

Konjenital Kataraktlar: Etiyoloji, Hastaya Yaklaşım ve Cerrahi Prosedür

Congenital Cataracts: Etiology, Clinical Management and Surgical Approach

Alper AĞCA¹, Kadir ELTUTAR², Mustafa DOĞAN¹, Tuğrul ALTAN³, Sedat GÜRKAN¹

Güncel Konu

Quest Editorials

ÖZ

Konjenital katarakt çocukluk çağının önlenebilir körlük nedenleri arasında ilk sırada gelmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde konjenital katarakta bağlı körlük daha sık görülmektedir. Sıklıkla idiopatikdir. Tek taraflı olanlarda prognoz daha kötü olup, eşlik eden oküler anomaliler çift taraflı olanlara göre daha sıktır. Çift taraflı olanlarda ise prognoz daha iyi ama eşlik eden sistemik problemler tek taraflı olanlara kıyasla daha sıktır. Erken cerrahi çok önemlidir ancak postnatal dört haftadan küçüklerde ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası yüksek komplikasyon oranı nedeniyle yaşamın ilk dört haftası beklenebilir. Cerrahi sonrası hemen refraktif düzeltme yapıp ambliyopi tedavisi başlanmalıdır. Bilateral konjenital katarakta primer operasyon esnasında lens koymak için uygun görülen alt yaş sınırı hastayı ikinci bir ameliyattan kurtarmak için son yıllarda giderek aşağıya doğru inmektedir. Tek taraflı kataraktlarda ise konvansiyonel yaklaşım ile ambliyopi tedavisi ve son görme keskinliği tatmin edici olmadığından, hem hastayı ikinci bir ameliyattan kurtarmak hem de hastanın ilerideki refraktif durumunu nispeten ikinci plana atıp kısa vadedeki ambliyopi tedavisine faydası olabileceği düşüncesi ile (tartışmalı olmakla birlikte) primer ameliyat esnasında eğer göz anatomik olarak müsaitse hasta kaç yaşında olursa olsun lens takılabilir. Bulunduğu süre zarfında ambliyopi tedavisini aksatacağından arka kapsül opasifikasyonunu önlemek erişkin hastalara göre çok daha önemlidir. Arka kapsülöreksis ve ön vitrektomi yapıp yapılmadığı erişkin hastaların tersine- seçilen lens materyalinden önce gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Konjenital katarakt, ambliyopi, arka kapsül opasifikasyonu, arka kapsülöreksis, ön vitrektomi.

ABSTRACT

Congenital cataract is the leading cause of preventable blindness among children. Blindness due to congenital cataract is seen more frequently in developing countries. It is most frequently idiopathic. Monocular congenital cataract is more frequently associated with ocular anomalies and the prognosis is worse even with timely intervention. Bilateral congenital cataract is more frequently associated with systemic anomalies however visual prognosis is better when compared to monocular congenital cataract. Early surgery is very important however the surgery may be postponed at least four weeks postnatally due to the high incidence of peroperative and postoperative complications. Postsurgical amblyopia treatment in accordance with refractive correction should be started as soon as possible. The lowest acceptable age limit for intraocular lens implantation is getting progressively earlier for bilateral congenital cataracts. Since amblyopia treatment and final visual acuity is not satisfactory with the conventional approaches in patients with monocular congenital cataract, there is a tendency to implant an intraocular lens in every eye that is anatomically suitable regardless of the age of the patient in an attempt to help amblyopia treatment or to obviate the need for a second operation. Prevention of posterior capsule opacification is more important in children than in adults since it prevents an effective amblyopia treatment. In children posterior continuous curvilinear capsulorhexis and anterior vitrectomy is critical and in some age groups it is more important than the lens material for prevention of posterior capsule opacification.

Key Words: Congenital cataract, amblyopia, posterior capsule opacification, posterior capsulorhexis, anterior vitrectomy.

Glo-Kat 2011;6:135-142

Geliş Tarihi : 16/03/2011

Kabul Tarihi : 17/03/2011

Received : March 16, 2011

Accepted : March 17, 2011

- 1- İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Uzm. Dr.
- 2- İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Prof. Dr.
- 3- İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Doç. Dr.

- 1- M.D., İstanbul Training and Research Hospital Eye Clinic İstanbul/TURKEY
AĞCA A., agcaalper@yahoo.com
DOĞAN M., mustafadogan@yahoo.com
GÜRKAN S., sedatgurkan@yahoo.com
- 2- M.D., Professor, İstanbul Training and Research Hospital Eye Clinic İstanbul/TURKEY
ELTUTAR K., kadireltutar@yahoo.com
- 3- M.D. Associate Professor, İstanbul Training and Research Hospital Eye Clinic İstanbul/TURKEY
ALTAN T., tugrulaltan@gmail.com

Correspondence: M.D., Alper AĞCA
İstanbul Training and Research Hospital Eye Clinic İstanbul/TURKEY

GİRİŞ

Gerçek konjenital katarakt doğumda var olan lens opasiteridir. Doğumda olmayıp yaşamın ilk yılında gelişen opasiteler ise infantil katarakt olarak adlandırılır. Ancak çok yoğun olmayan lens opasiteleri doğumda atıldığı; sonradan tesbit edildiğinde ise ne zaman geliştiği bilinemediğinden çoğu hekim tarafından bu ayırım yapılmadan konjenital katarakt terimi her ikisini de kapsayacak şekilde kullanılmaktadır.

Konjenital kataraktın yıllık insidansı gelişmiş ülkelerde 1 yaş altında 1/10000 ila 4/10000 olarak tespit edilmiş olup tüm dünyada çocuklarda önlenabilir körlük nedenleri arasında en önde gelenidir.¹

Son yıllarda cerrahi teknikteki iyileşmeler, kullanılan cihazların ve göz içi lenslerin teknolojisindeki gelişmeler katarakt hastalarında daha küçük kesiden daha az invaziv aynı zamanda da anatomik ve fonksiyonel olarak daha başarılı ameliyatlara mümkün kılmıştır. Ancak konjenital kataraktan kaynaklanan körlüğü önlemek ya da görme kaybını azaltmak/engellemek sadece teknik ve anatomik açıdan başarılı katarakt ameliyatına değil; bu ameliyatın ne zaman yapıldığına ve hastanın nasıl takip edildiğine de bağlıdır.

Delaysıyla konjenital katarakta bağlı gelişen geri dönüşümsüz ambliyopiden kaynaklanan körlük ya da az görme zamanında teşhis ve ameliyat sonrası tedavideki yetersizlikler nedeniyle gelişmekte olan ülkelere gelişmiş ülkelere kıyasla daha sık görülmektedir.

ETİYOLOJİ

Çeşitli yazarlar konjenital kataraktlarla ilgili çeşitli sınıflama biçimleri önermiş olsa da konjenital katarakt nedenlerinin her biri;

1. İdyopatik,
2. Herediter,
3. Metabolik hastalıklarla ya da sendromlarla ilişkili,
4. İntrauterin dönemde maruz kalınan faktörlerle (enfeksiyon, radyasyon, ilaçlar vb.) ilişkili olacak şekilde sınıflandırılabilir.

