

Fakoemülsifikasyon Cerrahisinin, Diyabetik ve Diyabetik Olmayan Olgularda Pupil Çapı Üzerine Etkisi

The Effect of Phacoemulsification Surgery on Pupil Size in Diabetic and Nondiabetic Cases

Adem TÜRK,^a
Ayça DURMUŞ AYKUT,^a
Mehmet KOLA,^a
Hidayet ERDÖL^a

^aGöz Hastalıkları AD,
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Trabzon

Geliş Tarihi/Received: 20.02.2013
Kabul Tarihi/Accepted: 06.05.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:
Adem TÜRK
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD,
Trabzon,
TÜRKİYE/TURKEY
doktorademturk@yahoo.com

ÖZET Amaç: Diyabetik ve diyabetik olmayan katarakt olgularında farklı ışık şiddetlerinde ölçülen pupil boyutları üzerine fakoemülsifikasyon cerrahisinin etkisini değerlendirmek. **Gereç ve Yöntemler:** İleriye dönük olarak gerçekleştirilen bu çalışmaya 23'ü kadın, toplam 49 katarakt hastası dâhil edildi. Hastalar diyabetik ve diyabetik olmayan olmak üzere iki gruba ayrılarak, her hastanın ameliyat öncesi dönemde sırasıyla 0, 1, 10, 100 ve 200 Cd/m²lik aydınlatmalardaki pupillometrik ölçümleri yapıldı. Daha sonra olguların tek gözlerine komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanarak, katlanabilir göz içi mercek yerleştirildi. Pupillometrik ölçümler ameliyat sonrası birinci ve dördüncü haftalarda tekrarlandı. **Bulgular:** Tüm çalışma grubunun yaş ortalaması 67,7±9,86 yıl idi. Diyabetik hasta grubunda 0, 1, 10, 100 ve 200 Cd/m²lik aydınlatmalardaki pupil boyutları sırasıyla ameliyat öncesi dönemde 4,87±1,06, 4,34±1,06, 3,52±0,75, 2,62±0,27, ve 2,39±0,21 mm; ameliyat sonrası dördüncü haftada ise 4,18±0,93, 3,78±0,81, 3,17±0,6, 2,35±0,21, 2,3±0,13 mm idi. Bu değerler diyabetik olmayan hasta grubunda ise sırasıyla ameliyat öncesi dönemde 5,57±0,9, 4,85±0,78, 3,92±0,66, 2,71±0,23, 2,43±0,17 mm; ameliyat sonrası dördüncü haftada 5,07±0,82, 4,47±0,73, 3,61±0,58, 2,73±0,23, 2,36±0,14 mm idi. Ameliyat sonrası pupil boyutlarında gözlenen değişimlerin her iki hasta grubunda da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (hepsi için p<0,05). **Sonuç:** Pupil boyutları katarakt cerrahisi sonrası ilk haftada gerek diyabetik gerekse diyabetik olmayan hastalarda azalmakta, dördüncü haftada ise birinci haftaya göre artış eğilimi sergilemektedir. Fakoemülsifikasyon cerrahisinin skotopik ve mezopik şartlardaki miyotik etkisi, diyabetik olgularda daha bariz bir biçimde ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyometri; kataraktın çıkartılması; komplikasyonlar; miyozis

ABSTRACT Objective: To determine the effect of phacoemulsification surgery on pupil sizes measured at different light intensities in diabetic and nondiabetic cataract cases. **Material and Methods:** Forty-nine cataract patients (23 women, 26 men) were included in this prospective study. Patients were divided into two groups as diabetics and nondiabetics. Pupillometric measurements were preoperatively performed in all patients at illumination levels of 0, 1, 10, 100 and 200 Cd/m². In all patients, unilateral uncomplicated phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation were performed. Pupillometric measurements were repeated at the first and fourth postoperative weeks. **Results:** Mean age of the all patients in the study was 67.7±9.86 years. In the diabetic group, pupil sizes at illumination levels of 0, 1, 10, 100 and 200 Cd/m² were 4.87±1.06, 4.34±1.06, 3.52±0.75, 2.62±0.27, and 2.39±0.21mm, respectively in the preoperative period; and 4.18±0.93, 3.78±0.81, 3.17±0.6, 2.35±0.21, 2.3±0.13 mm, respectively in the postoperative fourth week. The values in the non diabetic group were as follows: 5.57±0.9, 4.85±0.78, 3.92±0.66, 2.71±0.23, 2.43±0.17 mm in the preoperative period; and 5.07±0.82, 4.47±0.73, 3.61±0.58, 2.73±0.23, 2.36±0.14 mm in the fourth week postoperatively. Postoperative changes of pupil sizes at all light intensities were statistically significant in both groups (p<0.05 for all). **Conclusion:** Pupil sizes decrease in the first week after cataract surgery in both diabetic and non-diabetic patients. On the other hand, pupil sizes exhibit an enlarging trend compared to first-week levels in the fourth week. The miotic effect of cataract surgery at the scotopic and mesopic light conditions is more pronounced in diabetic cases.

