

Konjenital Glokomda Tanı ve Ayırıcı Tanı

Diagnosis and Differential Diagnosis in Congenital Glaucoma

Özcan OCAKOĞLU

Geliş Tarihi - Received: 18.09.2015

Kabul Tarihi - Accepted: 29.09.2015

Glo-Kat Özel Sayı 2016;11:84-90

Yazışma Adresi/Correspondence Adress:

M.D. Professor Ozcan OCAKOĞLU,
Istanbul University Cerrahpasa Medical Faculty,
Department of Ophthalmology, Istanbul/TURKEY

Phone: +90 532 253 33 44

E-Mail: ocakoglu@superonline.com

ÖZ

Konjenital (gelişimsel) glokomlar çocukluk çağındaki körlüklerin %4-18'inden sorumludur.¹ Tedavisi oldukça güçtür ve bu konuda uzmanlaşmış kimselere ihtiyaç duyulmaktadır.² Tanının doğru ve zamanında konulması tedavinin etkin yapılabilmesi açısından çok önemlidir. Primer konjenital glokom (PKG) intrauterin hayatta dış akım yollarının yeterince gelişmemesi nedeniyle göz içi basıncının (GİB) arttığı en sık raslanılan gelişimsel glokom tipidir. Bebeklerde aşırı sulanma (epifora), ışık rahatsızlığı (fotofobi) ve gözkapaklarının sıkıca kapanması (blefarospazm) "klasik üçlü" belirtisidir. Muayenede bir veya iki gözde büyüme (buftalmus), kornea genişlemesi (megalokornea) ve bulanıklığı, Descemet zarındaki yırtıklar (Haabs striae) tespit edilir. Bu yazıda PKG'un klinik bulguları, tanı için yapılması gerekenler ve ayırıcı tanısı anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Konjenital glokom, buftalmus, megalokornea, Haabs striae, intraocular pressure.

ABSTRACT

Congenital glaucomas are responsible 4-18% in all childhood blindness.¹ Treatment is difficult, and it necessitates for eligible person in this subject.² True and on-time diagnosis of congenital glaucoma is crucial for effective treatment. Primary congenital glaucoma(PCG) is the most common form of developmental glaucomas, which has an isolated maldevelopment of the outflow pathways. Epiphora (excessive tearing), photophobia (hypersensitivity to light), and blepharospasm (squeezing of the eyelids) are the classic triad of PCG. Buphthalmus, corneal enlargement and clouding and tears in Descemet's membrane (Haab's striae) are most prominent signs of PCG. In this paper, the clinics, the diagnostic methods and the differential diagnosis of PCG are described.

Key Words: Congenital glaucoma, buphthalmus, megalocornea, Haabs striae, intraocular pressure.

GİRİŞ

Konjenital glokomun sınıflandırması hastalığa ait klinik bulguların görülme zamanı ve hastalık ciddiyeti hakkında bilgi vermesi açısından önemlidir. Eğer göziçi basıncını yükselten faktör sadece ön kamara açısının ve göz içi yapılarının gelişimsel geriliğinden kaynaklanıyorsa bu tablo “Primer konjenital glokom”; normal gelişmiş bir ön kamara açısının hayatın erken dönemlerindeki bir başka nedenden ötürü yeterli aköz filtrasyonu yapamamasından ötürü ise “Sekonder konjenital glokom” adını alır. Primer konjenital glokomların büyük bir bölümünde patoloji sadece ön kamara açısında yerleşiktir, “izole trabekülo-disgenesis” olarak adlandırılırlar. Eğer patoloji sadece ön kamara açısını değil aynı zamanda iris dokusunu tutarsa “iridotrabekülo-disgenesis”; kornea ve iris dokusunu beraber etkilemişse “iridokornealtrabekülo-disgenesis” olarak bilinirler.^{3,4}