Tek taraflı konjenital katarakt çift taraflı konjenital katarakta göre biraz daha seyrek görülür ve çift taraflı kataraktla kıyaslandığında eşlik eden oküler anomali (lentikonus, persistan fetal damarlar vb.) görülme ihtimali daha fazladır. Ancak tek taraflı katarakt hemen her zaman idyopatik olduğundan klinik açıdan şüpheli bir durum yoksa sistemik açıdan araştırma gerektirmez.²

Çift taraflı konjenital kataraktların da çoğu idyopattır. Ancak tek taraflı olanların aksine bunlarda diğer etiyolojik nedenlere de sık rastlanır ve mental retardasyon nispeten sık görülür.

Çift taraflı konjenital kataraktların yaklaşık üçte biri herediterdir. Herediter kataraktlar mendelian kalıtımla geçer. Sıklıkla otozomal dominanttır ancak otozomal resesif ya da X ile ilişkili de olabilir.

Sistemik hastalık ya da sendromlarla ilişkili değildir. Metabolik hastalıklara bağlı çift taraflı konjenital kataraktlar, idyopatik ve herediter olanlara kıyasla daha seyrek görülürler de çift taraflı kataraktı olanlarda mutlaka ekarte edilmeleri gerekir. İdeal bir sistemde çocuk doğduğu anda pediatrist tarafından muayene ve daha sonra belli aralıklarla kontrol edileceğinden konjenital katarakt da dahil herhangi bir metabolik hastalığı işaret edebilecek bir bulgu pediatrist tarafından zamanında fark edilip tarafından hasta bu yönden araştırılmalıdır.

Ancak oftalmolog yine de çift taraflı konjenital kataraktı olan bir çocukla karşılaştığında çocuğun sistemik açıdan bir pediatristin kontrolünde olup olmadığını aileye sormalı ve gerekli hallerde konsültasyon istemekten kaçınmamalıdır. Konjenital kataraktı olanlar arasında en sık görülen metabolik hastalıklar galaktozemi ve hipokalsemidir. Galaktozemiye bağlı konjenital kataraktların ilerlemesi diyetten fruktoz ve anne sütünde bulunan laktoz gibi metabolizması esnasında galaktoz açığa çıkan karbonhidratlar kısıtlanarak kısmen ya da tamamen engellenebilir ve erken dönemde tedaviye başlandıysa katarakta regresyon da görülebilir.

Toksoplazma, rubella, sitomegalovirüs enfeksiyonu (CMV), herpes simpleks enfeksiyonu (HSV), sifiliz gibi intrauterin enfeksiyonlar genellikle çift taraflı konjenital katarakta neden olur. Ayrıca çift taraflı konjenital kataraktlar çeşitli kromozom anomalileri (Turner Sendromu, Down sendromu vb.) ve birçok değişik sendromun bir parçası olarak da görülebilirler.

Sonuç olarak tek taraflı konjenital katarakt olgularında herhangi bir hastalığı işaret eden özel bir bulgu olmadığı sürece sistemik açıdan araştırma gerekmez. Ancak çift taraflı konjenital kataraktı olan olgularda herhangi bir hastalığı işaret eden özel bir bulgu olmasa bile nispeten sık görülen etiyolojik faktörlerin ekarte edilebilmesi için en azından intrauterin enfeksiyonlar açısından TORCH titresine, galaktozemi açısından idrarda reduktan madde varlığına, Lowe sendromu açısından idrarda amino asit varlığına, hipokalsemi ve hipoglisemi açısından serum glukoz, kalsiyum ve fosfor seviyelerine bakılmalıdır.³

HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hikaye alınırken ambliyopi açısından değerlendirilmeye yardımcı olacağı için olgunun yaşı ve kataraktın ne zaman fark edildiği özellikle sorgulanmalıdır. Etiyoloji açısından yol göstermesi açısından da sistemik problemi olup olmadığı, annesinin gebeliği esnasındaki enfeksiyonlar, aile hikayesi olup olmadığı mutlaka sorgulanmalı ve çift taraflı katarakt varlığında aile diğer çocuklarla ilgili olarak uyarılmalıdır.

Muayene esnasında çocuğun yaşına uygun yöntem ile görme seviyesi değerlendirilmelidir. Nistagmus ya da şaşılık varlığı ambliyopi ve prognoz açısından, göz içi basıncı ve optik disk görünümü operasyon sonrası glokom

takibine referans oluşturması açısından, kornea çapı mikroftalmi varlığının değerlendirilmesi ve operasyon sonrası glokom takibine referans oluşturması açısından, kataraktın morfolojisi, arka kapsülün durumu, persistan fetal yapıların varlığı ambliyopi ve operasyonda dikkat edilmesi gereken hususlar açısından, pupilla merkezinden fundusun seçilip seçilemediği (seçilebiliyorsa netliği) ambliyopi açısından önemli olduğundan mutlaka not edilmeli ve gerekirse USG yapılmalıdır.

KATARAKT MORFOLOJİSİ

Konjenital kataraktlar morfolojik görünümlerine göre çeşitli isimler alırlar ama aynı zamanda her biri opasitenin lens üzerindeki lokasyonuna göre şu ana gruplardan birine dahildir:

1. Total
2. Santral
3. Anterior
4. Posterior
5. Sütür kataraktı.

Opasitenin yoğunluğu ve çapı arttıkça görme keskinliği üzerine etkisinin artacağı açıktır. Lokasyon olarak ise opasite merkeze ve posteriora kaydıka görme keskinliği üzerine olumsuz etkisi artar. Total kataraktlarda lensin tamamı etkilenmiştir matür, morgagnian ya da membranöz morfolojide olabilirler ve tümü mümkün olduğunca erken dönemde cerrahi gerektirir.

Santral kataraktlardan nükleer olanlarda embriyonik/fetal nükleus etkilenmiştir ve bunlar sık görülen ve genellikle erken cerrahi gerektiren yoğun kataraktlardır. Lamellar kataraktlar da santral kataraktlar arasında incelenir ve sık görülürler. Çoğu zaman herediter ve çift taraflıdır. Saydam korteks ve nükleus arasında bir tabakada opasite olarak izlenirler.

Opasitenin daha geç gelişmesi/yoğunlaşması nedeniyle prognozları nükleer kataraktlara göre daha iyidir. Bazıları doğumda çok yoğun olmasa da genellikle ilerleyicidirler ve genellikle okul çağından önce katarakt cerrahisi gerekli olur ancak uzun yıllar subklinik kalmaları da mümkündür.⁴ Santral grupta incelenebilecek diğer kataraktlar morfolojilerine göre pulverulan (toz benzeri), serulean (mavi nokta kataraktı), flariform (çiçek benzeri), koroner (ekvatordan ön ve arka santrale doğru uzanan taç biçiminde) gibi isimlerle anılır ve genelde görmeyi daha az etkilerler. Galaktozemide de katarakt genelde santralde yağ damlacığı (oil droplet) kataraktı şeklinde başlar. Lensin posteriorunu tutan kataraktların önemi persistan fetal yapılarla birliktelik gösterebilmesidir. Bu gözler mikroftalmik olabilir ve fibrovasküler yapılar traksiyonel retina dekolmanına yol açacak kadar yoğun olabilir. Yine arka kapsülü tutan bazı kataraktlarda arka kapsül defekti vardır ve arka kapsül cerrahi sırasında kendiliğinden açılabilirliğinden operasyon esnasında dikkatli olunmalıdır.

