

Sert Nükleuslu Kataraktlarda Uygulanan Geleneksel Fakoemülsifikasyon ve Bimanüel Minik Kesili Katarakt Cerrahilerinin Sonuçları

Fırat Helvacıoğlu (*), Ulviye Yigit (**), Sadık fiencan (***), Seçil Özdemir (**), Murat Kılıç (**)

ÖZET

Amaç: Sert nükleuslu kataraktlarda uygulanan geleneksel ve bimanüel minik kesili katarakt ekstraksiyonu (MİKKE) cerrahilerinin güvenilirliklerinin ve etkinliklerinin karşılaştırılması.

Yöntem: Kliniğimize Eylül 2005 - Mart 2006 tarihleri arasında katarakt nedeniyle başvuran 60 hastanın 60 gözü çalışma kapsamına alındı. Sert nükleuslu (3.-4. Derece) kataraktı olan hastalar rastgele olarak 30 ameliyatlık iki gruba ayrıldı. Grup 1'deki hastalara MİKKE yöntemiyle lens ekstraksiyonu ve AKG<L implantasyonu, grup 2'deki hastalara ise geleneksel fakoemülsifikasyon yöntemi ile lens ekstraksiyonu ve AKG<L implantasyonu uygulandı. Hastalar operasyon esnasında olunan komplikasyonlar, ortalama fako süresi, toplam fako %'si, efektif fako süresi (EFS), speküler mikroskopi ile endotel hücre kaybı yüzdesi, ameliyat sonrası olunan kornea ödemi ve ön kamara reaksiyonu açısından değerlendirildi. Tashihsiz ve tashihli görmelelerin ortalamaları karşılaştırıldı. Cerrahi sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi yapılarak yöntemlerin güvenilirlik ve etkinlikleri araştırıldı.

Bulgular: Grup 1'de ortalama US süresi, toplam fako %'si ve EFS; 132,20 saniye, %9.35 ve 11.74 saniye bulunurken, grup 2 de ise 132,36 saniye, %8.41 ve 10.69 saniye olarak bulundu. Ortalama endotel kayıplar ise grup 1 için %8.6, grup 2 için ise %8.5 idi. Snellen efüli ile bakılan tashihsiz ve tashihli görmelerin ortalaması, grup 1 de 0.57 ve 0.91 sıra, grup 2 de ise 0.51 ve 0.87 sıra olarak gözlendi. Her iki grupta da genelde hiç ya da çok hafif ön kamara reaksiyonu ve kornea ödemi gözlendi.

Sonuç: Bimanüel minik kesili katarakt cerrahisindeki deneyimin artması ve modern cerrahi sistemlerinin kullanımı ile, MİKKE'nin sert kataraktlarda da geleneksel fakoemülsifikasyon kadar güvenilir ve etkin olarak uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Bimanüel minik kesili katarakt cerrahisi, sert nükleus, geleneksel fakoemülsifikasyon

(*) Bafakşehir Devlet Hastanesi, Göz Kliniği

(**) Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği

(***) Maltepe Üniversitesi, Oftalmoloji Ana Bilim Dalı

Yazışma adresi: Uz. Dr. Fırat Helvacıoğlu, Altunizade, Fahrettin Kerim Gökay Cad. Selçuklu Konakları No: 50 C-3 Blok D:6 Üsküdar - İstanbul E-posta: firathelvacioğlu@yahoo.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 04.02.2008

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 24.04.2008

Kabul Tarihi: 28.04.2008

SUMMARY

The Outcomes of Conventional and Bimanual Microincision Phacoemulsification Performed in Cataracts with Hard Nuclei

Purpose: To compare the safety and efficacy of bimanual microincision cataract surgery (MICS) and conventional phacoemulsification surgery performed in cataracts with hard nuclei.

Methods: Between September 2005 and March 2006, MICS (Group 1) and conventional phaco (Group 2) were performed in 60 eyes of 60 patients. Patients with hard cataracts (grade 3-4) were grouped randomly (both groups had 30 eyes) for the type of surgery. Patients were examined for intraoperative complications, mean phaco time, total phaco %, effective phaco time (EPT), %endothelial cell loss, postoperative corneal edema, anterior chamber reactions and mean uncorrected and best corrected visual acuities.. The safety and the efficacy of the systems were evaluated by the statistical analysis of surgical outcomes.

Results: The mean US time, total phaco % and EPT were 132.20 seconds, 9.35% and 11.74 secs for G1 and 132.36 seconds, 8.41% and 10.69 secs for G2. The mean postoperative percentages of the endothelial cell losses were 8.5% for G1 and 8.6% for G2. The mean early postoperative uncorrected visual acuity and late postoperative best corrected visual acuity were 0.57 and 0.91 in snellen chart for G1 and 0.51 and 0.87 for G2. Mostly no or mild corneal edema and anterior chamber reactions were observed

Conclusion: With the increased experience in bimanual technique and by the aid of adequate modern surgical systems MICS could be performed as safe and efficient as conventional phacoemulsification in cases with hard cataracts.

