

Genç Psödofovakik Olgularda Katlanabilir Göz İçi Lens Hareketi

Foldable Intraocular Lens Movement in Young Pseudophakic Patients

Ahmet Özer, Hakika Erdoğan, Afsun Şahin, Hikmet Başmak

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

Özet

Amaç: Genç psödofovakik gözlerde, akomodasyonla oluşan ön kamara derinlik değişikliklerini ölçerek katlanabilir göz içi lenslerin (GİL) ön arka eksenindeki hareketini incelemek.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya fakoemülsifikasyon ve katlanabilir GİL konulması planlanan 22 üveitli olgunun 22 gözü ve diyabetes mellituslu 25 olgunun 25 gözü dahil edildi. Ameliyat öncesi ve ameliyattan 2 ay sonra olguların fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasında ve %1'lik siklopentolat damlatıldıktan 2 saat sonra Orbtex Orbscan Korneal Topografi ile ön kamara derinliği (ÖKD) ölçümleri yapıldı.

Sonuçlar: Olguların ortalama yaşı 1. grupta 26,4±9,8 yıl (8 kadın, 14 erkek), 2. grupta 29,3±5,7 yıldır (12 kadın 13 erkek). Ameliyat öncesi ÖKD, fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasında 1. grupta 3,52±0,42 mm, 2. grupta 3,61±0,39 mm, siklopentolat damlatıldıktan sonra ise 1. grupta 3,63±0,37 mm, 2. grupta 3,71±0,41 mm olarak bulundu. Ameliyat sonrası ÖKD, fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasında 1. grupta 4,38±0,23 mm, 2. grupta 4,43±0,36 mm, siklopentolat damlatıldıktan sonra ise 1. grupta 4,56±0,28 mm, 2. grupta 4,61±0,31 mm olarak bulundu. Her iki grupta ameliyattan sonraki ortalama ÖKD, ameliyattan önceki göre anlamlı düzeyde daha derindi. Her iki grupta yakın nokta akomodasyonu sırasında ve siklopentolat uygulamasından sonraki GİL hareketi arasında anlamlı fark yoktu.

Tartışma: Akomodasyon sırasında siliyer kas kasılır ve kapsül yatağı genişleyerek GİL'in öne yer değiştirmesine olanak sağlayabilir. Fakat bu çalışmada genç psödofovakik olgularda akomodasyona bağlı olarak, GİL'in ön arka eksenindeki hareketinde farklılık yoktu. (*TOD Dergisi 2010; 40: 8-11*)

Anahtar Kelimeler: Üveit, katarakt, fakoemülsifikasyon, akomodasyon, enflamasyon

Summary

Purpose: To examine foldable intraocular lens (IOL) movement along the anteroposterior axis, measured as a change in anterior chamber depth (ACD) caused by accommodation in young pseudophakic cases.

Material and Method: This study included twenty-two eyes of 22 patients with uveitis (group 1) and twenty-five eyes of 25 patients with diabetes mellitus (group 2), who were planned for phacoemulsification and foldable IOL implantation. Before and two months after surgery, anterior chamber depth (ACD) was measured with Orbtex Orbscan Corneal Topography System (Orbtex, Inc.) during physiological accommodation and two hours after instillation of cyclopentolate 1%.

Results: The mean age of the patients was 26.4±9.8 years in group 1 (8 female, 14 male) and 29.3±5.7 years in group 2 (12 female, 13 male). The values of mean preoperative ACD were 3.52±0.42 mm in group 1 and 3.61±0.39 mm in group 2 during physiological accommodation; 3.63±0.37 mm in group 1 and 3.71±0.41 mm in group 2 after cyclopentolate instillation. The values of mean postoperative ACD were 4.38±0.23 mm in group 1 and 4.43±0.36 mm in group 2 during physiological accommodation, 4.56±0.28 mm in group 1 and 4.61±0.31 mm in group 2 after cyclopentolate instillation. The mean postoperative ACD was significantly higher than the mean preoperative ACD in the two groups. There was no significant difference in IOL movement between accommodation and cyclopentolate instillation in the two groups.