Sütür kataraktları ön veya/ve arka sütürleri tutup görmeyi nispeten daha az etkiler. Genellikle yavaş ilerleme gösterirler veya ilerleme göstermezler.

AMELİYAT KARARI VE ZAMANLAMASI

Görme seviyesi 0.3 ve altında olan veya pupilla santralindeki lens üzerinde çapı 3 mm den büyük yoğun opasitesi olan olgulara operasyon önerilmektedir.³⁻⁵ Çift taraflı kataraktlarda eğer hasta ambliyopi açısından duyarlı yaşta ise iki gözün ameliyatı kısa süre aralıkla ya da aynı seansta yapılmalıdır. Kataraktın santral kısmından en azından fundus damarları gibi ayrıntılar ya da daha fazlası seçilebiliyorsa ambliyopi açısından sıkı bir takiple konservatif yaklaşım düşünülebilir.⁴

Ameliyata karar verirken hastanın yaşı, kataraktın yoğunluğu, görme seviyesi, ambliyopi riski veya durumu, stereopsis varlığı, cerrahi ile oluşacak akomodasyon kaybı ve anizometri bir arada düşünülerek karar verilir. Örneğin: 1-2 yaşında, belirgin kataraktı olan, vizyonu alınamayan, ne zamandır kataraktı olduğu bilinmeyen bir çocuk tetkikleri hazır olur olmaz ameliyat edilmelidir. Öte yandan vizyonu alınabilen, yakından takip edilebileceğimiz, 0.4-0.5 görmesi ve stereopsisi olan ambliyopi tedavisi ile de görmenin biraz daha artabileceğini düşündüğümüz bir çocuk ise gerekiyorsa ambliyopi tedavisine başlanıp takip edilebilir.

Kataraktın yoğun olmadığı ve takip edileceği olgularda görme keskinliği, ambliyopi, şaşılık ve binoküler fonksiyonlar açısından yakın takip çok önemlidir. Kataraktın zamanla artabileceği, ilk muayenede bulunmayan ambliyopi, şaşılık gibi problemlerin daha sonra gelişebileceği unutulmamalıdır. Yine unutulmamalıdır ki gerekenden geç ameliyat olanların sayısı gereksiz ameliyat olanlardan çok daha fazladır. Tek taraflı yoğun, konjenital kataraktlarda en iyi sonuç postnatal 6 hafta içerisinde ameliyat edilenlerde alınmaktadır⁶ ve bazı yayınlarda bu süre içinde ameliyat olan hastalarda görme keskinliği açısından fark bulunamamıştır. Buna dayanarak bazı yazarlar tek taraflı görsel uyarı yoksunluğundan etkilenme bakımından 6 haftalık bir latent period olduğu belirtilmektedir.⁶⁻⁸ Ancak gerçekten bir latent periodun olup olmadığı ve eğer varsa süresi açısından herhangi bir görüş birliği yoktur. Olgunun ameliyat olduğu yaş azalırken genel anesteziye bağlı komplikasyonlar ile ameliyat esnasında ve ameliyat sonrasında görülen komplikasyonlar artmaktadır. Post operatif apne riski post konsepsiyonel 44. haftadan önce daha yüksektir.

Ayrıca pek çok yayında erken cerrahi ameliyat sonrası glokom için ciddi bir risk faktörü olarak belirtilmiştir.⁹⁻¹² Ameliyat sonrası komplikasyonlar arasında çok önemli olduğu halde en kolay gözden kaçanı glokomdur. Viswanath ve arkadaşlarının 5 yıl takip süreli 128 hastalık bir serisinde 4 haftadan önce ameliyat olan gözlerde glokom insidansı %31.6 iken 4 haftadan sonra ameliyat olan gözlerde bu oran %9.3'e düşmektedir.⁹

Michaelides ve ark., Moorfields Göz Hastanesi'nde ameliyat ettikleri en az 5 yıl takip süreli olguları değerlendirdikleri bir çalışmada 5 yıl içinde glokom gelişme riskini hasta bazında %21.6 (hasta bazında en az bir gözde glokom gelişme riski) olarak bildirmiş ve 4 haftadan önce ameliyat olanlarda glokom insidansını daha yüksek bulmuşlardır.¹⁰ Michaelides ve ark., yüksek glokom riski nedeniyle tek taraflı ya da çift taraflı kataraktlarda ameliyat için en azından postnatal 4. haftayı beklemeyi önermektedirler. Glokom geliştiğinde hastaların medikal tedavisi zor olmakta hastaların önemli bir bölümü cerrahiye ihtiyaç duymakta ve cerrahinin başarısı da erişkin hastalara göre daha düşük olmaktadır.¹²

Glokom çoğu zaman açık açılıdır ve çoğu hastada yıllar içinde gelişir. Ancak ameliyat sonrası erken dönemde inflamasyon ve yapışıklıklara bağlı olarak kapalı açılı glokom da gelişebilir. Sonuç olarak konjenital glokom nedeniyle ameliyat olan hastaların ameliyat oldukları yaş düştükçe ve takip süresi uzadıkça glokom görülme sıklığı artar ve ciddi bir bölümünde eninde sonunda glokom gelişmektedir. Göz içi lens (GİL) implante edilenlerde veya arka kapsül sağlam bırakılanlarda glokomun daha az görüldüğü bildirilmiş olsa da^{10,13,14} bu faktörleri hasta yaşından bağımsız olarak değerlendiren geniş kapsamlı bir çalışma yoktur ve hasta yaşı dışındaki herhangi bir değişkenin bağımsız bir risk faktörü olduğu oldukça şüphelidir¹⁵ (örneğin çalışmalarda GİL implantasyonu yapılan hastalar hemen her zaman yapılmayanlardan daha büyüktür ve bu olgularda zaten glokom insidansının daha düşük çıkması beklenmektedir).

Konjenital glokom hastalarının aksine konjenital katarakt ameliyatı sonrası gelişen açık açılı glokom olguları asemptomatiktir. Epifora, bleferospazm, korneal bulanıklık, Haab stria, kızarıklık gibi bulgular olmadığından ameliyat sonrası kontrollerde gerekli özen gösterilmezse glokom teşhisi geç döneme kadar atlanabilir.

Dolayısıyla kornea çapı, göz içi basıncı, aksiyel uzunluk, ve optik disk görünümü hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası muayenelerde değerlendirmenin bir parçası olmalı ve glokomdan şüpheleniliyorsa gerektiğinde GAA muayeneden kaçınılmamalıdır. Konjenital glokomun aksine bu hastaların tedavisinde ilk basamak medikaldir. Medikal tedaviye yeterli yanıt alınmadığında cerrahi olarak mitomisin ile trabekülektomi ya da seton implantasyonu düşünülmelidir.