Key Words: Biometry; cataract extraction; complications; miosis

doi: 10.5336/medsci.2013-34726

Copyright © 2014 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2014;34(2):145-51

Katarakt dünya çapında en önde gelen tedavi edilebilir görme azlığı nedenidir. Yapılan çalışmalar diabetes mellitusun yaşa bağlı katarakt gelişiminde önemli bir risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur.¹⁻⁴ Katarakt, günümüzde modern fakoemülsifikasyon cerrahisi yöntemleri kullanılarak yüksek başarı oranları ile birlikte tedavi edilebilmektedir. Ancak gelişen yaşam şartları ile birlikte katarakt ameliyatlarından sonra hasta memnuniyet beklentilerinde de artış olmuştur.⁵ Bunlardan biri de hastaların ameliyat sonrası uzağı ve yakını gözlük düzeltmesine gerek kalmaksızın net bir biçimde görebilmeleridir. Bu amaçla katarakt cerrahisinde çok odaklı göz içi merceklerinin yerleştirilmesi gündeme gelmiştir.^{6,7} Ayrıca günümüzde yüksek astigmatizmaya sahip olgularda da torik göz içi mercekler katarakt ameliyatları esnasında yerleştirilebilmektedir.^{8,9} Bu yönleriyle bakıldığında, katarakt cerrahisi artık bir tür refraktif cerrahi olarak düşünülmektedir.

Pupilla otonomik sistemle kontrol edilen iris dokusu merkezindeki açıklıktır. Bu açıklık görme kalitesinde oldukça önemli olup, boyutundaki küçülme veya genişleme retinaya ulaşan ışık miktarını ayarlamaktadır. Pupillanın aynı zamanda aberasyonların azalması ve odaklama derinliğinin düzenlenmesinde de katkıları bulunmaktadır.^{10,11} Son yıllarda kullanımı giderek yaygınlaşan göz içi çok odaklı ve torik lens uygulamalarında da, görsel performans açısından pupil boyutu önemlidir.^{8,12-14} Dolayısıyla pupilla fonksiyonlarında görülebilecek herhangi bir sorun, bahsedilen görsel fonksiyonların etkilenmesine yol açabilmektedir. Pupil boyutu aynı zamanda diyabetik olgulardaki retinopatinin tanı, takip ve tedavisinde de önemli bir rol oynamaktadır.^{15,16}

Pupil boyutunu etkileyen en önemli faktörler, retinaya ulaşan ışığın şiddeti ve yakın görme için gerçekleşen akomodasyondur. Ayrıca yaş, parasempatik ve sempatik tonus hakimiyeti, dikkat seviyesi gibi birçok farklı faktör de pupilla çapına tesir etmektedir.¹⁰ Yapılan çalışmalar pupil boyutunun başta diyabetik olgularda olmak üzere katarakt cerrahisinden de etkilendiğini ortaya koymuştur.^{12,17-19} Ancak henüz, bu etkilenmeyi

farklı aydınlanma şiddetlerinde ele alarak değerlendiren yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden bu çalışma, fakoemülsifikasyon cerrahisinin farklı aydınlanma şiddetlerinde oluşturabileceği pupil fonksiyon bozukluklarını gerek diyabetik gerekse de diyabetik olmayan olgularda karşılaştırarak, inceleme amacıyla gerçekleştirildi.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu ileriye dönük olarak gerçekleştirilen çalışma etik kurul onayı alınarak ve araştırma hakkında bilgi verildikten sonra, katılımcılardan onam alınarak gerçekleştirildi. Çalışmaya yaşları 40-85 arasında 49 katarakt hastası dâhil edildi. Çalışmaya alınan tüm olguların ilk başvuruları esnasında detaylı göz muayeneleri yapıldı. Bu kapsamda her olguya ait görme keskinliği ve göz içi basıncı ölçümleri ile, biyomikroskopik ön ve arka segment muayeneleri gerçekleştirildi.

ÇALIŞMAYA KATILMA KRİTERLERİ

Çalışmaya detaylı göz muayenesi sonucunda herhangi bir gözünde katarakt tanısı konularak fakoemülsifikasyon cerrahisi planlanan hastalar dâhil edildi. Glokomu olanlar veya glokom için daha önceden ilaç kullananlar, üveiti olanlar veya daha önceden üveit için ilaç kullananlar, psödoekfoliasyon tespit edilenler, daha önce göz travması veya göz cerrahisi geçirenler, zemin diyabetik retinopati dışında retinal hastalığı tespit edilenler, iris anomalisi bulunanlar, optik sinir patolojisi bulunanlar, ve pupil boyutlarını etkileyebilen sistemik ilaç kullanımını ya da nörolojik hastalık öyküsü bulunanlar çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca katarakt cerrahisi sırasında komplikasyon gelişen olgular (iris hasarı, iridodializ, zonüloidaliz, arka kapsül perforasyonu gibi) ya da ameliyat sonrası tedavi gerektirecek düzeyde göz içi basıncı artışı gelişen olgular da çalışmada dışarı bırakıldı.

