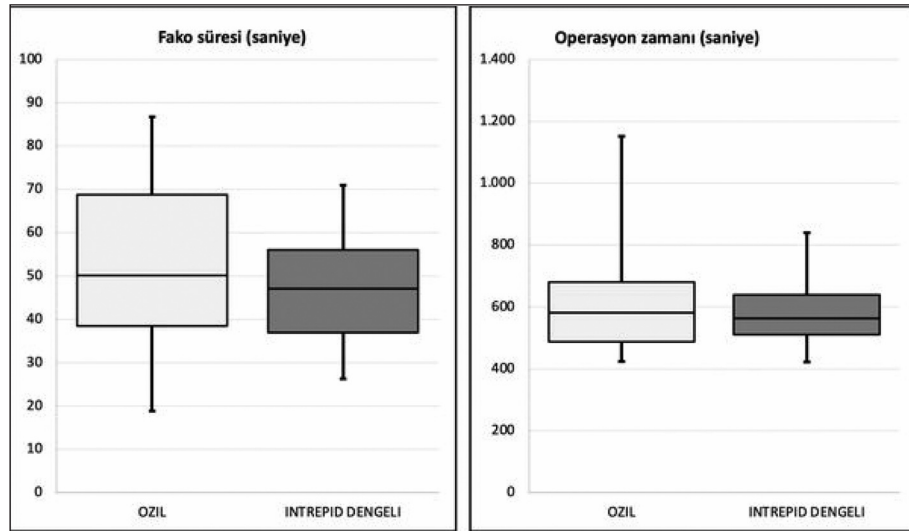
oranla 22 derece boyun açısına sahip olanlarda darbe uzunluğunun daha fazla olduğunu saptamışlardır.<sup>6</sup> Bir diğer çalışmalarında ise ağız açıklık açısı 45 derece olan iğnelerin 30 derece olanlara kıyasla daha etkin kesme gücü sağladığını tespit etmişlerdir.<sup>7</sup>

Yeni geliştirilen Intrepid Dengeli fako iğnesi ismini enerjisi tüm şaft boyunca dengeli olarak dağıtmasından almaktadır. Çift eğimli tasarımı sayesinde alternatif bir düz tip gibi davranmakta olup arka kapsül ile nukleus arasında güvenli bir mesafe sağlamaktadır. Böylece her katarakt cerrahının korkulu rüyası olan arka kapsül açılma riskini azaltmaktadır. Ayrıca diğer tiplere oranla çift eğimli tasarımı ve ağız açıklık açısının 45 derece olması sayesinde tıkanma önlenmekte ve daha az enerji ön kamaraya salınmaktadır. Chen ve ark. 2.077 hasta gözünde yaptıkları çalışmada, Intrepid Dengeli fako iğnesi ile Kelman modeline göre kümülatif yayılan enerjinin oldukça düştüğünü göstermişlerdir.<sup>10</sup> Bir diğer avantajı ise Intrepid Dengeli tipin baş kısmındaki hareketin azaltılması, uç kısmındaki torsiyonel genliğin artırılmasıdır. Böylece Kelman (130 µm) ve Ozil (130 µm) fako iğnelere göre Intrepid Dengeli (192 µm) fako iğnesi ile daha geniş bir alan taranabilmektedir.<sup>11</sup>

Fako iğnesi ile birlikte kullandığımız kılıf sayesinde fako iğnesinin ısınması ve yara yerinde yanık oluşması önlenmektedir. Intrepid Dengeli fako iğnesi ile birlikte sunulan diğer bir yenilik de Intrepid kılıf



ŞEKİL 2: Box Plot analizi: Fako süresi ve operasyon zamanı verilerinin karşılaştırılması.



ŞEKİL 3: Box Plot analizi: Kullanılan sıvı miktarı ve aspirasyon zamanı verilerinin karşılaştırılması.

TABLO 3: Postoperatif verilerin karşılaştırılması.