Sonuç olarak günümüzde kesin bir sınır olmasa da tek taraflı katarakt olgularında komplikasyon oranını kabul edilebilir düzeyde tutarken görme keskinliği açısından da en iyi sonuçları almak için ideal ameliyat yaşı 4-6 hafta arasında gözükmeindedir.^{9,10,16} Ancak herşeye rağmen son görme keskinliği açısından tek taraflı kataraktı olan hastaların gözlerinde prognoz çift taraflı kataraktı olanlara göre çok daha kötüdür.

Speeg-Schatz ve ark. 102 hastanın 157 gözünü değerlendirdikleri bir çalışmada tek taraflı kataraktı olan hastaların gözlerinde son kontrolde 0.6 ve üzeri gören-

lerin oranı %10.8 iken, bu oran çift taraflı kataraktı olan hastaların gözlerinde %56.8 olarak bulunmuştur.¹⁷ Bino-küler kataraktlarda prognoz daha iyidir ve bu nedenle ameliyat için beklenebilecek maksimum süre tek taraflı kataraktlarla karşılaştırılınca biraz daha uzun olabilir. Öte yandan patolojisi olmayan kişilerde binoküler görme yaklaşık üç ay civarında gelişmiş olur ve yoğun çift taraflı nükleer kataraktı olan olgulardan üç ay içinde tedavi edilmeyenlerde genelde duyuusal yoksunluğa bağlı kalıcı nistagmus gelişmektedir. Nistagmus varlığı hastanın görme prognozu açısından en kötü prognostik faktör olarak bildirilmiştir. Lambert ve ark. 36 haftalıktan küçükken ameliyat olmuş, lensektomi, arka kapsüloleksis ve ön vitrektomi yapıp afak bırakılmış, refraksiyonu KL veya gözlük ile düzeltilmiş çift taraflı kataraktı olan olguları incelemiş son görme keskinliğinin, hastanın ameliyat olduğu yaş azalırken lineer bir şekilde arttığını; latent bir periyod saptayamadıklarını belirtmişlerdir.¹⁸ Yazarlar 10 haftadan önce ameliyat olanlarda sonuçlar tatmin edici olduğundan en geç 10 hafta içinde mutlaka ameliyat önermekte ama glokom riskinden kaçınmak için çok erken cerrahiden de kaçınmayı önermektedirler.

Sonuç olarak hem çift taraflı hem de tek taraflı konjenital kataraktlarda görme keskinliği açısından daha iyi sonuç alabilmek için mümkün olduğunca erken cerrahi yapılması gerekse de ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası komplikasyonlardan kısmen kaçınmak açısından yaşamın ilk 4 haftası beklenebilir.

AMELİYAT

Konjenital katarakt ameliyatı bazı yönleriyle erişkinlerdeki katarakt ameliyatlarından daha farklıdır. Çocuklarda kataraktın alınması için iki temel yaklaşım vardır:

1. Pars plana yaklaşımı,
2. Skleral/limbal ya da saydam korneal yaklaşım.

Bunlardan pars plana yaklaşımı giderek terk edilmektedir çünkü diğer yaklaşımlar kapsül kesesinin daha iyi korunmasına olanak sağlamaktadır. Çocuk gözlerinde ön kamara dardır ayrıca sklera esnek olduğundan daha da daralma eğilimindedir. Pupilla çoğu zaman miyozise eğilimlidir. Ön kapsül oldukça kalın ve esnektir ve bu yüzden ön kapsüloleksis erişkin bir hastaya göre daha zor yapılır ve periferde doğru kontrolsüz biçimde uzanma eğilimindedir. Dolayısıyla bu gözlerde kapsüloleksis esnasında mutlaka yüksek molekül ağırlıklı, yüksek viskoziteli ve güvenli bir kapsüloleksis için yeterli ön kamara derinliği ve stabilitesi sağlayabilen bir viskoelastik kullanılmalıdır. Ön kapsülün esnek yapısı ya da ön kapsül ile bütünlük gösteren plak benzeri yapılardan ötürü bazı vakalarda ön kapsülde flep oluşturmak için kapsüloleksis forsepsinin ucu yerine bir insulin enjektörü kullanmak daha kolay olmaktadır. Kapsüloleksiste altın standart manuel devamlı kürvilineer kapsüloleksistir (manuel kapsüloleksis) ve okütom ile oluşturulan kapsüloleksisten (vitrektoreksis) daha dayanıklıdır.

Kliniğimizde ön kamarası sıg olan vakalarda ön kapsüloreksisi genellikle yan girişten viskoelastikle maksimum ön kamara genişliği sağladıktan yine buradan göz içine sokulan bir mikroinsizyonel kapsüloreksis forsepsisi ile yapıyoruz. Bazı cerrahlar çok küçük çocuklarda manuel kapsüloreksis zor olduğundan vitrektoreksisi tercih etmektedirler ve bu yöntem zor vakalarda/mikroftalmik gözlerde bazen gerekli olabileceğinden bir alternatif olarak akılda tutulmalıdır. Eğer vitrektoreksis yapılacaksa venturi pompa kullanılmalı, giriş yerlerinin sıkı olması sağlanmalı ve şişe seviyesi yeterli bir ön kamara derinliği sağlayacak şekilde yükseltilmelidir.

Cihazın parametreleri: kesi hızı 150-300/dakika, vakum 150-250 mmHg olacak şekilde ayarlanmalı tercihen 25 G okütom kullanarak ön kapsül santralden açılıp kontrollü ve yavaş bir şekilde genişletilmelidir. Özellikle 25 G okütom ile oldukça düzgün sınırlı bir kapsüloreksis elde edilip lensektomi, arka kapsüloreksis ve ön vitrektomi aynı cihaz ile tamamlanabilmektedir.

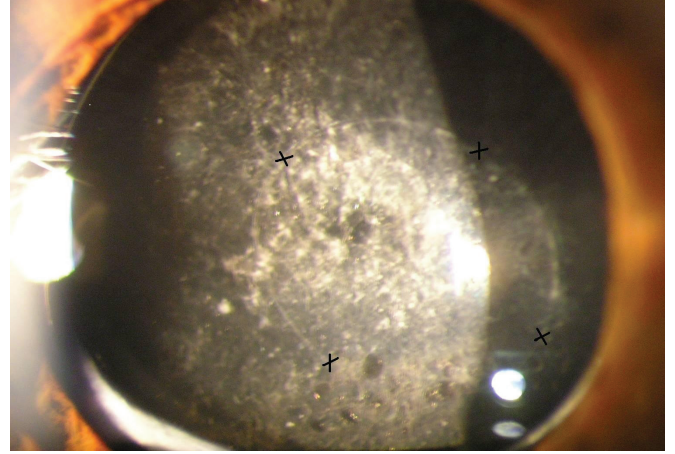
Tek taraflı posterior yerleşimli kataraktı olanlarda arka kapsül zafiyeti hatta defekti olabilir. Vasavada ve ark. konjenital katarakt nedeniyle ameliyat ettikleri 400 ardışık gözü inceledikleri bir çalışmada vakaların yaklaşık %6.75'inde (400 gözün 27'si) ameliyat esnasında doğrulanan arka kapsül defekti saptamışlardır.¹⁹