Çalışmaya dâhil edilen olgular diyabetik (Grup 1) ve diyabetik olmayan (Grup 2) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Katarakt cerrahisinden bir gün önce kliniğe kabul edilen olguların pupillometri ölçümleri ve ameliyat öncesi hazırlıkları yapıldı.

PUPİLLOMETRİ ÖLÇÜMLERİ

Her bir hasta için ameliyat öncesi, ameliyat sonrası birinci hafta ve ameliyat sonrası dördüncü hafta olmak üzere, toplam üç pupillometrik ölçüm gerçekleştirildi. Hastaların pupil boyut ölçümleri infrared kameraya haiz pupillometri cihazıyla (Monpack2, Metrovision, Fransa) yapıldı. Bahsedilen cihaz infrared kameradan yakaladığı iris fotoğrafı üzerinde sahip olduğu yazılım vasıtasıyla pupil sınırlarını bir çember şeklinde çizerek, pupil çapını milimetre cinsinden hesaplamaktadır. Bu şekilde hesaplanan pupil boyutu ölçümleri tam karartılabilen sessiz bir odada hastalar oturur pozisyondayken gerçekleştirildi. Bu amaçla hastalar ölçüm için odaya davet edildi ve ölçüme başlamadan önce loş bir ortam sağlanarak beş dakika kadar bu ortamda bekletildi. Daha sonra hastaların pupillometri cihazının çenelik ve alınlık kısmına başlarını yerleştirilmesi istendi, ve hastalar infrared kamerayla gözlemlenerek düz bir biçimde karşıya doğru bakmaları sağlandı. Tam bir karanlık ortam temin edildikten sonra 0 Cd/m² aydınlanma şiddetiyle ölçümlere başlandı ve her bir ışık şiddetine geçtikten sonra bir dakika kadar beklemek suretiyle sırayla 1 Cd/m², 10 Cd/m², 100 Cd/m² ve 200 Cd/m² ışık şiddetlerinde ölçümler gerçekleştirildi. Ortam aydınlanma şiddeti cihaz tarafından düzenlendi ve cihaz dışında odada ek bir ışık kaynağı kullanılmadı. Ölçümler her bir göz için ayrı ayrı olmak üzere ve diğer göz ışık görmeyecek şekilde kapatılarak yapıldı.

CERRAHİ TEDAVİ

Olgulara rutin olarak ameliyat öncesi dönemde topikal ketorolak trometamin ve ofloksasin damla başlandı. Ameliyat günü pupil dilatasyonu için kataraktlı gözlere 15 dakika arayla %2,5'lik fenilefrin HCl, %1'lik tropikamid ve %1'lik siklopentolat HCl birer damla olacak şekilde, topikal olarak damlatıldı. Peribulber anestezi sonrası steril şartlar altında tüm olgulara aynı fakoemülsifikasyon cihazı (Alcon Infiniti; ABD) ile saydam korneal kesili katarakt cerrahisi uygulandı. Tüm hastalarda kapsüller kese içerisine aynı model göz içi lensi (Acriva asferik akrilik hidrofobik lens; VSY Biotechnology, Türkiye) yerleştirildi. Cerrahi sonrası hastalara sadece topikal deksametazon damla ve topikal ofloksasin damla uygulandı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm olgulardan elde edilen veriler SPSS 13.0.1 (SPSS, Chicago, IL; lisans no:9069728, K.T.Ü. Trabzon) bilgisayar paket programında değerlendirildi. Ölçümsel veriler ortalama±standart sapma olarak sunuldu ve bu verilerin normal dağılıma uygunluğu tek örnekli Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Ölçümsel verilerin ikili karşılaştırmalarında Student-t testi, aynı gruptaki tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırılmasında ise tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Yaş ile pupil boyutları arasındaki ilişki ise Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. İki grup arasındaki cinsiyet açısından karşılaştırmada ki-kare testi kullanıldı. p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen 23'ü kadın toplam 49 katarakt hastasının 17'sinde diabetes mellitus mevcutken (Grup 1), 32'sinde ise diabetes mellitus yoktu (Grup 2). Grup 1'de 4 kadın ve 13 erkek hasta varken, Grup 2'de ise 19 kadın ve 13 erkek hasta mevcuttu. İki grup arasında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık mevcuttu (p=0,017). Katarakt hastalarının yaş ortalamaları Grup 1'de 67,71±7,11 iken Grup 2'de 67,75±11,18 idi, ve iki grup arasında yaş açısından anlamlı bir farklılık mevcut değildi (p=0,987).

Çalışmaya dâhil edilen tüm olguların ameliyat edilen ve edilmeyen gözlerine ait ameliyat öncesi, ameliyat sonrası birinci ve dördüncü haftada elde edilen pupillometri analiz sonuçları sırasıyla Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te sunulmuştur. Buna göre ameliyat öncesi dönemde gerek Grup 1'de gerekse Grup 2'de yer alan tüm olguların katarakt ameliyatı olan ve olmayan gözlerinin tüm ışık şiddetlerinde elde edilen pupillometrik değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (hepsi için p>0,05).

Her iki çalışma grubu (n=49) birlikte değerlendirildiğinde, ameliyat öncesi dönemde tüm aydınlanma şiddetlerinde elde edilen pupil boyutları ile olguların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif bir korelasyon tespit edildi (hepsi için p<0,05).