Primer konjenital glokom tüm çocukluk çağı glokomları arasında en sık (on binde bir oranında) görülen gelişimsel glokom tipidir. Gerçek primer konjenital glokom’dan sözedilecek ise bu hastalık sadece trabekülümü tutan (izole trabekülo-disgenesis), genellikle doğumda ya da doğum sonrası ilk 1 ay içinde ortaya çıkan glokom tipi demektir. Ancak bu erken başlangıç tüm primer glokomların sadece %20’sinde görülür. Olguların büyük çoğunluğu (%60-80) doğum sonrası 1. ay ile 2. yıl (en sık ilk altı ay) içinde belirti verir. Bu tip gelişimsel glokomlar “primer infantil glokom” olarak isimlendirilir. 3 yaşından sonra ortaya çıkan çocukluk dönemi glokomları “Juvenil glokom” olarak adlandırılır. Primer konjenital ve infantil tip glokomlar çeşitli klinik bulgu ve belirti vermelerine karşın, juvenil tip erişkinlerde görülen açık açılı glokomdan farklı değildir ve tanısı bu nedenle oldukça güçtür. Nadir olarak primer konjenital ya da infantil glokom bulgularına sahip ancak göz içi basınç düzeyleri normal sınırlarda ve ilerlemeyen olgularda görülebilmektedir.^{5,6}

Konjenital Glokomda Tanı

İlk tanı koyucular; bebekle ilk karşılaşan kadın-doğum uzmanı, yeni doğan uzmanı, ebe, hemşire ve ebeveynlerdir.

Primer konjenital glokomda bilateral (iki taraflı) tutulum oldukça sık görülür (%60-80).⁷ Bu durum bazen tanıyı zorlaştırabilir. Bilateral olgularda tablo çok belirgin olmadıkça ebeveynler bebeklerinin hoş, iri gözlere sahip olduklarını düşünerek tanıyı geciktirebilirler, ancak çok bariz olgular erken farkedilebilir (Resim 1). Tek taraflı hastalıkta ise “iki göz arası farklılık” daha kolay hissedilebilir (Resim 2).

Primer konjenital glokomda en sık rastlanılan belirtiler ışığa aşırı duyarlılık (fotofobi), gözde aşırı sulanma (epifora) ve kapakların sıkıca kapatılması (blefarospazm)’dır. Bu belirtiler üçlüsüne “klasik triad” denir.⁷⁻⁹ Bu bebekler genellikle annelerinin kucağından ayrılmayan, ışıktan kaçan, bu özelliklerinden dolayı utangaç yapıda oldukları düşünülen çocuklardır. Ancak dikkatli bir gözlemlenme bebeklerin gözünde normal dışı 2 önemli bulgu tespit edilebilir: gözün normalden büyük yapısı (buftalmus) korneanın gri-beyazımsı görünümü nedeniyle göz renginin ve göz bebeğinin iyi seçilememesi.

Buftalmus (öküz gözü): En dikkat çeken bulgudur, özellikle tek taraflı olgularda tanının daha kolay konulmasını sağlar. Gözün büyümesi yaşamın ilk 2-3 yılı içinde oldukça elastik skleraya sahip bebek gözlerinde anne karnından itibaren artan GİB sonucudur.⁷⁻¹⁰ Globun ön-arka aksında uzama miyopi nedeni olabilir. Anatomik sınırlar değişmiştir, limbus bölgesi genişlemiştir (Resim 3).

Konjenital glokom şüphesi duyulan bir bebekte tanının doğru konulabilmesi için genel anestezi muayenesi şarttır. Çünkü bebeklerde ağlamaya bağlı intraorbital basınç yükselir. Kısa muayeneler için sadece maske anestezisi yeterli iken daha uzun ve ayrıntılı muayene gerektiren durumlarda endotrakeal tüp anestezisi gereklidir. Ancak 6 ayın altındaki bebeklerde bazen ofis ortamında da değerlendirme yapılabilir (Resim 4).