	Intrepid Dengeli	Ozil	p değeri
EİDGK (logMAR) (Ortanca (minimum-maksimum))			
pre-op	0,69 (1,30-0,30)	0,52 (1,30-0,30)	0,553 m
1. hafta	0,04 (0,00-0,22)	0,06 (0,00-0,40)	0,652 m
1. ay	0,01 (0,00-0,13)	0,01 (0,00-0,22)	1,000 m
SKK (µm) (Ortalama±SS)			
pre-op	535,4±17,6	529,1±18,2	0,325 t
1. hafta	565,6±12,8	570,4±15,4	0,034 t
1. ay	541,1±12,4	542,3±11,1	0,327 t

SS: Standart sapma; tt-testi; mMann-Whitney U testi; EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği; SKK: Santral kornea kalınlığı.

teknolojisidir. Bu kılıf modelinde, diğerlerinden farklı olarak 4 tane oluk bulunmaktadır. Böylece fako iğnesi cerrahi sırasında daha etkin bir şekilde soğutulmaktadır. Yoo ve ark. yaptıkları çalışmada, yeni geliştirilen Intrepid kılıf teknolojisi ile Kelman fako iğnesine göre yara yerinde ısı artışının daha az olduğunu tespit etmişlerdir.<sup>12</sup>

Etkin ve güvenli bir fakoemülsifikasyon için hem kullanılan enerji az olmalı hem de iyi bir sıvı dinamiği ile ön kamara stabil tutulmalıdır. Çalışmamızda, Intrepid Dengeli fako iğnesi kullanılan grupta diğer gruba kıyasla hem daha düşük kümülatif yayılan enerji, ortalama fako gücü ve ortalama torsiyonel genlik hem de daha az sıvı kullanıldığı tespit edilmiştir. Demircan ve ark. da çalışmamızda olduğu gibi Infiniti cihazını kullanarak, Intrepid Dengeli ve Kelman fako iğnelerini karşılaştırdıkları çalışmada, ben-

zer sonuçlar elde etmişlerdir. Intrepid Dengeli tip ile daha az kümülatif yayılan enerji, ortalama fako gücü ve ortalama torsiyonel genlik değerleri elde edilmiş olup kullanılan sıvı miktarı da Intrepid Dengeli grubunda daha düşük bulunmuştur.<sup>9</sup>

Bir diğer çalışmada Khokhar ve ark. Centurion (Alcon, Fort Worth, Tex., USA) Active Fluidics Fako sistemini kullanarak, Kelman ve Intrepid Dengeli fako iğnesini karşılaştırmışlar ve Intrepid Dengeli fako iğnesi ile hem daha düşük enerji yayılımı hem de daha düşük sıvı değerleri elde etmişlerdir.<sup>13</sup> Ayrıca Intrepid Dengeli fako iğnesinin, Centurion sistemine özgü olduğunu ve “active fluidics” sistemi kullanıldığında “gravity-based” sistemlere göre daha iyi sonuçlar alındığını vurgulamışlardır.<sup>14</sup> Ancak bizim deneyimlerimize göre ister Infiniti ister Centurion cihazı kullanılsın, Intrepid Dengeli tip diğer tiplere göre

daha düşük enerji kullanarak daha etkin bir fakoe-mülsifikasyon yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Intrepid Dengeli fako iğnesi ile gözlemediğimiz tek dezavantaj çift eğimli tasarımı nedeniyle ön kamaraya giriş esnasında desme dekolmanına sebep olabilmektedir. Çalışmamızda 3 gözde lokalize desme dekolmanı gözlemlendi ve sonraki vakalarda bu durumu engellemek için fako iğnesi yan tutularak ön kamaraya girişi yapıldı. Diğer çalışmalarda böyle bir komplikasyondan bahsedilmemektedir.