TABLO 1: Diyabetik (Grup 1) ve diyabetik olmayan (Grup 2) katarakt olgularında fakoemülsifikasyon cerrahisi öncesi farklı ışık şiddetlerinde elde edilen pupil boyutlarının karşılaştırılması.

| Işık şiddeti (Cd/m ²) | Ortalama pupil boyutları (mm) | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|-------|-------|
| | Grup 1 (n=17) | | | Grup 2 (n=32) | | | p** |
| | Ameliyat | Kontrol | p* | Ameliyat | Kontrol | p* | |
| 0 | 4,9±1,1 (3,5-7,4) | 4,82±0,97 (3,5-7) | 0,378 | 5,57±0,9 (3,7-6,9) | 5,57±0,85 (3,9-6,8) | 0,833 | 0,017 |
| 1 | 4,3±1,1 (3-7) | 4,3 ±0,97 (3,1-6,5) | 0,422 | 4,85±0,78 (3,4-6,4) | 4,84±0,74 (3,5-6,1) | 0,717 | 0,059 |
| 10 | 3,5±0,8 (2,7-5,7) | 3,53±0,65 (2,8-5) | 0,833 | 3,92±0,66 (2,7-5,3) | 3,92±0,63 (2,7-5,1) | 0,998 | 0,058 |
| 100 | 2,62±0,27 (2,4-3,4) | 2,65±0,19 (2,4-3,2) | 0,361 | 2,71±0,23 (2,3-3,1) | 2,72±0,22 (2,4-3,3) | 0,724 | 0,234 |
| 200 | 2,39±0,21 (2,2-3) | 2,41±0,17 (2,2-2,9) | 0,216 | 2,43±0,17 (2,2-2,9) | 2,44±0,16 (2,2-3) | 0,669 | 0,43 |

*: Ameliyat edilen ve edilmeyen gözlerin grup içi karşılaştırılması,

**: Ameliyat edilen gözlerin iki grup arasında karşılaştırılması.

TABLO 2: Diyabetik (Grup 1) ve diyabetik olmayan (Grup 2) katarakt olgularında fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası birinci haftada farklı ışık şiddetlerinde elde edilen pupil boyutlarının karşılaştırılması.

| Işık şiddeti (Cd/m ²) | Ortalama pupil boyutları (mm) | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|---------|
| | Grup 1 (n=17) | | | Grup 2 (n=32) | | | p** |
| | Ameliyat | Kontrol | p* | Ameliyat | Kontrol | p* | |
| 0 | 3,76±0,68 (3-5) | 4,79±0,99 (3-7) | <0,0001 | 4,65±0,8 (3-6) | 5,48±0,83 (4-7) | <0,0001 | <0,0001 |
| 1 | 3,35±0,54 (2,7-4,5) | 4,32±0,93 (3-6) | <0,0001 | 4,06±0,69 (2,8-5,4) | 4,76±0,72 (3-6) | <0,0001 | <0,0001 |
| 10 | 2,85±0,36 (2,4-3,7) | 3,54±0,69 (2,7-5,1) | <0,0001 | 3,26±0,51 (2,5-4,9) | 3,86±0,61 (2,6-5) | <0,0001 | 0,006 |
| 100 | 2,41±0,14 (2,2-2,8) | 2,68±0,21 (2,4-3,3) | <0,0001 | 2,46±0,13 (2,3-2,8) | 2,68±0,23 (2,3-3,3) | <0,0001 | 0,21 |
| 200 | 2,24±0,09 (2,1-2,5) | 2,42±0,19 (2,2-3) | <0,0001 | 2,27±0,08 (2,1-2,5) | 2,41±0,15 (2,2-2,9) | <0,0001 | 0,188 |

*: Ameliyat edilen ve edilmeyen gözlerin grup içi karşılaştırılması,

**: Ameliyat edilen gözlerin iki grup arasında karşılaştırılması.

TABLO 3: Diyabetik (Grup 1) ve diyabetik olmayan (Grup 2) katarakt olgularında fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası dördüncü haftada farklı ışık şiddetlerinde elde edilen pupil boyutlarının karşılaştırılması.

| Işık şiddeti (Cd/m ²) | Ortalama pupil boyutları (mm) | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|-------|
| | Grup 1 (n=17) | | | Grup 2 (n=32) | | | p** |
| | Ameliyat | Kontrol | p* | Ameliyat | Kontrol | p* | |
| 0 | 4,18±0,93 (3-6,4) | 4,79±1,02 (3,-7,1) | <0,0001 | 5,07±0,82 (3,2-6,3) | 5,49±0,84 (3,9-6,7) | <0,0001 | 0,001 |
| 1 | 3,78±0,81 (2,8-5,7) | 4,29±0,95 (3,1-6,5) | <0,0001 | 4,47±0,73 (2,9-5,8) | 4,78±0,8 (3,3-6,1) | <0,0001 | 0,004 |
| 10 | 3,17±0,6 (2,6-5) | 3,54±0,67 (2,7-5,1) | <0,0001 | 3,61±0,58 (2,4-5) | 3,88±0,59 (2,7-5,1) | <0,0001 | 0,015 |
| 100 | 2,64±0,22 (2,3-3,2) | 2,64±0,22 (2,3-3,2) | <0,0001 | 2,73±0,23 (2,3-3,2) | 2,73±0,21 (2,3-3,2) | <0,0001 | 0,06 |
| 200 | 2,3±0,13 (2,2-2,6) | 2,41±0,17 (2,2-2,9) | <0,0001 | 2,36±0,14 (2,2-2,7) | 2,43±0,15 (2,2-2,9) | <0,0001 | 0,134 |