Key Words: Bimanual microincision cataract surgery, hard nucleus, Conventional phacoemulsification

GİRİŞ

Göz doktorlarının en sık uyguladığı cerrahi girişimlerden biri olan katarakt cerrahisinde, saydamlığın kaybetmiş lens materyali alınır ve gelen ışınlar tekrardan foveaya odaklamak için göz içi lensi konulması hedeflenir. Modern katarakt cerrahisinde hastaların erken görsel rehabilitasyonu önem kazanmıştır. Uzak ve yakın için farklı odaklar olan lenslerin gelişimi, hastaların yardımcı bir cihaza gerek duymadan en iyi görme keskinliğine ulaşma istekleri, katarakt cerrahisine karşı kusurların da düzeltme görevini yüklemiştir (1).

Katarakt cerrahisi sürekli gelişim halindedir. Cerrahi yeniliklerle birlikte kesilerin de küçüldüğü gözlenmektedir. İnttrakapsüler cerrahi uygulamalarında yaklaşık 12,0 mm'lik kornea kesileri kullanılırken, erken ekstrakapsüler cerrahi sırasında 10,5 mm'lik kesiler kullanılmaktadır. Fakoemülsifikasyon cerrahisinin uygulanması ile 5,5 ile 7,0 mm'lik kesilerden katarakt ameliyatı yapılmaktadır. Tekniklerdeki gelişmeleri göz içi lens teknolojisindeki gelişmeler takip etmiş ve katlanabilir lenslerin gelişimi ile 4,0 veya 3,0 mm'den ameliyatı tamamlanmasına olanak sağlamıştır (2). Modern katarakt cerrahisinin flu anda eriftiği son nokta olan minik kesili katarakt ekstraksiyonu (MİKKE) cerrahisinde 1,5 mm'nin altındaki kesiler kullanılır (3).

Modern fako cihazlarında yaşanan teknolojik gelişmeler sayesinde cerrahi kesilerin boyutları bu kadar küçülebilmektedir. Yine geçmişte yapıldığı gibi G'L teknolojilerindeki yenilikler, cerrahi teknikteki bu hızlı gelişimi takip edecektir. 1,5 mm veya daha küçük kesilerden gerçekleştirilebilen G'L'lerinin yanında tüm katarakt cerrahilerinin kullanımına hazır olacak bilinen bir gerçektir (4). Tüm bu gelişmeler bizlere ister bimanüel (biaksiyel) ister mikro-koaksiyel olsun, minik kesili fakoemülsifikasyon cerrahisinin yakın geleceğin standart cerrahi yaklaşım olacak göstermektedir.

Geleneksel fakoemülsifikasyon cerrahisi ile MİKKE'nin sert kataraktlardaki sonuçlarının karşılaştırıldığı bu çalışmanın amacı son yıllarda gelişen ve giderek yaygınlaşacağına inanıyoruz bimanüel minik kesili katarakt cerrahisinin sert kataraktlardaki güvenilirliğini ve etkinliğini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kliniğimize Eylül 2005 - Mart 2006 tarihleri arasında katarakt nedeniyle başvuran 60 hastanın 60 gözü çalışmaya kapsamına alındı. Hastaların yazılı onamları alındı ve çalışma hastanemizin etik kurulu tarafından onaylandı.

Nükleus sertlikleri değerlendirilirken lens opasite-leri sınıflandırma sistemi (LOSS III) kullanıldı (5). Sert nükleuslu (3. ve 4. derece) katarakt olan hastalar rastgele olarak 30 ameliyatlık iki gruba ayrıldı. Grup 1'deki hastalara M-KKE (resim 1) yöntemiyle lens ekstraksiyonu ve AKG-L uygulandı. Grup 2'deki hastalara ise geleneksel fakoemülsifikasyon yöntemi ile lens ekstraksiyonu ve AKG-L implantasyonu uygulandı. Tüm ameliyatlarda AMO-Sovereign™ Whitestar (Advanced Medical Optics, Santa Ana, CA) cerrahi sistemi kullanıldı.