Discussion: With accommodative effort, ciliary muscle contracts and capsular bag expands, which might allow the IOL to move forward. However, in this study, there was no significant difference in IOL movement along the anteroposterior axis, induced by accommodation in eyes of young pseudophakic patients. (*TOD Journal 2010; 40: 8-11*)

Key Words: Uveitis, cataract, phacoemulsification, accommodation, inflammation

Giriş

Katarakt ameliyatlarından sonra ortaya çıkan yakın görme ile ilgili sorunlar hem hasta hem de hekim açısından en önemli konulardan biri olup, bu sorunu çözümlenmeye yönelik olarak şimdiye kadar değişik yaklaşımlar uygulanmıştır (1-3). Katarakt ameliyatlarında yaygın olarak kullanılan monofokal göz içi lens (GİL)'lerle ilgili yaklaşımlardan birisi kişinin GİL diyoptrisinin yakın çalışmalarında rahat edebileceği şekilde hesaplanmasıdır. Ancak bu durumda uzak görmenin bozulması ile ilgili sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ameliyat sonrası refraksiyonun bir gözde uzak, diğer gözde yakın kullanıma göre planlanmasında ise binoküler görme ve derinlik hissinde bozulma gibi sorunlarla karşılaşmıştır (4-8). Son zamanlarda katarakt ameliyatı sonrası yakın görme sorunlarına yönelik olarak bifokal, multifokal ve akomodatif GİL'ler kullanıma girmiştir (4-12). Bu tip GİL'lerin kullanım amacı katarakt ameliyatı sonrası hastaların gözlüksüz olarak hem uzak hem de yakın görmelerinin sağlanmasıdır. Bu olumlu özelliklere rağmen bifokal ve multifokal GİL'lerde kontrast duyarlılıkta azalma ve kamaşma gibi olumsuz özelliklerin ortaya çıkması akomodatif GİL'lere olan ilginin her geçen gün biraz daha artmasına neden olmaktadır. Akomodatif GİL'lerin hem uzak hem de yakın görmeyi sağlamaındaki temel prensip, GİL'in siliyer kas etkisiyle ön arka ekseninde hareket etmesidir (9-12). GİL'in öne doğru hareketi ile GİL'in odak noktası da aynı şekilde öne doğru yer değiştirmekte ve kırıcılık artışına eşdeğer bir etki ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde yakına bakış sırasında retina arkasında odaklanan görüntü retina üzerine getirilerek netleştirilmektedir.

Standart GİL'lerin akomodasyonla herhangi bir hareketinin olup olmadığını inceleyen çok sayıda çalışma vardır (13-19). Bizim yaptığımız bir çalışmada psödofovakik gözlerde akomodasyonla oluşan ön kamara derinlik değişimi ölçümlerinden yararlanarak ön-arka ekseninde katlanabilir GİL hareketleri incelendi ancak belirgin bir hareket gözlenmemiştir (19). Bu durumun akomodasyon yetersizliğine, akomodasyon yetersizliğinin de siliyer kasta senilite nedenli meydana gelmiş değişikliklere bağlı olabileceği düşünülmüştü.

Bu çalışmada fakoemülsifikasyonla katarakt ameliyatı yapıp katlanabilir GİL konulan genç olgularda akomodasyonla ön arka eksenindeki GİL hareketlerinin ön kamara derinliği değişikliklerinden yararlanarak incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmaya fakoemülsifikasyon ve katlanabilir GİL konulması planlanan 22 üveitli olgunun 22 gözü (Grup 1) ve diyabetes mellituslu 25 olgunun 25 gözü (Grup 2) alındı. Travmatik olgular çalışmaya alınmadı. Olgular çalışma