Genel Anestezi Altında Muayene: Genel anestezi altında yapılacak muayeneler şunları içermelidir (Resim 5);

- Göz içi basıncı ölçümü
- Santral kornea kalınlık ölçümü
- Ön segment muayenesi



Resim 1: Bilateral ileri konjenital glokom olgusu (sol- da spontan kornea perforasyonu).



Resim 2: Tek taraflı konjenital glokom olgusu.



Resim 3: Buftalmik görünüm.



Resim 4: Uyanık bebekte İcare rebound tonometri ile GİB ölçümü.



Resim 5: Genel anestezi altında bebek muayenesi.

- Kornea çapı, şeffaflığı (ödem?)
- İris ve pupilla (anormal damarların varlığı?)
- Lens (Peters' anomalisi, şekil bozuklukları, katarakt mevcudiyeti?)
- Direkt gonyoskopi
- Oftalmoskopi
- Diğer muayeneler
- US (Kornea opaksa, arka segment değerlendirmesinde)
- Retinoskopi (Yapılabilirse streak retinoskop ile)

Göz İçi Basıncı Ölçümü: Genel anestezi altında yapılacak ölçümlerde dikkat edilmesi gereken husus tüm anesteziik maddelerin GİB üzerinde etkisinin olduğudur.

Ketamin dışında anesteziik ajanların çoğunun (dahil) GİB üzerinde düşürücü etkileri vardır. Tüm anesteziik maddeler ve anesteziinin seviyesi GİB üzerinde etkilidir. Örneğin Halotan ile hızlı GİB düşüşü görülürken, siklopropan ve süksinil kolin ile geçici GİB artışı olabilir. Günümüzde hızlı etki göstermesi ve yan etkilerinin az olması nedeni ile tercih edilen anesteziik olan Sevofluran, Halotan benzeri GİB etkileşimi gösterir.¹¹

Genel anesteziiklerin GİB düşürücü etkilerinden dolayı GİB ölçümünün anestezi uygulandıktan ilk 2 dakika içinde yapılması gerekir.^{7,8,11,12} Schiötz tonometresi ile yapılan ölçümler oküler rijidite, kornea kürvaturü ve kornea çapı ile ilişkili birçok hataya neden olduğundan artık tercih edilmemektedir. Taşınabilir el applanasyon tonometrisi olan Perkins ile oldukça güvenilir GİB ölçümleri elde edildiği bildirilmiştir. Günümüzde elektronik tonometrelerden Tono-Pen 2.62 mm²lik temas alanına sahip olduğu için 3.06 mm²lik temas alanına sahip Goldman Applanasyon Tonometresine göre korneadaki yüzey patolojilerinden daha az etkilenmektedir.¹³ En son uygulamaya giren İcare rebound tonometresi hem yatar hem oturur pozisyonlarda oldukça hızlı tekrarlanabilir ve güvenilir ölçüm sonuçları vermektedir (Resim 6).¹⁴

Konjenital glokom şüphesi ile GİB değerlendirmesi yaparken bebeklerde normal GİB'nın erişkinlere göre ortalama 5 mmHg daha düşük olduğu akılda tutulmalıdır (Tablo 1). Genel anestezi altında GİB >15 mmHg ise şüpheli, >20 mmHg ise glokom lehine yorumlanmalıdır.¹²

Tablo 1: *Bebeklerde yaşa göre normal GİB değerleri.*

Yaş	Minimum GİB (mmHG)	Maksimum GİB (mmHg)
1 yaş altı	8.4	9.4
1 - 2 yaş	9.4	10.2
2 - 3 yaş	10.4	11.1
3 - 4 yaş	10.9	12.0
4 - 5 yaş	11.6	13.1
5 - 6 yaş	12.2	14.2

Merkezi Kornea Kalınlığı (MKK) Ölçümü (Pakimetri): MKK'nın GİB ölçümlerini etkilediği bilinmektedir, kalın korneada GİB ölçümleri daha yüksek çıkarken ince kornealarda daha düşük sonuçlar elde edilmektedir (Resim 7). Çocukluk çağında kornea erişkinden biraz daha kalındır (6-23 ay arası 540µ). 3. yaşta normal erişkin değerine ulaşır.¹⁵ Bazı gelişimsel glokom tiplerinde (özellikle mikrokornea, aniridi ve afak glokomlar) kornea daha kalındır.¹⁶ Kornea ödemi olan gözlerde MKK değeri artar, ancak GİB düşük ölçülür. Bu nedenle eğer kornea ödemli ise GİB ölçümünde dikkatli olunmalıdır.