Çalışmamızın limitasyonları retrospektif olarak yapılması, hasta sayısının az olması, endotel sayımı yapılmamış olması ve farklı katarakt sertliğine sahip vakaların verilerinin karşılaştırılmamasıdır. Daha sert kataraktlarda fako iğne etkinliği farklı olabileceğinden bu konu ile ilgili prospektif ve daha fazla sayıya içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

## SONUÇ

Bu çalışma ile Intrepid Dengeli fako iğnesi ile Ozil fako iğnesi literatürde ilk defa karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler Intrepid Dengeli fako iğnesinin çift

eğimli özel tasarımı ve artırılmış torsiyonel genliği ile Ozil fako iğnesine göre daha verimli bir fakoe-mülsifikasyon sağladığını göstermektedir.

## Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

## Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

## Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Huri Sabur, Mehmet Baykara; **Tasarım:** Huri Sabur; **Denetleme/Danışmanlık:** Huri Sabur; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Huri Sabur; **Analiz ve/veya Yorum:** Huri Sabur; **Kaynak Taraması:** Huri Sabur; **Makalenin Yazımı:** Huri Sabur; **Eleştirel İnceleme:** Huri Sabur, Mehmet Baykara.

## KAYNAKLAR

- de Silva SR, Riaz Y, Evans JR. Phacoemulsification with posterior chamber intraocular lens versus extracapsular cataract extraction (EC CE) with posterior chamber intraocular lens for age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(1):CD008812. [Crossref] [PubMed]
- Liu Y, Zeng M, Liu X, Luo L, Yuan Z, Xia Y, et al. Torsional mode versus conventional ultrasound mode phacoemulsification: randomized comparative clinical study. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(2):287-92. [Crossref] [PubMed]
- Miyoshi T, Yoshida H. Emulsification action of longitudinal and torsional ultrasound tips and the effect on treatment of the nucleus during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(7):1201-6. [Crossref] [PubMed]
- Oğuzhan H, Helvacıoğlu İF, Durak İ. Fako Sistemleri [Phaco systems]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol Special Topics. Multifokal Göz İç Lensler;* 2019: 28-34. [Link]
- Helvacıoğlu F, Sencan S, Tunc Z, Yeter C. Torsional phacoemulsification and tip selection. *Turk J Ophthalmol.* 2014;44:392-5. [Crossref]
- Helvacıoğlu F, Yeter C, Tunc Z, Sencan S. Outcomes of torsional microcoaxial phacoemulsification performed by 12-degree and 22-degree bent tips. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(8):1219-25. [Crossref] [PubMed]
- Helvacıoğlu F, Sencan S, Yeter C, Tunc Z, Uyar OM. Outcomes of torsional microcoaxial phacoemulsification using tips with 30-degree and 45-degree aperture angles. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(3):362-8. [Crossref] [PubMed]
- Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol.* 1993;111(6):831-6. [Crossref] [PubMed]
- Davison JA. Cumulative tip travel and implied followability of longitudinal and torsional phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(6):986-90. [Crossref] [PubMed]
- Chen M, Anderson E, Hill G, Chen JJ, Patrianakos T. Comparison of cumulative dissipated energy between the Infiniti and Centurion phacoemulsification systems. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:1367-72. Erratum in: *Clin Ophthalmol.* 2015;9:1475. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Demircan S, Ataş M, Gökaş E, Başkan B. Comparison of 45-degree Kelman and 45-degree balanced phaco tip designs in torsional microcoaxial phacoemulsification. *Int J Ophthalmol.* 2015;8(6):1168-72. [PubMed] [PMC]
- Yoo A, Nam KY, Tchah H, Kim MJ. Heat generation and efficiency of a new modified phaco tip and sleeve. *PLoS One.* 2016;11(8):e0159049. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Khokhar S, Aron N, Sen S, Pillay G, Agarwal E. Effect of balanced torsional phacoemulsification on the outcomes of torsional phacoemulsification using an active-fluidics system. *J Cataract Refract Surg.* 2017;43(1):22-8. [Crossref] [PubMed]
- Aron N, Sen S, Khokhar S. Comment on "Comparison of 45-degree Kelman and 45-degree balanced phaco tip designs in torsional microcoaxial phacoemulsification". *Int J Ophthalmol.* 2017;10(8):1334-6. [PubMed] [PMC]