Tüm olguların ameliyat öncesi rutin muayeneleri ve Konan S&A NonCon Robo (Konan Medical™, Inc., Greensboro, NC) speküler mikroskop ünitesiyle endotel sayımı yapıldı. Olgular ameliyat esnasında kullanılan toplam US süresi, fako gücü, efektif fako süresi (EFS) ve intraoperatif komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

Ameliyat sonrasındaki ilk gün muayenesinde, Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinlikleri alındı. Biyomikroskop ile ön kamara reaksiyonları ve kornea ödemi değerlendirmeleri yapıldı. Ameliyat sonrasındaki ilk üç ay içinde hastaların, Snellen efeli ile düzeltilmiş görme keskinliği muayenesi ve speküler mikroskop ile kornea endotel sayımı yapıldı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi yapılarak gruplar arasındaki sonuçlar karşılaştırıldı.

BULGULAR

Çalışmamıza katılan grup 1 hastalarının 13'ü (%43,3) erkek, 17'si kadın (%56,7) idi. Grup 2 hastalarının ise 18'i erkek (%60), 12'si kadın (%40) idi. Her iki

Resim 1. M-KKE; Böl ve ye tekniği ile nükleusun ikiye bölünmesi



grup cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,196$).

Grup 1 hastalarının yaşılar 52 ile 84 arasındadır (ortalama $68,40 \pm 7,59$), Grup 2 hastalarının yaşılar ise 53 ile 86 arasındadır (ortalama $67,33 \pm 7,32$). Yapılan istatistiksel analizlerde hastaların yaşlarının ortalamaları ve dağılımları açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,738$).

Çalışmaya katılan grup 1 hastalarının 21'inin (%70) nükleus sertliği 3. derece, 9'unun (%30) nükleus sertliği 4. derece, grup 2 hastalarının ise 16'sının (%53,3) nükleus sertliği 3. derece, 14'ünün (%46,7) nükleus sertliği ise 4. derecedir. Her iki grup arasında nükleus sertliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,184$).

Grup 1 ve 2 hastalarının ameliyat öncesi Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinliği muayenesi EH ile 0,3 arasındadır (grup 1 ortalama $0,13 \pm 0,089$, grup 2 ortalama $0,11 \pm 0,104$). İstatistiksel analizlerde hastaların ameliyat öncesi Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinliği ortalamaları ve dağılımları açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,371$).

Çalışmaya katılan grup 1 hastalarının ameliyat sırasında kullanılan fako enerjisinin toplam süreleri 54 saniye ile 249 saniye arasında (ortalama $132,20 \pm 51,35$) idi. Grup 2 hastalarının da ameliyat sırasında kullanılan fako enerjisinin toplam süreleri 72 ile 302 saniye arasındadır (ortalama $132,36 \pm 54,69$). Grup 1 hastalarının ameliyat sırasında kullanılan fako enerjisinin yüzdeleri %4,7 ile %20,6 arasında (ortalama $\%9,35 \pm 3,35$) idi. Grup 2 hastalarının da ameliyat sırasında kullanılan fako enerjisinin yüzdeleri %2,6 ile %24,4 saniye arasındadır (ortalama $\%8,41 \pm 4,08$). Grup 1 hastalarının ameliyat sırasında kullanılan efektif fako süreleri 4,67 ile %27,50 saniye arasında (ortalama $11,74 \text{ saniye} \pm 5,42$) idi. Grup 2 hastalarının da ameliyat sırasında kullanılan efektif fako süreleri 5,38 ile 35,44 saniye arasındadır (ortalama $10,69 \text{ saniye} \pm 7,02$). Yapılan istatistiksel analizlerde bu üç değer açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p_1=0,972$, $p_2=0,934$, $p_3=0,519$).

Çalışmaya katılan grup 1 hastalarının ameliyat sonrası olufan ön kamara reaksiyonlarının biyomikroskop ile muayenesinde 13'ünde (%43,3) hiç reaksiyon gözlenmezken 15'inde (%50) hafif, 2'sinde (%6,7) ise orta derecede reaksiyon gözlemlendi. Grup 2 hastalarının ameliyat sonrası olufan ön kamara reaksiyonlarının biyomikroskop muayenesinde ise 8'inde (%26,7) hiç reaksiyon gözlenmezken 19'unda (%63,3) hafif, 3'ünde (%10) ise orta derecede reaksiyon gözlemlendi. Her iki grup arasında ameliyat sonrası olufan ön kamara reaksiyonlarının dağılımı

açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,394$).

Grup 1 hastalarının ameliyat sonrası olufan kornea ödeminin biyomikroskop ile muayenesinde 11'inde (%36,7) hiç ödem gözlenmezken 12'inde (%40) hafif, 5'inde (%16,6) orta, 2'sinde (%6,7) ise fiddetli derecede kornea ödemi gözlendi. Grup 2 hastalarının ameliyat sonrası olufan kornea ödeminin biyomikroskop ile muayenesinde ise 10'unda (%33,3) hiç ödem gözlenmezken 11'inde (%36,7) hafif, 6'sında (%20) orta, 3'ünde (%10) ise fiddetli derecede kornea ödemi gözlendi. Her iki grup arasında ameliyat sonrası olufan kornea ödeminin dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,944$).