Kornea Çapı Ölçümü: Yeni doğanda gözün kollajen lifleri daha yumuşak ve esnektir. GİB artışına bağlı olarak skleranın elastik lifleri genişleyecek ve gözün büyümesine yol açar (Resim 8).

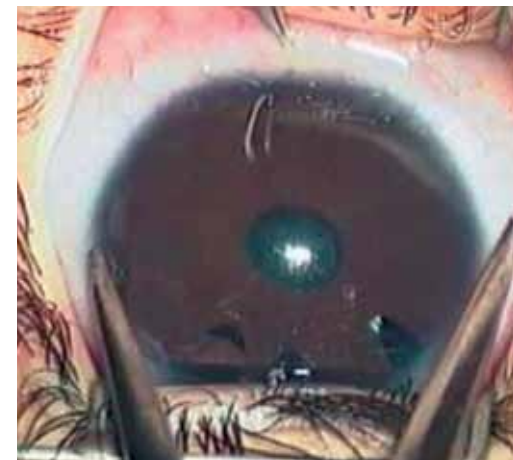
Kornea dokusu sklera kadar olmasa da basınç artışına karşı genişleme gösterir. Bu nedenle bebeklerde kornea çapının büyümesi konjenital glokomun tanısı yanısıra tedavi başarısının takibi için de kıymetli bir parametredir.

Doğumdan ilk 6 aya kadar geçen sürede normal bebekler-

Tablo 2: *Bebeklerde yaşa göre kornea çapı değerleri.*

Yaş	Normal	Şüpheli
Doğum - 6 ay	9.5 - 11.5 mm	>12 mm
1 - 2 yaş	10 - 12 mm	>12,5 mm
2 yaş üstü	<12 mm	>13 mm

Ön Segment Muayenesi: Konjenital glokom tanısında kornea, ön kamara, iris, pupilla ve lensin dikkatli muayenesi gereklidir. Ön segmentin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi için operasyon mikroskobu veya elde taşınabilir yarıklı lamba mikroskobu kullanılmalıdır. Ön segment muayenesi ile kornea ödemi, Haabs stria, iriste anormal damarların mevcudiyeti, pupillanın şekli ve uveal ektropion varlığı, iris stromasında atrofi, korektopi, anormal pupilla pozisyonu, lensin pozisyonu, kornea- lens teması ve buna bağlı kornea opasitelerinin varlığı (Peters anomalisi) öne doğru yer değiştirmiş Schwalbe hattı (posterior embriyotokson) varlığı izlenmelidir.

**Resim 6:** *GAA İcare rebound tonometresi ile GİB ölçümü.***Resim 7:** *MKK ölçümü.***Resim 8:** *Kornea çapı ölçümü.*

Kornea Ödemi: Başlangıçta yüksek GİB etkisiyle oluşan epitel ödemi şeklindedir. Göze grimsi beyaz renk verir ve göziçi yapılarının net olarak görülmesine engeller (Resim 9). Bebek ağladığında daha belirginleşir. GİB erken dönemde etkin olarak tedavi edilirse ödem kaybolur ve kornea şeffaflaşır. Ancak tedavisiz olgularda ya da yetersiz tedavi sonrası kronik endotel ödemine dönüşebilir ve bunun sonucu ciddi kornea skarları (nefelyon, lökom) oluşur. Bu durum konjenital glokomda optik sinir hasarı kadar ciddi görme kaybı nedenidir.