hakkında bilgilendirilerek onayları alındı. Olguların ameliyattan önce ön kamara derinliği (ÖKD) ölçümleri fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasında ve siklopleji sağlandıktan sonra yapıldı. Bütün hastalara aynı cerrah (AÖ) tarafından fakoemülsifikasyonla katarakt ekstraksiyonu uygulandı. Fako uç girişi için üst temporal kadrandan şeffaf korneal insizyon, yan girişler için ana girişin 60°şar derece sağ ve sol yanları kullanıldı. Kapsüloleksisi takiben nükleus kapsül içinde fakoemülsifikasyonla temizlendi. Bimanuel aspirasyon irrigasyon yöntemi ile korteks temizliğinden sonra kapsül içi viskoelastik madde ile doldurularak kapsül içine katlanabilir tek parça hidrofobik akrilik lens (Acrisof®, Alcon) konuldu. Aspirasyon irrigasyon ile viskoelastik madde temizliğini takiben kornea ödemlendirilerek yara yeri sızdırmazlığı sağlandı. Subkonjonktival antibiyotik (seftriakson) ve kortikosteroid (deksametazon) yapılarak ameliyat sonlandırıldı. Ameliyat sonrası olgulara %0,3'lük ofloksasin (Exocin®, Allergan) ve %0,1'lik deksametazon (Onadron®, İ.E.Ulagay) damlaları ilk hafta günde 4 kez olmak üzere başlandı. Ofloksasin damla bir hafta süreyle, deksametazon damla ikinci hafta günde 3 kez, üçüncü hafta günde iki kez, dördüncü hafta günde bir kez olmak üzere toplam dört hafta süreyle kullanıldı. Olguların ameliyattan 2 ay sonra ÖKD ölçümleri fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasında ve siklopleji sağlandıktan sonra tekrarlandı. Olguların ÖKD ölçümleri Orbtek Orbcan Korneal Topografi Cihazı (Bausch and Lomb, USA) ile yapıldı. Ölçümlerde olgunun santraldeki kırmızı ışığa bakması sağlandı. Tam merkezi noktadaki ÖKD değeri dikkate alınarak ölçüm üç kez tekrarlandı. Değerlendirme için bu üç ölçümün ortalaması kullanıldı. Olguların fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasındaki ÖKD ölçümleri yapıldıktan sonra %1'lik siklopentolat hidroklorür damla (Sikloplejin®, Abdi İbrahim) 15 dk'da bir olmak üzere 4 kez damlatılarak siklopleji oluşturuldu. Sikloplejiye başlanılmasından 2 saat sonra ÖKD tekrar ölçüldü. Ölçüm üç kez tekrarlandı ve üç ölçümün ortalaması hesaplandı. Olguların siklopleji öncesi ve siklopleji sonrası ÖKD'leri karşılaştırıldı. Sonuçlar t testi ve eşleştirilmiş t testi ile değerlendirildi.

Sonuçlar

Olguların ortalama yaşı 1. grupta 26,4±9,8 yıl (8 kadın, 14 erkek), 2. grupta 29,3±5,7 yıldır (12 kadın 13 erkek). Ameliyat öncesi görme düzeyleri 1. grupta ortalama 0,91±0,31 logMAR, 2. grupta ortalama 0,84±0,48 logMAR, ameliyat sonrası tashihsiz görme düzeyleri 1. grupta ortalama 0,19±0,15 logMAR, 2. grupta ortalama 0,12±0,06 logMAR idi. Ameliyat öncesi ÖKD, fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasında 1. grupta 3,52±0,42 mm, 2. grupta 3,61±0,39 mm, siklopentolat damlatıldıktan sonra ise 1. grupta 3,63±0,37 mm,

2. grupta $3,71 \pm 0,41$ mm olarak bulundu. Her iki grupta da sikloplejiden sonra elde edilen ÖKD'nin sikloplejiden önceki değerlere göre anlamlı düzeyde derin olduğu görüldü ($p < 0,01$). Ameliyat sonrası ÖKD, fizyolojik yakın nokta akomodasyonu sırasında 1. grupta $4,38 \pm 0,23$ mm, 2. grupta $4,43 \pm 0,36$ mm, siklopentolat damlatıldıktan sonra ise 1. grupta $4,56 \pm 0,28$ mm, 2. grupta $4,61 \pm 0,31$ mm olarak bulundu. Her iki grupta yakın nokta akomodasyonu sırasında ve siklopentolat uygulamasından sonraki ÖKD'leri arasında bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Grup 1 ile grup 2'nin ameliyat sonrası eşdeğer ölçümleri arasında bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Grupların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ÖKD değerlerine bakıldığında her iki grupta da ameliyat sonrası ÖKD, ameliyat öncesine göre anlamlı düzeyde derin olarak bulundu ($p < 0,01$). Olgulara ait veriler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tartışma