Grup 1 hastalarının ameliyat sonrası ilk gün Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinliği muayenesi 0,3 ile 0,9 arasındaydı (ortalama $0,57 \pm 0,165$). Grup 2 hastalarının ise 0,3 ile 0,8 arasındaydı (ortalama $0,51 \pm 0,159$). Hastaların ameliyat sonrası ilk gün Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinliği ortalaması ve dağılımı açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,158$).

Çabılmaya katılan grup 1 hastalarının ameliyat sonrası ilk üç aylık dönemde Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinliği muayenesi 0,6 ile 1,0 arasındaydı (ortalama $0,91 \pm 0,115$). Grup 2 hastalarının da ameliyat sonrası ilk üç aylık dönemde Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinliği muayenesi 0,6 ile 1,0 arasındaydı (ortalama $0,87 \pm 0,123$). Hastaların ameliyat sonrası ilk üç aylık dönemde Snellen efeli ile düzeltilmemiş görme keskinliği ortalaması ve dağılımı açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,200$).

Grup 1 hastalarının ameliyat sonrası üçüncü ayda speküler mikroskopi ile milimetre karedeki endotel kayıplar 25 ile 399 arasındaydı (ortalama $221,16 \pm 105,79$). Grup 2 hastalarının da ameliyat sonrası üçüncü ayda speküler mikroskopi ile milimetre karedeki endotel kayıplar 52 ile 405 arasındaydı (ortalama $218,53$

$\pm 79,60$). Her iki grup arasındaki endotel sayılarının varyansının eşitliğini göstermek için Levene testi yapıldı ($p=0,023$). P değeri 0,05'ten küçük olduğundan her iki gruptaki hastaların endotel kayıplarının dağılımının farklı varyanslı olduğu kabul edildi. Yapılan bağımsız iki grupta farklı varyanslı t testinde $p=0,793$ olarak bulundu ve hastaların ameliyat sonrası üçüncü aydaki speküler mikroskopi ile milimetre karedeki endotel kayıplarının ortalaması ve dağılımı açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo 1).

Her iki hasta grubunda da ameliyat sonrası görme-leri etkileyen bir komplikasyon görülmedi. M-KE uygulanan hastaların birinde vitre kaybı olmaksızın arka kapsül açılması ve bir başka hasta da minimal desme dekolmanı gözlendi. geleneksel grupta ise bir hastada ise ameliyat sırasında iris prolapsusu oluftu. Komplikasyon gelişmeyen 3 hastaya kapsül halkası uygulandı. Her iki grup arasında olufan komplikasyonlar, efektif fako süreleri, ameliyat sonrası olufan kornea ödemi ve ön kamara reaksiyonları açısından istatistiksel olarak bir fark bulunamadı. Her iki grupta da kornea yanığı gözlenmedi ve ameliyatlar güvenli ve etkili olarak tamamlandı.

TARTIŞMA

Son yıllarda katarakt cerrahisindeki gelişmelerle birlikte kesilerin de küçüldüğü gözlenmektedir. Katarakt cerrahisinin yakın tarihinin baktığımızda, «KE'den EKE tekniğine geçilmesi, fakoemülsifikasyonun katarakt cerrahisinde kullanılması ve katlanabilir göz içi lenslerinin gelişimi kesilerin küçülmesini sağlayan önemli gelişmeler olarak göze çarpmaktadır. Bu gelişmeler yaklaşık 3,5 mm'lik kesiler kullanarak cerrahi tamamlamayı mümkün kılmıştır (2). Yeni fakoemülsifikasyon modlarının ve sıvı dinamiğinin daha verimli kullanılmasına olanak sağlayan pompa sistemlerinin gelişimi katarakt cerrahilerine büyük üstünlükler sağlamış ve daha da küçük kesilerden nükleusun emülsifikasyonuna olanak sağlamıştır.

Tablo 1. Tüm hastaların ve grup 1 ile grup 2 hastalarının ameliyat öncesi ve sonrası üçüncü aydaki speküler mikroskopi ile milimetre karedeki endotel sayımları, kayıp yüzdeleri ve istatistiksel analizi

	Ameliyat Öncesi Ortalaması	Ameliyat Sonrası Ortalaması	Kayıp Yüzdesi	t	p
Tüm Hastalar	2506,01 hücre/mm ²	2290,66 hücre/mm ²	% 8,6	4,822	P<0,001
Grup 1	2461,96 hücre/mm ²	2249,80 hücre/mm ²	% 8,6	3,008	P=0,004
Grup 2	2549,80 hücre/mm ²	2331,53 hücre/mm ²	% 8,5	4,064	P<0,001