Haabs Stria: Gözün artmış basınç etkisiyle büyümesi sadece sklerada değil aynı zamanda kornea dokusu üzerinde gerilme yaratır. Kornea elastisitesi sklera kadar fazla olmadığı için oluşan gerilim etkisiyle Descemet zarında yırtılmalar olur. Bu yırtıkların iyileşmesi yerlerinde ince beyaz çizgiler bırakır, ilk kez 1879'da Haab tarafından görüldükleri için de bu isimle anılırlar.^{7,9,18} Haabs striaları yatay yerleşimlidir, kıvrımlıdır ve doğum travmasına bağlı oluşan yırtıkların aksine limbosa paraleldirler (Resim 10). Kornea merkezine yakın olduklarında refraksiyon değişikliklerine (yüksek astigmatik değişiklikler) ve ambiyopiye yol açabilirler.

Aksiyel Uzunluk Ölçümü: İlk 3 yaşta gözü saran dış tabaka(tunica fibroza) esnektir, GİB artışına bağlı olarak göz küresi büyüyebilir. 3-10 yaşları arasında kornea büyümesi durur ancak skleral genişleme devam eder. Gözün ön arka ekseninin uzaması miyopi ve astigmatizma nedeni olabilir. Tek taraflı olursa anizometriye bağlı ambiyopi gelişebilir.

Basıncı kontrol altına alınmış gözlerde ön arka uzunluk artışı olmaz, bu nedenle aksiyel uzunluk ölçümü glokomun takibi açısından önemlidir.^{19,20}

Ön Kamara Açısı Muayenesi (Direkt Gonyoskopi): Ön kamara açısının incelenmesi patolojinin ciddiyetini saptanmasında ve cerrahi tedavinin planlanmasında önemlidir. Sağlıklı bir gonyoskopi yapılabilmesi için korneanın şeffaf olması, genel anestezi altında ameliyat mikroskobunun kullanılarak Koeppe, Swann-Jacob ve Barkan gonyolensler ile açının durumunun ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir (direkt gonyoskopi). Yatar durumda yapılan gonyoskopinin oturur pozisyonda ve Goldmann 3 aynalı ya da Zeiss 4 aynalı lensler ile yapılandır farklı özellikleri vardır. Kullanılan ameliyat mikroskobunun başı eğilebilir (tilt edilebilir) olmalıdır. Ameliyat mikroskobu ve hasta başı muayeneyi yapacak hekimden 40-45 derece karşı yöne döndürülmelidir.

Konjenital glokomlu gözde açının değerlendirilebilmesi için sağlıklı bir yenidoğanın ön kamara açısının görünümünün iyi bilinmesi gerekir. Yenidoğan açısında iris ve siliyer cisim, en azından skleral mahmuz seviyesinde ve genellikle onun gerisindedir, açıda iris insersiyonu düzdür, trabekülum daha geniş ve saydam gözüktür, periferik iris daha incedir (Resim 11).²¹

Primer konjenital glokomlu gözlerde ise 2 tip aç görünümü ile karşılaşılabılır.^{3,7,21,22}



Resim 9: Solda kornea ödemi.



Resim 10: Haab's stria.



Resim 11: Normal yenidoğan açısı görünümü.

Tip I. Yüksek İris İnsersiyonu Gözlenen Açı: İris TM önünde düz olarak yapışık; iris ile Schwalbe hattı arasında ince, düzensiz iris uzantılarına benzer mezodermal kalıntılar; iris trabekülümün içine doğru yerleşiktir. İris ve siliyer cisim, posteriora doğru hareketini tamamlayamadığı için trabeküler ağız posteriorunu örtecek şekilde yerleşim gösterir (Resim 12).



Resim 12: Tip 1 yüksek iris insersiyonu gösteren açı görünümü.