*: Ameliyat edilen ve edilmeyen gözlerin grup içi karşılaştırılması,

**: Ameliyat edilen gözlerin iki grup arasında karşılaştırılması.

Ameliyat sonrası birinci ve dördüncü hafta sonunda Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların katarakt ameliyatı olan gözlerinin pupil boyutlarının ameliyat olmayan gözlerine nazaran daha küçük olduğu tespit edildi. Bu farklılıkların tüm ışık şiddetlerinde olmak üzere, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (hepsi için $p < 0,05$).

Grup 1 ve Grup 2'de yer alan olguların katarakt ameliyatı olan gözlerine ait pupil boyutları karşılaştırıldığında, ameliyat öncesi sadece 0 Cd/m² aydınlatmada ortaya çıkan anlamlı farklılığın ameliyat sonrası birinci ve dördüncü haftalarda 0, 1 ve 10 Cd/m² aydınlatmalarda belirlediği görüldü (hepsi için $p < 0,05$).

Katarakt ameliyatı geçiren gözlerin pupil boyutlarının grup içi değişimlerine bakıldığında, Grup 1 ve Grup 2'de katarakt ameliyatı sonrası birinci haftadaki pupil boyutlarının ameliyat öncesi dönemdekilere nazaran azalmış olduğu tespit edildi. Bu değişikliğin tüm aydınlanma şiddetlerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (hepsi için $p < 0,05$, ayrıntılı p değerleri Tablo 4'te sunulmuştur). Her iki grupta da ameliyat sonrası dördüncü haftadaki pupil boyutu ölçümlerinin ise, ameliyat öncesi döneme göre yine düşük olmakla birlikte, birinci haftadaki ölçümlere göre artış olduğu tespit edildi. Bu değişikliklerin tüm aydınlanma şiddetlerinde istatistiksel olarak yine anlamlı olduğu görüldü (hepsi için $p < 0,05$, ayrıntılı p değerleri Tablo 4'te sunulmuştur). Her iki gruba ait katarakt ameliyatı geçiren gözlerin pupil boyutu değişimleri Şekil 1 ve Şekil 2'de sunulmuştur.

TARTIŞMA

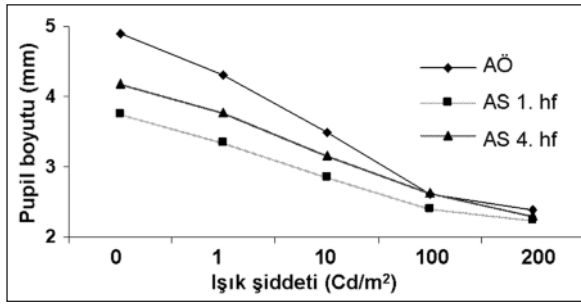
Pupil boyutuna etki eden en önemli faktör ışık şiddetidir. Işık şiddetinin artmasıyla pupil boyunda küçülme gelişir. Bu durum kamaşmayı önleyerek retinada net bir görüntünün oluşmasının yanı sıra akomodasyon genliği, binoküler görme fonksiyonu ve çok odaklı göz içi lensli olgularda uzak ve yakın görmeye katkısından dolayı görsel fonksiyonlar üzerinde de önemli bir rol oynamaktadır.^{10-12,20} Çalışmamızda tam karanlık ortamdaki ortalama pupil çapı diyabetik olgularda 4,9 mm, diyabetik olmayan olgularda 5,57 mm; tam aydınlık ortamdaki ortalama pupil çapı ise diyabetik olgularda 2,39 mm, diyabetik olmayan olgularda ise 2,43 mm olarak bulunmuştur.

Pupil boyutu üzerine etki eden bir diğer faktör ise yaşlanmadır. Yaş ile pupil boyutları arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır.²¹⁻²³ Smith ve Dewhirst tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, karanlıktaki iris boyutunun yaşın ilerlemesiyle her 10 yılda %3'lük bir azalma sergilediği tespit edilmiştir.²⁴ Bu durumun yaşla birlikte sempatik aktivitedeki azalmaya bağlı olduğu düşünülmüştür.²⁵ Çalışmamızda da olguların yaş artışı ile birlikte pupil boyutlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda gruplar arası kıyastaki yaşın pupil boyutları üzerine olabilecek muhtemel etkileri, diyabetik ve diyabetik olmayan grupların benzer yaş grubuna sahip katarakt hastalarından oluşturulması ile ekarte edilmiştir.