Katarakt ameliyatında yerleştirilen GİL'lerin ameliyat öncesi diyopterlerinin hesaplanmasında genellikle uzak görüş dikkate alınmaktadır (1-3). GİL diyoptrisi uzak görüş için hesaplandığında uzak görüşte tatmin edici sonuçlar sağlanırken, yakın çalışmalarda yakın gözlüğü kullanılması gerekir. Yakın görüşün daha iyi olması amacıyla GİL diyoptri hesabının yakın görüşe göre yapılması durumunda ise, uzak görüş için gözlük gerekliliği vardır. İleri yaşlardaki katarakt olguların çoğu katarakt şikayetleri başlamadan önce yakın gözlük kullandıkları için GİL diyoptrisinin uzak görüşe göre hesaplanması durumunda yakın gözlük kullanımından fazla şikayetçi olmamaktadırlar. Ancak akomodasyonun iyi olduğu çocukluk ve genç yaş grubundaki katarakt olgularının ameliyat sonrası yakın gözlük kullanımına toleransları daha az olmaktadır. Son zamanlarda GİL teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak bifokal, multifokal ve akomodatif GİL'ler yakın görme problemlerine yönelik olarak kullanıma girmişlerdir (4-12). Bu tip GİL'ler katarakt ameliyatı sonrası hastaların hem uzak hem de yakın görmelerini gözlüksüz olarak tatminkar ölçüde sağlamaktadırlar. Ancak bifokal ve multifokal GİL'lerde karşılaşılan kontrast duyarlılıkta azalma ve kamaşma gibi olumsuzluklar akomodatif GİL'lere ilgiyi artırmaktadır (4-12). Akomodatif GİL'lerin hem uzak hem de yakın görmeyi sağlamaındaki temel prensip, GİL'in siliyer kas etkisiyle ön arka

eksende hareket etmesidir (9-12). Fakoemülsifikasyon ile katarakt ameliyatlarının en büyük avantajı küçük bir kesiden katlanabilir GİL'in kapsül içine konulmasıdır. Bu şekilde anatomik yapıya en uygun implantasyon gerçekleştirilmiş olur. Katlanabilir GİL'lerin yumuşak malzemeden üretilmiş olması ve kapsül içine yerleştirilmeleri akomodasyonla hareketlerinin olabileceğini düşündürmektedir (13-19). Çalışmamızda olguların akomodatif ÖKD ölçümleri için, ölçüm sırasında olguların yakın bir noktaya (kırmızı ışık) fikse olması sağlandı. Bazı çalışmalarda akomodasyonu stimüle etmek amacıyla pilokarpin damlatılması söz konusudur (20-22). Ancak çalışmamızda fizyolojik akomodasyon durumunun incelenmesi amaçladığı için böyle bir uygulama yapılmadı. Akomodatif ÖKD ölçümünden sonra akomodatif faktörü ortadan kaldırmak amacıyla olgulara siklopleji uygulanarak, ÖKD ölçümleri tekrarlandı. Çalışmamızda her iki gruptaki olgularda katarakt ameliyatı öncesi siklopleji ile elde edilen ÖKD'nin sikloplejiden önceki değerlere göre anlamlı düzeyde derin olduğu görüldü. Bu sonuç her iki gruptaki olguların akomodasyonlarının aktif olduğunu göstermekteydi. Daha önceki çalışmamızda ise olguların katarakt ameliyatı öncesi sikloplejisiz ve sikloplejili ÖKD değerleri arasında bir fark bulunmadı (19). Bu durumun olguların yaş ortalamalarının ileri olması nedeniyle akomodasyonda lens ön arka çapının değişmemesinden kaynaklandığı düşünülmüştü.

GİL'in belirli ölçüde öne doğru hareketi, GİL'in gözün refraktif odak noktasından uzaklaşmasına ve yakına bakış sırasında retinanın arkasına düşen görüntünün retina üzerine düşmesine neden olacaktır (10). Akomodatif GİL'lerin çalışma prensibi de bu temele dayanmaktadır (9-12,23-27). Teorik olarak GİL optiğinin öne doğru açılı olmasının GİL'in öne doğru hareketi için daha kolaylaştırıcı bir faktör olduğunu düşündürmektedir. Ancak GİL'in arka kapsül ile temasının olmaması arka kapsül opasitelerinin gelişimi için kolaylaştırıcı bir faktör olabilir ve kapsül elastikiyeti olumsuz etkilenebilir. Bunun yanı sıra arka kapsül opasitelerine bağlı yapılacak Nd-YAG kapsülotomi gibi girişimlerden sonra kapsül gerginliğindeki değişiklikler de GİL'in istenilen hareketini olumsuz etkileyen faktörler olarak ortaya çıkabilir. Akomodatif lensler için bir diğer sorun, zamanla ön arka kapsül arasında gelişen yapışıklıklardır. Bu yapışıklıklar kapsül elastikiyetini azaltarak akomodatif lensin etkisini olumsuz yönde etkileyebilirler.