Ameliyat öncesi muayenede arka kapsüldeki tebeşirimsi, beyaz ve kenarları keskin sınırlı opasite varlığını (bazen bu opasiteye eşlik eden ve sanki arka kapsüle bağlı bir "balık kuyruğu" gibi göz hareketi ile sallanan dejenere ön vitredeki opasitelere de dikkat çekmişlerdir) arka kapsül defektinin en önemli işareti olarak belirtmişlerdir. Arka kapsül defektinden şüphelenilirse hidrodiseksiyondan kaçınılmalıdır. Yine böyle vakalarda arka kapsül ile ilişkili persistan fetal vasküler yapılar olup olmadığına dikkat edilmeli, retrolentikuler membran varsa transpupillar veya pars plana/plikata yaklaşımla ve okütom kullanılarak alınmalıdır.

Lens materyali fako probu, okütom ya da 0.5 mm açıklığı olan I/A probu ile alınır. Görünümü ne olursa olsun konjenital kataraktlarda genellikle ultrason enerjisi ya hiç gerekmez ya da minimal düzeyde kullanılır. Tüm lens materyalinin alınması hem ameliyat sonrası görülecek inflamasyonu hem de arka kapsül opasifikasyonunu (AKO) önlemek açısından çok önemlidir.

Hasta yaşı küçüldükçe AKO gelişme hızı ve görülme sıklığı da artar.²⁰ AKO sonradan tedavi edilebilir bir durum olsa da; ambliyopi açısından risk oluşturduğundan gelişmesini önlemek için yapılabilecekler çok önemlidir. Çocuklarda arka kapsüloreksis ve ön vitrektomi yapılmış olup olmaması AKO riski açısından lens materyalinden daha önemlidir ancak keskin kenarlı hidrofobik akrilik lenslerde AKO insidansı diğer materyallere göre biraz daha düşük ve gelişimi biraz daha geç olabilir.²¹⁻²³

En küçük yaş grubunda hem arka kapsüloreksis hem ön vitrektomi, daha büyüklerde sadece ön kapsüloreksis yapıp, belli bir yaş grubu üzerinde ise arka kapsülün



Resim: Arka kapsüloreksis yapıp ön vitrektomi yapılmamış bir vaka da lens epiteli hücrelerinin x ile işaretlenmiş arka kapsüloreksis sınırını geçtiği ve sağlam bırakılmış ön hiyaloid üzerinde çoğaldığı görülüyor.

sağlam bırakılabileceği üzerinde tartışma yoksa da yaş sınırlarları net değildir.

Beş yaşından küçüklere arka kapsüloreksise ek olarak ön vitrektomi öneren birçok yayın vardır²⁴⁻²⁶ ve en azından üç yaşından küçüklere hem arka kapsüloreksis hem ön vitrektomi yapılması gerektiğini düşünüyoruz.²⁷ Çünkü bu yaş grubu ambliyopi açısından risk altındadır ve AKO riski kabul edilemeyecek kadar yüksektir,^{28,29} üstelik AKO geliştiğinde YAG lazere uyum sağlama ihtimali düşük olacaktır.

Resimde lens epiteli hücrelerinin arka kapsüloreksis yapılmış olmasına rağmen sağlam bırakılmış ön hiyaloid üzerinde çoğalarak görme hattını nasıl kapattığı görülmektedir. 7 ila 9 yaşından büyük çocuklarda hem ambliyopi riski düşüğü hem de bir sene içerisinde AKO gelişse bile Nd:YAG lazer kapsülotomiye uyum sağlayabilecek yaşa gelmiş olacakları düşünülerek ne arka kapsüloreksis ne de ön vitrektomi yapılmayıp arka kapsül sağlam bırakılabilir. Aradaki vakalara ise sadece arka kapsüloreksis yapılmalıdır. Arka kapsülün ön ve arka kamara arasında bariyer fonksiyonu vardır bu nedenle bazı cerrahlar anatomik kompartmanları gereksiz yere bozma endişesi ile arka kapsüloreksis ve ön vitrektomi konusunda konservatif yaklaşım göstermektedir.

Ancak eğer cerrah konjenital katarakt ve arka kapsüloreksis konusunda deneyimli ise ikinci cerrahi müdahale için sağlık hizmetlerine ulaşımın zor, sosyoekonomik düzeyin düşük, olgunun ailesinin bilinçsiz olduğu durumlarda çocukların tamamında arka kapsüloreksis yapılması gerektiğini düşünüyoruz. Çünkü zamanında fark edilmeyen bir AKO ambliyopiye ve tüm emeklerin boşa gitmesine neden olabilir. Kliniğimizde 3 yaş altındaki hastalara arka kapsüloreksis ve ön vitrektomi, 10 yaşına kadar olan tüm olgulara da arka kapsüloreksisi standart olarak yapıyoruz. Eğer ileride Nd:YAG lazer uygulanabileceği ile ilgili bir endişemiz varsa; hastanın uyumunu etkileyen zihinsel ya da fiziksel bir problemi varsa ya da arka kapsülde plak benzeri yapılar mevcutsa tüm çocuklarda (10 yaş ve üzerinde bile olsa) arka kapsüloreksis uygulamaktayız.

Arka kapsüloleksis için önce kapsül kesesinin içi viskoelastikle doldurulmalı ancak aşırıya kaçılmamalıdır çünkü kese içini aşırı doldurmak arka kapsülü uzaklaştırarak cerrahi manipülasyonu zorlaştırabilir. Bir insülin enjektörü ile arka kapsül merkezinde ufak bir flep oluşturulup buradan kapsül arkasına bir miktar yüksek molekül ağırlıklı viskoelastik verilerek arka hiyaloid arka kapsülden uzaklaştırılır.

Arka kapsülde oluşan flep kapsüloleksis forsepsiyle sürekli santrale doğru çekilirse üç-dört hamlede kolaylıkla santralize ve düzgün sınırlı bir arka kapsüloleksis elde edilecektir. Arka kapsüldeki flebi vitreusa bulaşmadan yakaladıktan sonra istemsizce periferde kaçırılmak oldukça zordur ancak uygun büyüklükte, santralize bir arka kapsüloleksis yapmak ve ön hiyaloidi zedelememek için tecrübe gerekmektedir. Arka kapsüloleksisten sonra eğer hastanın yaşı itibarı ile gerekiyorsa oluşan bu açıklıktan girilerek ön vitrektomi yapılır.

Lens konulması planlanmış ancak arka kapsüloleksis tamamlanamamış ise ön vitrektomi yapıp sulkusa üç parçalı lens konulabilir. Kliniğimizde arka kapsüloleksis yaptığımız vakalarda kapsüller kese içine implantasyon için kontrollü açılımı, düşük AKO oranı, düzgün santralizasyonu ve ufak gözlere daha iyi uyum sağlaması nedeniyle katlanabilir tek parçalı hidrofobik akrilik keskin kenarlı lensleri tercih etmekteyiz.