Pupil boyutlarında etkilenmeye yol açabilecek bir diğer durum da diabetes mellitustur. Sağlıklı popülasyona nazaran diyabetiklerde daha küçük boyutta olabilen pupil yapısı karanlık ortamda yeterince büyümemektedir. Bu durumun muhtemel nedenleri arasında diyabetik otonomik disfonksiyon ile iris dokusundaki düz kas, bağ dokusu ve kan damarlarındaki deformasyon sayılmaktadır.²⁵⁻²⁸ Diyabetik otonomik disfonksiyon, sempatik sinir sistemindeki hasara bağlı olarak parasempatik tonusun baskınlığı ile sonuçlanmaktadır.^{24,29,30} Pittasch ve ark. diyabetik hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, oküler sempatik tutulumun kardiyak sempatik tutulumdan daha erken saptanabileceğini göstermiştir.²⁹ Çalışmamızdaki diyabetik olguların pupil boyutlarının diyabetik olmayanlara göre daha küçük olması, yukarıda bahsedilen nedenlere bağlı olabilir.

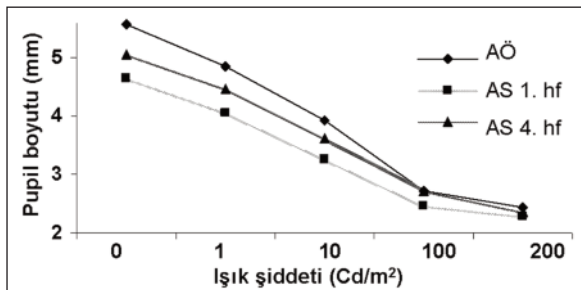
TABLO 4: Diyabetik (Grup 1) ve diyabetik olmayan (Grup 2) katarakt olgularında fakoemülsifikasyon cerrahisi öncesi (0), sonraki 1. hafta (1) ve sonraki 4. hafta (2) elde edilen pupil boyutu ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmalarına ait p değerleri.

| Işık şiddeti (Cd/m ²) | Grup 1 | | | Grup 2 | | |
|-----------------------------------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|
| | 0-1 | 1-2 | 0-2 | 0-1 | 1-2 | 0-2 |
| 0 | <0,0001 | 0,001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| 1 | <0,0001 | 0,001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| 10 | <0,0001 | 0,003 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| 100 | <0,0001 | 0,009 | 0,003 | <0,0001 | <0,0001 | 0,002 |
| 200 | <0,0001 | 0,007 | 0,003 | <0,0001 | <0,0001 | 0,001 |



ŞEKİL 1: Diyabetik olguların katarakt ameliyatı olan gözlerine ait pupil boyutu değişimleri.

AÖ: Ameliyat öncesi, AS: Ameliyat sonrası.



ŞEKİL 2: Diyabetik olmayan olguların katarakt ameliyatı olan gözlerine ait pupil boyutu değişimleri.

AÖ: Ameliyat öncesi, AS: Ameliyat sonrası.

Fakoemülsifikasyon cerrahisinin göz üzerinde kısa ve uzun vadede yol açabildiği sorunlardan birisi de, ameliyat sonrasında gelişebilen pupil boyutu değişiklikleridir.^{12,31} Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada Hayashi ve Hayashi, katarakt cerrahisi sonrası anlamlı düzeyde miyotik yanıt geliştiğini rapor etmişlerdir.¹⁹ Benzer şekilde çalışmamızda da ameliyat sonrası ilk bir aylık takip sürecinde gerek diyabetik gerekse de diyabetik olmayan katarakt hastalarının pupil boyutlarında küçülme ortaya çıktığı görülmüştür. Cerrahiye ikincil miyozisin gelişmesinde; uveal dokudan salınan bradikinin, histamin, lökotrien, substans-P, vazoaaktif intestinal polipeptid ile prostaglandin gibi mediyatörler, ve sonuçta ortaya çıkan inflamasyonun etkili olduğu düşünülmektedir.³²⁻³⁵ Bu yüzden topikal nonsteroid anti-inflamatuar ilaçların ameliyat sonucu gelişebilen miyozisin engellenebilmesi amacıyla ameliyat öncesi dönemde kullanılabileceği bildirilmektedir.^{36,37} Cerrahiye ikincil miyozisin

gelişmesinde ortaya atılan bir başka görüş ise, pupil dilatatör kası üzerinde oluşan geri dönüşümsüz tahribattır.^{38,39} Konuyla ilgili Komatsu ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada da, fakoemülsifikasyon cerrahisinin iris kas dokusunda oluşturduğu tahribat histopatolojik olarak teyit edilmiştir.⁴⁰

Katarakt ameliyatı sonrası ortaya çıkan miyotik yanıtın diyabetik hastalarda daha bariz bir biçimde ortaya çıktığı bildirilmiştir.^{18,19} Bu duruma cerrahi travmaya ikincil iris dokusundan salınan miyotik mediyatörlerin diyabetik olgularda daha fazla salınmasının yol açabileceği ifade edilmiştir.⁴¹ Çalışmamızda da ameliyat sonrası gelişen miyotik yanıtın diyabetik hastalarda daha fazla olduğu bulunmuştur.