Modern katarakt cerrahisinin flu anda eriftigi son nokta olan minik kesili katarakt cerrahisi'nde 1.5 mm'nin altındaki kesiler kullanılır (6). Bimanüel M-K-KE, irrigasyon ve aspirasyonu ayrılarak iki küçük kesiden katarakt cerrahisinin yapılmasına olanak verir. Bir tarafta US ve aspirasyon diğer tarafta ise irrigasyonlu yapıyor bulunur. M-KKE'nin birçok üstünlüğü vardır; Ayrı kesilerle, lens fragmanlarının irrigasyon ile yönlendirilmesi için yeterli çalışma alanı sağlanır ve parçacıklar aspirasyon ucundan uzaklaştırılmadan irrigasyon yapılır. Irrigasyon ve aspirasyon arasında kısa devre olmaz (7). Bu nedenlerden, aspirasyonu kapsül, iris veya korneaya yaklaştırmayız ve ameliyatın güvenliği artar. Daha küçük kesiler daha stabil ön kamara oluşturmaya ve ön kamara daha az türbülans gözlenir. Kapsüloleksis ve hidrodiseksiyondaki kontrolümüz artar. Sırt riski düşüktür, teorik olarak endoftalmi riski azalmıştır ve hızlı görme rehabilitasyonu sağlanmaktadır. fiüphesiz en önemli üstünlüğü astigmat açısından nötral (<1.5 mm) kesilerin kullanılmasıdır. Günümüzde refraktif amaçlara da yönelen katarakt cerrahisi için bu gelişme çok önemlidir.

M-KKE tekniği ilk kullanılmaya başlandığında, bu küçük kesilerden göz içine yerleştirilebilecek lensler mevcut değildi. Ancak flu anda 2.0 mm'den küçük kesilerden yerleştirilen G-L'leri kullanılmaktadır ve bu alandaki gelişmeler devam edecektir (8).

Bu tekniğin kullanımını kolaylaştıran ana faktörler ise; maksimum vakum ve aspirasyon seviyelerini sağlayan dar lümenli irrigasyonlu yapıların kullanılması, 2 mm'nin altındaki kesilerde kılıfsız fako iğnesi kullanılması ile kornea yanığı riskinin artmasıdır. Fakoemülsifikasyon esnasında oluşan enerji farkı flekillerde dağılım gösterir. Isı enerjisi de bunlardan biridir. Genelde kesi yerinde, iğne ile kornea dokusu arasında oluşan sürtünmeden kaynaklanır. Termal yanıkların oluşumunu araştıran çalışmalarda, izole edilmiş kollejen liflerinin 63 C° de 18 saniyede, 100 C° de 1 saniyede ve 200 C° de ise 0,001 saniyede geri dönüşümlü termal denatürasyona uğrayacağını göstermiştir (9). Termal yanıklar engellenmenin iki yolu bulunmaktadır; tip ile dokular arasındaki sürtünmeyi azaltmak ve dışardan ya da içeriden (irrigasyon sırasında kesi yerinde oluşan sıvı kaçığı ile) sıvı vererek yara yerini soguk tutmaktır.

Termal yanıklar sadece M-KKE'de değil geleneksel fakoemülsifikasyon cerrahisinde de yaşanabilen problemlerdir. 3.0 mm'den yapılan cerrahide, oklüzyonda, kılıfın deformasyonu ve yara yerine basılması ile termal hasar oluşabilir. Oysa 20 gauge'lık çiplak tipin 19 gauge'lık kesiden kullanım ile oluşturulan sıvı kaybı aynı esnada yara yerini soguk tutmak için yeterlidir (10). M-KKE'nin güvenliğini arttıran ve kornea yanıklar, en-

dotel kayıplar gibi komplikasyonları en aza indirmemizi sağlayan en önemli faktör belki de bu yöntemeye uygun programlarla donatılmış modern sistemlerin geliştirilmesidir. Whitestar mikropulse teknolojisi ile enerji çok kısa mikrosaniyelik burstlerle iletilir ve dinlenme periyotları ile aralanır. Dinlenme ve burst süreleri birbirinden bağımsız olarak ayarlanabilir (11,12). William Socia ve ark. kadavra gözlerinde yaptığı çalışmada, 19-G çiplak fako tipi ve %100 US gücü kullanmışlardır. Dijital olarak kornea'nın ısı izlenimi ve uyguladığımız cerrahilerin fiziksel gerçekliklerinde en fazla 32.5 C° lik ısı üretebilmişlerdir (13). Donnenfeld ve ark. yaptığı başka bir çalışmada ise 10 hastaya 1.2 mm'lik kesiden çiplak tip ile M-KKE uygulanmıştır. Korneadan dijital olarak ölçülen ısı en fazla 34 C° olarak bulunmuştur (14). Tsuneoka ve ark yaptığı çalışmada yaptığı 1000'den fazla M-KKE olgusunda hiçbir kornea yanığı ile karşılaşmadığını belirtmiştir (10). Sert kataraktlı hastaların kabıdığı çalışmamızda da hiçbir olguda kornea yanığı gözlenmemiştir.