Arka kapsüloleksis ve ön vitrektomi yapılmış bir gözde kapsül kesesi içine lens implantasyonu sonrası viskoelastik materyali almak için ön kamaraya girildiğinde şişe seviyesi çok yüksek olursa arkasında ön hiyaloid desteği de olmayan arka kapsüloleksis kenarının gerilime dayanmayıp yırtılmasına şahit olduğumuzdan şişe seviyesinin çok yüksek olmamasına dikkat edilmesini öneriyoruz. Eğer bir nedenle implantasyon kapsül kesesi içine değil de sulkusa yapılacaksa tek parçalı değil üç parçalı lensler tercih edilmelidir.

Bütün önlemlere rağmen yine de AKO gelişirse Nd: YAG lazer kapsülotomi denenebilir ancak hasta yaşı itibarı ile uyum sağlayamayabilir ya da Nd: YAG lazer yetersiz gelebilir. Böyle bir durumda hasta ameliyata alınıp pars planadan göz içine girip GİL arkasındaki membran yırtılmalı ve 23 G ya da 25 G okütom ile membran ve ön vitre temizlenmelidir.

Bazı yayınlarda lens haptikleri kapsül kesesi içerisinde veya sulkusta iken optiğinin arka kapsül arkasına itilerek optik yakalama (optic capture) yapılmasının AKO gelişimini engellediği ya da ön vitrektomi ihtiyacını ortadan kaldırdığı yönünde bulgular varsa da aksi yönde de birçok çok çalışma mevcut olup bu konuda görüş birliği yoktur. Vasavada ve ark., optik yakalama yapılan gözlerle yapılmayanları karşılaştırdıkları bir çalışmada AKO açısından fark bulamamış ancak optik yakalama yapılan gözlerde inflamatuvar yanıtın arttığını bildirmişlerdir.³⁰ Optik yakalama'nın üzerinde uzlaşılan faydası ise (santralize ve uygun bir arka kapsüloleksis mevcutsa) GİL'in santralizasyonu iyileştirmesidir ve ön kapsül bü-

tünlüğü olmayan ya da santralizasyonu ilgili herhangi bir kaygı duyulan hastalarda arka kapsüloleksisin çapı ve yeri uygunsa lens optiğini arka kapsüloleksis arkasına itererek sıkıştırmanın (lensi bu pozisyonda kilitleyeceğinden) santralizasyonunu garanti edeceği alternatif olarak akılda bulunmalıdır. Sulkusa implante edilen üç parçalı merceklerin optiği de eğer santralizasyonla ilgili bir kaygı varsa ve ön kapsüloleksis santralize ve uygun büyüklükte ise ön kapsüloleksis arkasına itilerek lens bu pozisyonda sıkıştırılabilir. Ameliyat sonunda viskoelastik gözden tamamen temizlenmeli ve ön kamarada vitreus olmadığından emin olunmalıdır. Küçük çocuklarda sklera elastik ve yumuşak olduğundan kendiliğinden kapanan insizyon mümkün olmaz ve sütür atılmayan hastalarda yara yerlerine iris yapışıklığı sık görülür. Dolayısıyla en ufak sızıntı şüphesinde yara yerleri mutlaka sütüre edilmelidir. Ancak tabii ki konjenital kataraktı olan bu hastanın operasyon esnasında yaşı büyük, kornea ve sklerası müsait ise sütürasyona gerek olmayabilir.

Bu durum operasyon esnasında anlaşılır. Ameliyat sonrası inflamasyon erişkin gözlere kıyasla daha yoğun olduğundan operasyon sonunda subkonjonktival steroid enjeksiyonu yapmakta fayda vardır. Dixit NV. ve ark., bir çalışmada ön kamaraya triamsinolon verilen pediatrik vakalarda inflamasyon daha az görülmüştür ancak rutin uygulama için yeterli literatür desteği yoktur.³¹ Ameliyat sonunda profilaktik olarak ön kamaraya 0.1 cc sefuroksim aksetil verilmesinin erişkinlerde katarakt ameliyatı sonrası endoftalmi riskini azalttığı gösterilmiştir ve ön kamaraya profilaktik antibiyotik vermenin diğer yaş gruplarında da koruyucu etki göstereceği beklentisi ile tüm yaş gruplarında ön kamaraya sefuroksim aksetil verilmekteyiz.

Küçük yaşta ki olgularda ameliyat sonrası hemen sık steroid başlanmalı (günde sekiz defa ila saat başı) ve doz aralığı erişkinlere kıyasla daha yavaş seyreltilmelidir. İnflamasyonun şiddetli olacağını tahmin ettiğimiz çok genç olgularda topikal steroid ve antibiyotiklerin yanında günde iki veya üç defa tropikamid veya siklopentalat içeren sikloplejik etkili topikal bir ajan da verilmelidir. Ayrıca sütürlerin astigmatizmaya neden olduğu ve ambliopi tedavisi açısından kısa sürede alınmalarının gerektiği unutulmamalıdır.

GİL TAKMA KARARI

Onuz altı haftadan küçüklerde ve 20 mm'den kısa gözlerde GİL hesabında ciddi hatalar çıkabilmektedir.³² Ayrıca lens gücü doğru hesaplanmış olsa bile ilk 2 yaş içerisinde keratometri hızla düzleşirken aksiyel uzunluk artacak ve hastanın refraksiyonu değişecektir. 2 yaşında gözün aksiyel uzunluğu erişkin seviyesine oldukça yaklaşmaktadır. Bu nedenle, önceden konjenital katarakt nedeniyle ameliyat olmuş, her iki gözü afak ve kontak lens veya gözlük ile sorunsuz takip edebildiğimiz bir olguda sekonder lens implantasyonu için en kolay ve güvenli yaklaşım GİL hesabındaki sürprizlerden korunmak

için en az 2 yaşına kadar bekleyip daha sonra implantasyon yapmaktır. Hastayı lens implantasyonu için ikinci bir ameliyattan kurtarmak adına son yıllarda primer operasyon esnasında lens implantasyonu için uygun görülen yaşın alt sınırı ise-cerrahattan cerraha değişmekle birlikte- giderek azalma eğilimindedir ve eğer göz anatomik olarak müsaitse çift taraflı kataraktlarda 6 ay ila 1 yaşına kadar olgularda ilk ameliyat esnasında lens implantasyonu yapılmasını öneriler vardır.⁴

Kesin bir yaş sınırı yoksa da genel eğilim olarak günümüzde ilk ameliyatta lens implantasyonu için uygun görülen minimum yaş 2'nin altına inmiş durumdadır. American Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus üyeleri arasında yapılan bir ankete göre 1993 yılında 2 yaşından küçüklere GİL implant. edenler: %12.9 iken bu oran 2001 yılında %81.9'a yükselmiştir.