Hayashi ve Hayashi tarafından yapılan bir çalışmada, gerek diyabetik gerekse diyabetik olmayan katarakt olgularında ameliyat sonrası birinci günde görülen miyotik yanıtın birinci ayın sonunda düzeldiği rapor edilmiştir.¹⁹ Çalışmamızda ise birinci ayın sonunda gerek diyabetik gerekse diyabetik olmayan olgulardaki pupil boyutunun ameliyat sonrası birinci haftadaki değerlere nazaran artış sergilediği, ancak hiçbir olguda ameliyattan önceki değerlere ulaşamadığı tespit edilmiştir. Hayashi ve Hayashi tarafından yapılan çalışmayla bu konuda farklı sonuca ulaşmamızda, tercih edilen cerrahi metotların ve dâhil edilen hasta popülasyonlarının farklı oluşu etkili olmuş olabilir.¹⁹

Sonuç olarak, katarakt cerrahisi sonrası görsel iyileştirmeyi daha iyi yönetebilmek için ameliyat sonrası pupil boyutlarında oluşabilecek değişikliklerin iyi bilinmesi ve takibi gerekmektedir. Bir aylık takip süresini kapsayan bu çalışmamızda, gerek diyabetik gerekse diyabetik olmayan hastalarda katarakt cerrahisi sonrası pupil boyutlarının azaldığı tespit edilmiştir. Yine bu çalışmanın sonucunda diyabetik olgulardaki ameliyat sonrası miyozis miktarının skotopik (0 Cd/m² ve 1 Cd/m²) ve mezopik (10 Cd/m²) aydınlık şiddetlerinde diyabetik olmayanlara göre anlamlı oranda daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. Bahsedilen bu değişikliklerin kalıcı olup olmadığı daha uzun süreli takibi barındıran ileriye dönük çalışmalarla ortaya çıkarılabilir.