Isı enerjisinin açığı çıkması ile toplam ultrason süresi arasında doğru bir orantı vardır. Harcanan ultrason enerjisi de nükleus sertliği ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Çalışmaya katılan hastaların nükleus sertlikleri incelendiğinde iki grup arasındaki dağılımın homojen olduğu gözlenmektedir. Her iki grupta da benzer yöntemlerle nükleus kırma iflemi gerçekleştirilmiş ve kullanılan yöntemeye göre harcanan US enerjisi incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir. Yapılan iffin iki grupta da aynı olduğunu belirten bu sonuçlar, hiper-pulse teknolojisi kullanan modern fako cihazları ve ön kamara stabilitesini bozmadan yeterli sıvı kaçığına izin veren kesiler ile sert nükleuslu hastaların bile kornea yanığı riski olmadan ameliyat edilebileceğini göstermektedir.

Fako iğnesinin geçtiği kesinin bütünlüğü de ameliyat başarısını etkileyen önemli faktörlerdendir. M-KKE sırasında koaksiyel fakoemülsifikasyona kıyasla yara yerinde daha fazla stres oluştuğu ve kesinin morfolojisinin bozulma riskinin yüksek olduğu gösterilmiştir (15). Kesi yeri morfolojisi bozulması ise spontan kaçıklara sebep olmakta ve ileri dönemlerde astigmatizmaya yol açarak görme keskinliğini düşürebilmektedir. Bizim M-KKE vakalarımızın hiç birinde böyle bir sorun gözlenmemiştir. Tüm vakalarda temporal kesiler genişletilerek G-L implantasyonu gerçekleştirilmiştir. Kesilerin kullanılan iğne ile uyumu M-KKE'De çok büyük önem taşımaktadır. Geninin boyununun kesi yerinde oluşturabileceği baskı ve sürtünmeyi azaltmak için trapezoid yapı bacakları flu anda kullanılmaktadır (8). İğne ile kesi arasında 0,2 mm'den fazla olmamak kofulu ile bir fark oluşturmak ta hem termal yanık oluşma hem de kesi yeri

morfolojisi bozulma riskini azaltan diğer önemli bir faktördür.

Kesi yerlerini korumaya yönelik bu yaklaşımlar, zaten irrigasyonlu yaracıkların lümenlerinden gelen sıvı akımının, geleneksel cerrahide kullanılan kılıflardan gelen sıvı akım ile kıyaslandığında düşük olmasından kaynaklanan ön kamarada ani daralma riskini daha da arttırmaktadır. M-KKE cerrahlar bu sorunun üstesinden gelmek için aspirasyona kıyasla daha genişi iç çaplı irrigasyonlu yaracıklar kullanmışlar ve ya fiifle yüksekliğini artırarak ya da irrigasyon hattına pozitif basınç ekleyerek sıvı akımını yükseltmeye çalışmışlardır (16). Biz de çalışmamızda M-KKE grubunda fiifle yüksekliğini arttırdık. Bu yöntemlerle ön kamaranın ameliyat boyunca güvenli olarak korunması sağlanabilmektedir. M-KKE grubunun hiç birinde ameliyat güvenliğini bozan ön kamarada dalgalanması yaşanmamıştır. Ancak akımın yüksek değerlere çekilme girişimleri başka bir risk oluşturmaktadır. Ameliyat boyunca göz içi basıncında 60 mmHg'lik retina perfüzyon basıncının üstüne çıkan değerler gözlenebilmektedir. Özellikle gözden dışarı akan sıvının geçici olarak kesildiği durumlarda ani G-B artışları olufabilir. Bu konuda yapılan deneysel çalışmalarda hem koaksiyel hem de M-KKE'de ameliyatın farklı aflamalarında geçici olarak retina perfüzyon basıncının üzerine çıkan değerler gözlenmiştir. Her iki yöntem arasında ameliyat boyunca izlenen G-B açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ve bimanüel M-KKE'nin standart koaksiyel fako kadar güvenilir olduğu gösterilmiştir (17).