Tek taraflı kataraktlarda ise operasyon başarılı ve komplikasyonsuz olsa bile prognoz ambliyopi nedeniyle tatmin edici olmadığından erken dönemde lens implantasyonu nedeniyle ileride gelişebilecek refraktif kusur ikinci plana atılarak, hem daha erken dönemde daha iyi binokülerite sağlamak ve bu şekilde ambliyopi tedavisinin başarısını arttırmak umudu ile hem de hastayı ikinci bir ameliyattan kurtarmak için hasta ameliyat olduğu anda kaç yaşında olursa olsun eğer göz anatomik olarak müsaitse GİL implantasyonu yapılabilir.

Bu yaklaşımın ambliyopi tedavisine katkısı konusunda herhangi bir delil yoksa da hastayı en azından ikinci bir ameliyattan kurtarmak adına eğer göz boyutları anatomik olarak uygunsa tek taraflı kataraktlarda operasyon sonunda lens implantasyonu yapıyoruz. Olgu ister afak bırakılmış ister göz içi lens implante edilmiş olsun mümkün olan en kısa zamanda kalan refraktif kusur tercihen kontak lens ile düzeltilmeli ve ambliyopi tedavisi açısından olgu değerlendirilmelidir.

GİL GÜCÜNÜN HESAPLANMASI

Aksiyel uzunluk doğumda ortalama 16.8 mm iken erişkinlerde ortalama 23.6 mm olacak şekilde, korneanın ortalama keratometrik gücü ise doğumda ortalama 51.2 diyoptri iken erişkinlerde ortalama 43.5 diyoptri olacak şekilde değişir ve bu değişikliklerin büyük kısmı yaşamın ilk birkaç yılı içerisinde gerçekleşir.³³ Altı aylıktan büyük olgularda yapılan katarakt ameliyatı (GİL implantasyonu yapılmış olsun ya da olmasın) gözün büyümesi üzerine önemli derecede etkili bulunmamıştır ancak altı aylıktan daha küçüklerde katarakt ameliyatı gözün gelişimini bir miktar yavaşlatıyor olabilir ve bu etkinin özellikle 3 aylıktan daha küçüklerde daha belirgin olduğu düşünülmektedir.³⁴ Her halükarda konjenital katarakt nedeniyle çocukluk çağında ameliyat olan vakalarda zamanla olgunun aksiyel uzunluğu artıp keratometrisi düzleştikçe (ameliyat yaşına göre değişen miktarda) miyopik kayma görülecektir. Bu nedenle çift taraflı kataraktlarda emetropi sağlayacak diyoptride değil daha düşük diyoptride GİL takılır ve ameliyat sonrası göz hipermetropik bırakılır.

Çünkü amaç ameliyat sonunda değil erişkin yaşta emetropizasyondur. Genellikle tek taraflı katarakta da aynı yaklaşım uygulanmaktadır. Tek taraflı katarakta derin ambliyopi nedeniyle görme keskinliği daha düşük olup prognoz tatmin edici olmadığından bazı cerrahlar (ileride gelişecek miyopi pahasına) ameliyat sonrası daha erken ve daha iyi binokülerite sağlamanın ileride gelişecek miyopiden daha önemli olduğunu düşünerek emetropiyi hedeflemektedir.⁴

Bu genel kabul gören bir yaklaşım değildir. Ancak hastanın az düzeltme durumunda gözlük veya kontak lens kullanamayacağı ve ileride gelişeceği düşünülen refraktif kusurun da daha sonra refraktif cerrahi ile düzeltilebilecek sınırlar içinde kalacağı düşünülüyorsa hastanın ailesi ile konuşmak şartıyla uygun olabilir.

Çocuk gözlerinde hangi formülün kullanılması gerektiğine ve ne kadar "az düzeltme" yapılacağına dair üzerinde uzlaşmış bir algoritma yoktur³⁴ ve farklı kliniklerde farklı yollar izlenmektedir. Kimi cerrahlar hastanın mevcut keratometri ve aksiyel uzunluğuna göre emetropi sağlayacak GİL diyoptrisini bir formüle göre hesapladıktan sonra hesaplanandan belli bir oranda eksiltmiş diyoptride mercek takarken (örn: 2 yaşından küçüklere emetropi için hesaplanandan %20 düşüğünü, 2-8 yaş arası %10 düşüğünü implante etmek gibi), kimi cerrahlar ise keratometri değerinin çok hızlı değiştiğini ve/veya güvenilir olmadığını düşünerek sadece aksiyel uzunluğu ölçmekte ve her aksiyel uzunluk için standart bir mercek takmaktadırlar (örn: 17 mm: 25 D, 18 mm: 24 D, 19 mm: 23 D, 20 mm: 21 D, 21 mm: 19 D gibi).³⁵

UYGUN GİL MATERYALİ VE MODEL TERCİHİ

Gerek erişkin gerekse çocuk gözlerinde en fazla klinik tecrübeye sahip olunan en eski materyal PMMA lenslerdir ve materyal olarak güvenle kullanılabilir ancak küçük kesiden implantasyona uygun olmamaları ciddi bir dezavantajdır ve bu nedenle kullanımı giderek terk edilmiştir. Katlanabilir lenslerden tek parça olanlar yeni doğan ya da mikroftalmik gözlerde üç parçalı lenslere tercih edilmelidir çünkü katlanabilir tek parça lenslerin ufak kapsüller keselere bile desantralize olmadan sığabileceği gösterilmiştir.³⁶⁻³⁹

Bu yüzden tek parça lensler çoğu cerrah tarafından kapsüller kese içi implantasyonda üç parçalı lenslere tercih edilmektedirler. Silikon lensler az sayıda konjenital katarakt hastasında başarı ile kullanılmıştır ancak bunlarda kapsül kontraksiyonu daha sık görülebilir ve AKO açısından bu lensler hidrofobik akrilik lensler kadar başarılı olmayabilirler.⁴⁰

Tek parçalı hidrofobik akrilik keskin kenarlı lensler küçük kesiden implante edilebilmelerinin yanında AKO açısından diğer tek parçalı lenslere göre daha avantajlı olabilirler ve biyouyumluluk açısından da bir dezavantajları yoktur. Dolayısıyla tercih edilen lens olarak diğer lenslerden daha ön planda gelmektedirler.