KAYNAKLAR

1. Aksu R, Biçer C, Özkırış A, Madenoğlu H, Yeğenoğlu F, Boyacı A. Comparison of .5% levobupivacaine and .5% bupivacaine for retrobulbar anesthesia in cataract surgery. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2011;31(4):867-72.
2. Delcourt C, Cristol JP, Tessier F, Léger CL, Michel F, Papoz L. Risk factors for cortical, nuclear, and posterior subcapsular cataracts: the POLA study. *Pathologies Oculaires Liées à l'Age. Am J Epidemiol* 2000;151(5):497-504.
3. Mukesh BN, Le A, Dimitrov PN, Ahmed S, Taylor HR, McCarty CA. Development of cataract and associated risk factors: the Visual Impairment Project. *Arch Ophthalmol* 2006;124(1):79-85.
4. Leske MC, Chylack LT Jr, Wu SY. The lens opacities case-control study. Risk factors for cataract. *Arch Ophthalmol* 1991;109(2):244-51.
5. Kamaş Ü, Zengin N, Öztürk TB, Özkağınç A, Kılıncı AC. [Impact of cataract surgery on visual function and quality of life]. *Glo-Kat* 2006; 1(2):127-32.
6. Aslan BS, Akyol N. [Multifocal intraocular lenses for cataract surgery and neuroadaptation]. *Glo-Kat* 2008;3(1):1-4.
7. Güneç U, Arıkan G. [Multifocal intraocular lenses]. *Glo-Kat* 2011;6(1):16-20.
8. Visser N, Bauer NJ, Nuijts RM. Residual astigmatism following toric intraocular lens implantation related to pupil size. *J Refract Surg* 2012;28(10):729-32.
9. Holland E, Lane S, Horn JD, Ernest P, Arleo R, Miller KM. The AcrySof Toric intraocular lens in subjects with cataracts and corneal astigmatism: a randomized, subject-masked, parallel-group, 1-year study. *Ophthalmology* 2010; 117(11):2104-11.
10. Türk A, Günay M, Erdöl H. [The role of pupillometric measurements at different light amplitudes in diagnosis of Adie's tonic pupil]. *Genel Tıp Derg* 2011;21(4):158-62.
11. Alarcón A, Rubiño M, Péeérez-Ocón F, Jiménez JR. Theoretical analysis of the effect of pupil size, initial myopic level, and optical zone on quality of vision after corneal refractive surgery. *J Refract Surg* 2012;28(12):901-6.
12. Koch DD, Samuelson SW, Villarreal R, Haft EA, Kohlen T. Changes in pupil size induced by phacoemulsification and posterior chamber lens implantation: consequences for multifocal lenses. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22(5):579-84.
13. Knorz MC, Koch DD, Martinez-Franco C, Loriger CV. Effect of pupil size and astigmatism on contrast acuity with monofocal and bifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1994; 20(1):26-33.
14. Salati C, Salvatat ML, Zeppieri M, Brusini P. Pupil size influence on the intraocular performance of the multifocal AMO-Array intraocular lens in elderly patients. *Eur J Ophthalmol* 2007;17(4):571-8.
15. Scanlon PH, Foy C, Malhotra R, Aldington SJ. The influence of age, duration of diabetes, cataract, and pupil size on image quality in digital photographic retinal screening. *Diabetes Care* 2005;28(10):2448-53.
16. Murgatroyd H, Ellingford A, Cox A, Binnie M, Ellis JD, MacEwen CJ, et al. Effect of mydriasis and different field strategies on digital image screening of diabetic eye disease. *Br J Ophthalmol* 2004;88(7):920-4.
17. Mirza SA, Alexandridou A, Marshall T, Stavrou P. Surgically induced miosis during phacoemulsification in patients with diabetes mellitus. *Eye (Lond)* 2003;17(2):194-9.
18. Zaczek A, Zetterström C. Cataract surgery and pupil size in patients with diabetes mellitus. *Acta Ophthalmol Scand* 1997;75(4):429-32.
19. Hayashi K, Hayashi H. Pupil size before and after phacoemulsification in nondiabetic and diabetic patients. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(12):2543-50.
20. Cheng AC, Rao SK, Cheng LL, Lam DS. Assessment of pupil size under different light intensities using the Procyon pupillometer. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(6):1015-7.
21. Bourne PR, Smith SA, Smith SE. Dynamics of the light reflex and the influence of age on the human pupil measured by television pupillometry [proceedings]. *J Physiol* 1979;293:1P.
22. Fotiou DF, Brozou CG, Tsipsios DJ, Fotiou A, Kabitsi A, Nakou M, et al. Effect of age on pupillary light reflex: evaluation of pupil mobility for clinical practice and research. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2007;47(1):11-22.
23. Bremner FD. Pupillometric evaluation of the dynamics of the pupillary response to a brief light stimulus in healthy subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53(11):7343-7.
24. Smith SA, Dewhirst RR. A simple diagnostic test for pupillary abnormality in diabetic autonomic neuropathy. *Diabet Med* 1986;3(1):38-41.
25. Korczyn AD, Laor N, Nemet P. Sympathetic pupillary tone in old age. *Arch Ophthalmol* 1976;94(11):1905-6.
26. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2004;27(Suppl 1):S5-S10.
27. Matei D, Popescu CD, Ignat B, Matei R. Autonomic dysfunction in type 2 diabetes mellitus with and without vascular dementia. *J Neurol Sci* 2013;325(1-2):6-9.
28. Smith SA, Smith SE. Evidence for a neuro-pathic aetiology in the small pupil of diabetes mellitus. *Br J Ophthalmol* 1983;67(2):89-93.
29. Pittasch D, Lobmann R, Behrens-Baumann W, Lehnert H. Pupil signs of sympathetic autonomic neuropathy in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2002;25(9):1545-50.
30. Pfeifer MA, Weinberg CR, Cook DL, Reenan A, Halter JB, Ensack JW, et al. Autonomic neural dysfunction in recently diagnosed diabetic subjects. *Diabetes Care* 1984;7(5):447-53.
31. Fesharaki H, Peyman A, Rowshandel M, Peyman M, Alizadeh P, Akhlaghi M, et al. A comparative study of complications of cataract surgery with phacoemulsification in eyes with high and normal axial length. *Adv Biomed Res* 2012;1:67. doi: 10.4103/2277-9175.102971.
32. Kola M, Erdöl H, Türk A, Akyol N. [Comparison of topical dexamethasone and diclofenac therapy on post-cataract surgery inflammation]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2008; 17(4):256-63.
33. Corbett MC, Richards AB. Intraocular adrenaline maintains mydriasis during cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 1994;78(2):95-8.
34. Totsuka K, Kato S, Shigeeda T, Honbo M, Kataoka Y, Nakahara M, et al. Influence of cataract surgery on pupil size in patients with diabetes mellitus. *Acta Ophthalmol* 2012; 90(3):e237-9.
35. Buyrukcu TA, Akçetin TA, Eitutar K. [Dilatation methods used in phacoemulsification surgery in patients with uveitic cataract and posterior synechiae]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2012;21(1):7-11.
36. Kozluca Y, Uğurbaşı SH. [Floppy-iris syndrome]. *Glo-Kat* 2009;4(2):73-8.
37. Donnenfeld ED, Perry HD, Wittmann JR, Solomon R, Nattis A, Chou T. Preoperative ketorolac tromethamine 0.4% in phacoemulsification outcomes: pharmacokinetic-response curve. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(9):1474-82.
38. Komatsu M, Oono S, Shimizu K. The effects of phaco-emulsification-aspiration and intra-ocular lens implantation on the pupil: pupillo-graphic and pharmacologic study. *Ophthalmologica* 1997;211(6):332-7.
39. Yuguchi T, Oshika T, Sawaguchi S, Kaiya T. Pupillary functions after cataract surgery using flexible iris retractor in patients with small pupil. *Jpn J Ophthalmol* 1999;43(1):20-4.
40. Komatsu M, Uga S, Oono S, Shimizu K, Kohara M. Histopathological study of the effect of phacoemulsification-aspiration on iris muscles. *Ophthalmologica* 1998;212(3):169-74.
41. Marfurt CF, Echtenkamp SF. The effect of diabetes on neuropeptide content in the rat cornea and iris. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36(6):1100-6.