Ameliyatların uzun dönem güvenilirliğini etkileyen önemli parametrelerden biri de endotel hücrelerinin sayısı ve iflevidir. Kornea endotel hücrelerinin katarakt ameliyatı sırasında ve sonrasında azaldığı bilinen bir gerçektir (18). Endotel kayıplar, uygulanan ameliyat tekniğine, kullanılan lense ve ameliyat sırasında ve sonrasında oluşan komplikasyonlara göre değişiklik göstermektedir (19). Ameliyat sırasında endotelin travmaya maruz kalması, korneanın deforme olması, ıgnenin, nükleus parçacıklarının veya G-L'in korneaya temas etmesi ve serbest radikallerin salınımı ile gerçekleşebilir (20). Cerrahi aletler ve viskoelastik maddelerdeki gelişmeler, G-L teknolojisindeki ilerlemeler ve cerrahi teknikteki yenilikler sayesinde ameliyat sırasında endotelin maruz kaldığı travma azalmıştır (21).

Kornea endotelinin hücre yoğunluğu ve morfolojisinin değerlendirildiği standart teknik speküler mikroskopidir (22). SM ile kalitatif, kantitatif ve morfometrik analizler yapılabilir. Fiziyojik olarak yafılanma ile birlikte her yıl %0,5 ile %0,8 oranında endotel hücreleri azalmaktadır (23). Bu oran katarakt ameliyatı geçirmiş

gözlerde ameliyattan 10 yıl sonrasında bile yıllık ortalama %2,5 seviyelerine yükselmektedir (24). Bu veriler değerlendirildiğinde ameliyat sırasında yafılanan kayıpların, hastanın yafılan süresi boyunca endotel yetmezliğine girme riskini belirleyen etkenlerin en önemlilerinden biri olduğunu düflündürmektedir. Literatürde katarakt ameliyatı sırasında oluşan endotel hücre kaybı %4 ile %25 oranları arasında bildirilmiştir (25). M-KKE'de gözlenen endotel kayıplar da standart koaksiyel fakomülsifikasyona benzerdir. Donnenfeld ve ark. yaptığı bir çalışmada, düşük dereceli kataraktlı hastalara 1.2 mm'den M-KKE uygulanmış ve grubun 3 aylık endotel kaybı %7 olarak bulunmuştur (14). Tsuneoka ve ark. yaptığı çalışmada ise M-KKE'de de endotel kaybını belirleyen en önemli etkenin nükleus sertliği ve kullanılan efektif fako gücü olduğu savunulmuştur. Bu çalışmada üç aylık kayıp oranları nükleus sertliklerine göre oluşturulan gruplarda değerlendirilmiş ve 1. derece nükleuslar için ortalama %4,6'lık bir kayıp, 3. derece nükleuslar için ortalama %10,8'lik bir kayıp ve 4-5. derece nükleuslar için ise ortalama %15,6'lık bir kayıp gözlenmiştir (10). M-KKE'deki kayıpların koaksiyel fako ile kıyaslandığı başka bir çalışmada ise üç aylık dönemde iki grup arasında sadece 19 hücre/mm²'lik bir fark gözlenmiş ve her iki teknik arasında endotel hücre kaybı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (25). Çalışmamızda üç aylık dönemde M-KKE grubunda %8,6 koaksiyel fako grubunda ise %8,5'lik kayıplar gözlenmiştir. Her iki gruptaki kayıplar da, hastaların nükleus sertlikleri göz önüne alındığında, literatürde belirtilen ve beklenen sınırlardadır. Endotel kaybı açısından her iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu veriler M-KKE'nin sert kataraktlarda da koaksiyel fako kadar güvenilir olduğunu göstermektedir.

Katarakt cerrahisinin temel amacı kaybedilen görmeyi geri kazanmaktır. Belki de ameliyatın başarılı geçtiğini gösteren en önemli parametre görme kalitesidir. Çalışmamıza katılan hastaların üçüncü ayda Snellen efleri ile bakılan DE:GK'leri M-KKE grubunda 0,91 sıra, koaksiyel fako grubunda ise 0,87 sıra olarak bulunmuştur. İki grup arasında DE:GK'leri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Günümüzde hastaların katarakt ameliyatından beklentileri çok yüksektir. Hasta memnuniyeti ameliyat sonuçlarının değerlendirilmesinde çok önemli bir parametre haline gelmiştir. Görme rehabilitasyonu, hasta memnuniyetini etkileyen en önemli etkenlerdendir. Her iki gruptaki hastalar da geçirdikleri cerrahiden ve sonuçlarından çok memnun olduklarını belirtmişlerdir.