Tablo 1. Olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası sikloplejisiz ve sikloplejili ön kamara derinlikleri (ÖKD)

	n	Yaş (yıl)	ÖKD Ameliyat öncesi (sikloplejisiz) (mm)	ÖKD Ameliyat öncesi (sikloplejili) (mm)	ÖKD Ameliyat sonrası (sikloplejisiz) (mm)	ÖKD Ameliyat sonrası (sikloplejili) (mm)
Grup 1	22	26,4±9,8	3,52±0,42	3,63±0,37	4,38±0,23*	4,56±0,28*
Grup 2	25	29,3±5,7	3,61±0,39	3,71±0,41	4,43±0,36*	4,61±0,31*

*($p < 0,01$)

Çalışmamızda ameliyat sonrası ÖKD ölçümleri yara iyileşme sürecinin tamamlandığı ve ön arka kapsül yapışıklıklarının henüz gelişmediği 2.-3. ay içinde yapıldı. Çalışmamızda her iki gruptaki olguların katarakt ameliyatı sonrası sikloplejisiz ve sikloplejili ÖKD değerleri arasında bir fark bulunmadı. Bu sonuç zonüllerin gevşemesiyle GİL pozisyonunda önemli bir değişikliğin oluşmadığını göstermektedir. Önceki çalışmamızda da benzer bulgular elde edilmiş ve bunun nedeni çalışmaya alınan olguların yaş ortalamasının akomodasyonun azaldığı yaş grubunda olmasına bağlanmıştı (19). Ancak bu çalışmamızda akomodasyonun etkin olduğu gruplar tercih edilmiş olmasına rağmen akomodatif eylemde GİL pozisyonunda bir değişiklik gözlenmedi. Üveitli olgularda inflamasyona bağlı siliyer kas zayıflığının, diyabetik olgularda ise otonomik disfonksiyonun akomodasyon yeterliliğine yol açabileceği söylenebilir (28,29). Ancak grupların ameliyat öncesi bulgularını akomodasyonlarının aktif olduğunu göstermekteydi. Her iki grupta da akomodasyon durumunu değerlendirebilmek için grupların bulgularını hiçbir sistemik ve göz rahatsızlığı olmayan katarakt olgularıyla karşılaştırmak gerekir. Ancak bu yaş grubu için böyle bir katarakt grubunu oluşturmanın neredeyse imkansız olacağı söylenebilir.

Sonuç olarak GİL tasarımlarının planlanmasında akomodasyonla lensin uygun ekseninde hareketine izin verecek faktörler ve kapsül rijiditesinin artmasına engel olacak yaklaşımlar göz önüne alınmalıdır. Şu an günümüzdeki akomodatif GİL'lerin temel çalışma prensipleri kapsül hareketlerine bağlıdır. Belki zamanla akomodasyona bağlı olarak kırıcılıkları azalıp artabilen ve insan lensi gibi davranış sergileyen GİL'leri gündeme gelebilecektir.

Kaynaklar

- Leydolt C, Neumayer T, Prinz A, Findl O. Effect of patient motivation on near vision in pseudophakic patients. *Am J Ophthalmol.* 2009;147:398-405. (Abstract) / (PDF)
- Bellucci R. Multifocal intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16:33-7. (Abstract)
- Leyland M, Zinicola E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses in cataract surgery: a systematic review. *Ophthalmology.* 2003;110:1789-98. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Kora Y, Yaguchi S, Inatomi M, Ozawa T. Preferred postoperative refraction after cataract surgery for high myopia. *J Cataract Refract Surg.* 1995;21:35-8. (Abstract)
- Alio JL, Tavalato M, De la Hoz F, Claramonte P, Rodriguez-Prats JL, Galal A. Near vision restoration with refractive lens exchange and pseudoaccommodating and multifocal refractive and diffractive intraocular lenses: comparative clinical study. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:2494-503. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Bellucci R, Giardini P. Pseudoaccommodation with the 3M diffractive multifocal intraocular lens: a refraction study of 52 subjects. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19:32-5. (Abstract)
- Gunenc U, Celik L. Long-term experience with mixing and matching refractive array and diffractive CeeOn multifocal intraocular lenses. *J Refract Surg.* 2008;24:233-42. (Abstract)
- Çelik L, Güneç Ü. Multifokal intraoküler lensler: Difraktif ve refraktif tasarımların klinik olarak değerlendirilmesi. *MN Oftalmoloji.* 2004;1:4-10. (Abstract)
- Dogru M, Honda R, Omoto M, Toda I, Fujishima H, Arai H et al. Early visual results with the 1CU accommodating intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31:895-902. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)