American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus üyeleri arasında yapılan bir anketle de katılımcıların %93.3'ü bu tip lensi tercih ettiğini belirtmişlerdir.⁴¹ Ancak katlanabilir tek parça lensler sulkusa implante edildiklerinde kalın haptik yapısı nedeniyle pigment dispersiyonu ve inflamasyona yol açabilir ya da yumuşak haptik yapısı nedeniyle desanralize olabilirler. Bu nedenle eğer sulkusa lens implantasyonu yapılacaksa üç parçalı katlanabilir hidrofobik akrilik lensler tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Foster A, Gilbert C.: Epidemiology of visual impairment in children. In: Taylor D, ed. Paediatric Ophthalmology, 2nd ed. London: Blackwell Science. 1997:3-12.
- Dahan E.: Pediatric Cataract Surgery. In: Yanoff M, Duker J.S eds. Ophthalmology 2nd ed. St. Louis: Mosby. 2004:374-378.
- Wilson ME.: Surgery for pediatric cataracts. In: Spaeth GL, ed. Ophthalmic surgery principals and practice. Philadelphia: Saunders. 1990:103-119.
- Zetterström C, Lundvall A, Kugelberg M.: Cataracts in children. J Cataract Refract Surg. 2005;31:824-840.
- Hiles DA.: Infantile cataracts. Pediatr Ann. 1983;12:556-573.
- Birch EE, Stager DR.: The critical period for surgical treatment of dense, congenital, unilateral cataracts. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1996;37:1532-1538.
- Elston JS, Timms C.: Clinical evidence for the onset of sensitive period in infancy. Br J Ophthalmol. 1992;76:327-328.
- Forbes BJ, Suqin G.: Update on the Surgical Management of Pediatric Cataracts. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2006;43:143-151.
- Viswanath M, Cheong-Leen R, Taylor D, et al.: Is early surgery for congenital cataract a risk factor for glaucoma. Br J Ophthalmol. 2004;88:905-910.
- Michaelides M, Bunce C, Adams GGW.: Glaucoma following congenital cataract surgery the role of early surgery and posterior capsulotomy. BMC Ophthalmology. 2007;7:13.
- Rabiah PK.: Frequency and predictors of glaucoma after pediatric cataract surgery. Am J Ophthalmol. 2004;137:30-37.
- Chen TC, Walton DS, Bhatia LS.: Aphakic glaucoma after congenital cataract surgery. Arch Ophthalmol. 2004;122:1819-1825.
- Asrani S, Freedman S, Hasselblad V, et al.: Does primary intraocular lens implantation prevent "aphakic" glaucoma in children? J AAPOS. 2000;4:33-39.
- Lawrence MG, Kramarevsky NY, Christiansen SP, et al.: Glaucoma following cataract surgery in children: surgically modifiable risk factors. Trans Am Ophthalmol Soc. 2005;103:46-55.
- Trivedi RH, Wilson ME Jr, Golub RL.: Incidence and risk factors for glaucoma after pediatric cataract surgery with and without intraocular lens implantation. J AAPOS. 2006;10:117-123.
- Lambert SR.: Treatment of congenital cataract. Br J Ophthalmol. 2004; 88:854-855.
- Speeg-Schatz C, Flament J, Weissrock M.: Congenital cataract extraction with primary aphakia and secondary intraocular lens implantation in the ciliary sulcus. J Cataract Refract Surg. 2005;31:750-756.
- Lambert SR, Lynn MJ, Reeves R, et al.: Is there a latent period for the surgical treatment of children with dense bilateral congenital cataracts? J AAPOS. 2006;10:30-36.
- Vasavada AR, Praveen MR, Nath M, et al.: Diagnosis and management of congenital cataract with preexisting posterior capsule defect. J Cataract Refract Surg. 2004;30:403-408.
- Hosal BM, Biglan AW.: Risk factors for secondary membrane formation after removal of pediatric cataract. J Cataract Refract Surg. 2002;28:302-309.
- Ram J, Brar GS, Kaushik S, et al.: Role of posterior capsulotomy with vitrectomy and intraocular lens design and material in reducing posterior capsule opacification after pediatric cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2003;29:1579-1584.
- Kugelberg M, Zetterström C.: Pediatric cataract surgery with or without anterior vitrectomy. J Cataract Refract Surg. 2002;28:1770-1773.
- Kugelberg M, Wejde G, Jayaram H, et al.: Posterior capsule opacification after implantation of a hydrophilic or a hydrophobic acrylic intraocular lens: One-year follow-up. J Cataract Refract Surg. 2006;32:1627-1631.
- Guo S, Wagner RS, Caputo A.: Management of the anterior and posterior lens capsules and vitreous in pediatric cataract surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2004;41:330-337.
- Trivedi RH, Wilson ME.: Posterior Capsulotomy and anterior vitrectomy for the management of pediatric cataracts. In: Wilson ME, Trivedi RH, Pandey SK, eds. Pediatric cataract surgery: techniques, complications, and management. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2005:83-93.
- Luo Y, Lu Y, Lu G, et al.: Primary posterior capsulorhexis with anterior vitrectomy in preventing posterior capsule opacification in pediatric cataract microsurgery. Microsurgery. 2008;28:113-116.
- Vasavada AR, Praveen MR, Tassignon MJ, et al.: Posterior capsule management in congenital cataract. J Cataract Refract Surg. 2011;37:173-193.
- Koch DD, Kohnen T.: A retrospective comparison of techniques to prevent secondary cataract formation following posterior chamber intraocular lens implantation in infants and children. Trans Am Ophthalmol Soc. 1997;95:351-365.
- Vasavada A, Desai J.: Primary posterior capsulorhexis with and without Anterior vitrectomy in congenital cataracts. J Cataract Refract Surg. 1997;23:645-651.
- Vasavada AR, Trivedi RH.: Role of optic capture in congenital cataract and intraocular lens surgery in children. J Cataract Refract Surg. 2000;26:824-831.
- Dixit NV, Shah SK, Vasavada V, et al.: Outcomes of cataract surgery and intraocular lens implantation with and without intracameral triamcinolone in pediatric eyes. J Cataract Refract Surg. 2010;36:1494-1498.
- Tromans C, Haigh PM, Biswas S, et al.: Accuracy of Intraocular Lens Power calculation in pediatric cataract surgery. Br J Ophthalmol. 2001;85:939-941.
- Gordon RA, Donzis PB.: Refractive development of the human eye. Arch Ophthalmol. 1985;103:785-789.
- McClatchey SK, Hofmeister EM.: Intraocular lens power calculation for children. In: Wilson ME, Trivedi RH, Pandey SK, eds. Pediatric cataract surgery: techniques, complications, and management. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2005:30-38.
- Dahan E.: Pediatric Cataract Surgery. In: Yanoff M, Duker J.S, eds. Ophthalmology 2nd ed. St. Louis: Mosby. 2004:374-378.
- Lundvall A, Zetterström C, Lundgren B, et al.: Effect of 3 piece Acrysof and downsized heparin surface modified polymethyl methacrylate intraocular lenses in infant rabbit eyes. J Cataract Refract Surg. 2003;29:159-163.
- Kugelberg M, Shafiei K, Zetterström C.: Single piece AcrySof in the new born rabbit eye. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1345-1350.
- Nihalani BR, Vasavada AR.: Single piece Acrysof intraocular lens implantation in children with congenital and developmental Cataract J Cataract Refract Surg. 2006;32:1527-1534.
- Pandey SK, Werner L, Wilson ME, et al.: Capsulorhexis ovaling and capsular bag stretch after rigid and foldable intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2004;30:2183-2191.
- Cochener B, Jacq P, Colin J.: Capsule Contraction after continuous curvilinear capsulorhexis polymethylmethacrylate versus silicone intraocular lenses. J Cataract Refract Surg. 1999;25:136-1369.
- Wilson ME, Trivedi RH.: Choice of intraocular lens for pediatric cataract surgery: survey of AAPOS members. J Cataract Refract Surg. 2007;33:1666-1668.