Günümüzde katarakt cerrahisinin refraktif sonuçları özellikle uzak ve yakın odakları olan multifokal lenslerin kullanımı ile daha önemli hale gelmiştir. Modern ka-

tarakat cerrahisinin yakın gelecekteki hedefi, astigmatik açıldan nötral kesilerin kullanımı ve bu kesilerden yararlanılan lensler ile ameliyatın tamamlanmasıdır. Bu hedefe yönelik gelişmeler bizlere ister bimanüel (biaksiyel) ister mikro-koaksiyel olsun, küçük kesili fakoemülsifikasyon cerrahisinin yakın geleceğin standart cerrahi yaklaşımı olacakmış göstermektedir. Çalışmamızın sonuçları da bizlere bimanüel teknikteki deneyimin artması ve bu teknige uygun modern sistemlerin kullanımı ile sert kataraktarda da MİKKE'Nin geleneksel koaksiyel cerrahi kadar etkin ve güvenilir olduğunu düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Javitt JC, Steinert RF. Cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation; a multinational clinical trial evaluating clinical, functional, and quality-of-life outcomes. *Ophthalmology* 2000;107:2040-48.
2. Nick Mamalis. From the editor. Is smaller better? *J Cataract Refractive Surg.* 2003; 29:1049-50.
3. Tsuneoka H, Shiba T, Takahashi Y: Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1.4 mm incision. *J Cataract Refractive Surg.* 2001, 27:934-40.
4. Alio JL, Rodriguez-Prats JL, Vianello A, Galal A: Visual outcome of microincision cataract surgery with implantation of an acrismart lens. *J Cataract Refractive Surg.* 2005, 31:1549-56.
5. Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM: The lens opacities classification system III. *Arch Ophthalmol.* 1993;111:831-6.
6. Alio J: What does MICS require. Alio J (Ed) MICS. Panama: Highlights of Ophthalmology 2004;1-4.
7. Olson RJ: Clinical experience with 21-gauge manual microphacoemulsification using Sovereign Whitestar technology in eyes with dense cataract. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:168-72.
8. Alio JL, Rodriguez-Prats JL, Vianello A, Galal A: Visual outcome of microincision cataract surgery with implantation of an acrismart lens. *J Cataract Refract Surg.* 2005;32:1549-56.
9. Ernest P: Phacoemulsification conditions resulting in thermal wound injury. *J Cataract Refractive Surg.* 2001; 27:1829-39.
10. Tsuneoka H, Shiba T, Takahashi Y: Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1.4 mm incision-Clinical results. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28:81-6.
11. Koch R: Sovereign with WhiteStar and the new WhiteStar handpiece, a new platform for bimanual microphacoemulsification. *ESCRS Munich* 2003.
12. Braga-Mele R: thermal effect of microburst and hyperpulse setting during sleeveless bimanual phacoemulsification with advanced power modulations. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:639-42.
13. Soscia W, Howard JG, Olson RJ: Microphacoemulsification with Whitestar, A wound temperature study. *J Cataract Refractive Surg.* 2002;28:1044-6.
14. Donnenfeld ED, Olson RJ, Solomon R, Finger PT, Biser SA, Perry HD, Doshi S: Efficacy and wound temperature gradient of WhiteStar phacoemulsification through a 1.2 mm incision. *J Cataract Refractive Surg.* 2003; 29:1097-1100.
15. Berdahl JP, DeStafeno, JJ, Kim T: Corneal wound architecture and integrity after phacoemulsification, evaluation of coaxial, microincisional coaxial and microincision bimanual techniques. *J Cataract Refract Surg.* 2007; 33:510-5.
16. Agarwal A, Agarwal S, Agarwal A: Antichamber collapse. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28:1085-1086.
17. Khng C, Packer M, Fine H, Hoffman RS, Moreira FB: Intraocular pressure during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:301-8.
18. Walkow T, Anderson N, Klebe S: Endothelial cell loss after phacoemulsification: Relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg.* 2000; 26:726-32.
19. Dick HB, Kohlen T, Jacobi FK, Jacobi KW: Long term endothelial cell loss following phacoemulsification through a temporal clear corneal incision. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:63-71.
20. Cameron MD, Poyer JF, Aust SD: Identification of free radicals produced during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27:463-70.
21. Leaming DV. Practice styles and preferences of ASCRS members-2000 survey. *J Cataract Refract Surg.* 2001; 27:948-55.
22. Cavanagh HD, El-Agha MS, Petrol WM, Jester JW: Spectral microscopy, confocal microscopy, and ultrasound biomicroscopy; diagnostic tools of the past quarter century. *Cornea* 2000;19:712-22.
23. Lesiewska-Junk H, Kaluzny J, Malukiewicz-Wisniewska G: Long term evaluation of endothelial cell loss after phacoemulsification. *Eur J Ophthalmol* 2002;12:30-3.
24. Bourne WM, Nelson LR, Hodge DO: Continued cell loss ten years after lens implantation. *Ophthalmology* 1994; 101:1014-22.
25. Rita M, Ponchiotti C, Virgili G, Giansanti F, Menchini U: Corneal endothelial damage after cataract surgery: microincision versus standard technique. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:1351-54.