- Tonekaboni K, Whitsett AJ. The IOL horizon: accommodative intraocular lenses. *Optometry.* 2005;76:185-90. (Abstract) / (PDF)
- Menapace R, Findl O, Kriechbaum K, Leydolt-Koepl Ch. Accommodating intraocular lenses: a critical review of present and future concepts. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2007;245:473-89. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Dick HB. Accommodative intraocular lenses: current status. *Curr Opin Ophthalmol.* 2005;16:8-26. (Abstract)
- Findl O, Kiss B, Pettermel V, Menapace R, Georgopoulos M, Rainer G, et al. Intraocular lens movement caused by ciliary muscle contraction. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29:669-76. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Nawa Y, Ueda T, Nakatsuka M, Tsuji H, Marutani H, Hara Y, et al. Accommodation obtained per 1.0 mm forward movement of a posterior chamber intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29:2069-72. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Altan-Yaycioglu R, Gozum N, Gucukoglu A. Pseudoaccommodation with intraocular lenses implanted in the bag. *J Refract Surg.* 2002;18:271-5. (Abstract)
- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Aging changes in apparent accommodation in eyes with a monofocal intraocular lens. *Am J Ophthalmol.* 2003;135:432-6. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Legeais JM, Werner L, Werner L, Abenhaim A, Renard G. Pseudoaccommodation: BioComFold versus a foldable silicone intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25:262-7. (Abstract) / (PDF)
- Lesiewska-Junk H, Kaluzny J. Intraocular lens movement and accommodation in eyes of young patients. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26:562-5. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Özer A, Gölemez H, Bozca T, Yurdakul S. Akomodasyonun psödofovistik gözlerde katlanabilir göz içi lens hareketi üzerine etkisi. *MN Oftalmoloji.* 2006;13:19-22. (Abstract)
- Koepl C, Findl O, Kriechbaum K, Drexler W. Comparison of pilocarpine-induced and stimulus-driven accommodation in phakic eyes. *Exp Eye Res.* 2005;80:795-800. (Abstract) / (PDF)
- Kriechbaum K, Findl O, Koepl C, Menapace R, Drexler W. Stimulus-driven versus pilocarpine-induced biometric changes in pseudophakic eyes. *Ophthalmology.* 2005;112:453-9. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Findl O, Kriechbaum K, Menapace R, Koepl C, Sacu S, Wirttsch M, et al. Laserinterferometric assessment of pilocarpine-induced movement of an accommodating intraocular lens: a randomized trial. *Ophthalmology.* 2004;111:1515-21. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Rana A, Miller D, Magnante P. Understanding the accommodating intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29:2284-7. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Vargas LG, Auffarth GU, Becker KA, Rabsilber TM, Holzer MP. Performance of the 1CU accommodating intraocular lens in relation to capsulorhexis size. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31:363-8. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Stachs O, Schneider H, Stave J, Guthoff R. Potentially accommodating intraocular lenses-an in vitro and in vivo study using three-dimensional high-frequency ultrasound. *J Refract Surg.* 2005;21:37-45. (Abstract)
- Langenbucher A, Jakob C, Reese S, Seitz B. Determination of pseudophakic accommodation with translation lenses using Purkinje image analysis. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2005;25:87-96. (Abstract) / (PDF)
- Marchini G, Pedrotti E, Sartori P, Tosi R. Ultrasound biomicroscopic changes during accommodation in eyes with accommodating intraocular lenses: pilot study and hypothesis for the mechanism of accommodation. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:2476-82. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
- Schwab IR. Herpes zoster sine herpette. A potential cause of iridoplegic granulomatous iridocyclitis. *Ophthalmology.* 1997;104:1421-5. (Abstract)
- Lin SF, Lin PK, Chang FL, Tsai RK. Transient hyperopia after intensive treatment of hyperglycemia in newly diagnosed diabetes. *Ophthalmologica.* 2009;223:68-71. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)