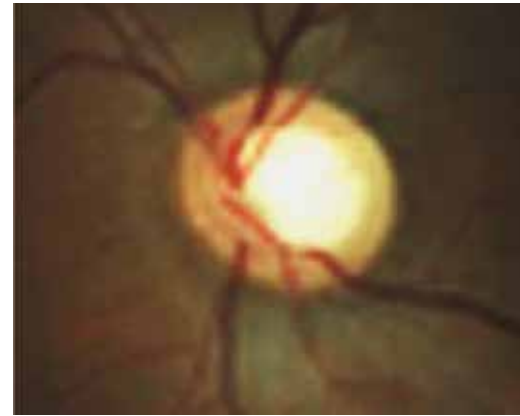
Tip II. Atkı İris İnsersiyonu Gözlenen Açı: Açıda iris Schwalbe hattı dahil tüm açı elemanlarını örtecek şekilde yüksek yapışık; iris planı daha aşağıda olabilir. Her iki tipte iris trabekülüm önünde yapışıktır (Resim 13).



Resim 13: Tip 2 atkı iris insersiyonu gösteren açı görünümü.

Optik Disk Değerlendirilmesi (Funduskopi): Gözdibi değerlendirilmesi direkt ya da indirekt oftalmoskopi ile yapılabilir. Bunun için pupila dilate edilmelidir ancak kullanılan midriatik damlaların göz içi basıncı üzerinde etkili olabileceği akılda tutulmalıdır. Normal bebekte; pembe optik disk, küçük çukurluk $c/d < 0.3$ seviyesindedir.

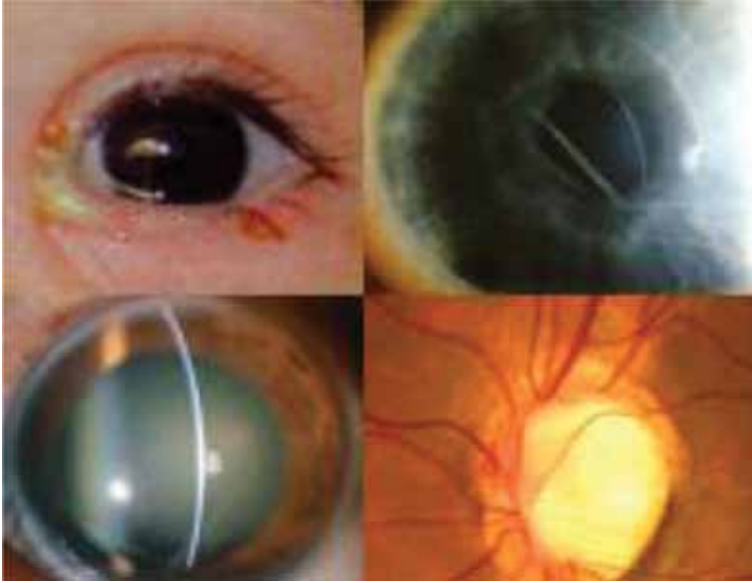
Glokomlu bebek gözünde optik disk görünümü erişkin glokomda görülen optik disk bulgularından farklıdır. İki disk arası 0,3 üzeri çukurluk farkı glokomu düşündürmelidir. Çukurluk merkezi olup, kenarları pembe nöroretinal rim ile çevrilmiştir.²³ Sklera kanalının gerilmesi sonucu çukurlaşma merkezi ve dairesel olarak büyür (Resim 14). Bebeklerde bu görünüm hızla gelişmekle beraber, başarılı GİB kontrolü sonrasında gerileyebilir.



Resim 14: Konjenital glokomlu gözde optik disk görünümü.

Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanı klinik bulgulara göre yapılmalıdır. Epifora-blefarospazm gibi sık görülen klinik bulgular konjonktivit, doğumsal kanal tıkanıklığı, kornea-konjonktiva yaralanmaları gibi doğumda ya da erken çocukluk dönemine oluşabilecek diğer nedenlere bağlı görülebilir. Ayırım için diğer konjenital glokom bulgularının (Buftalmus, Haab stria vs) varlığına bakılmalıdır. Bazı ailelerin bebeklerinde iri göz (Megalokornea) bir hastalık sonucu değil, X'e bağlı (resesif) geçişli hereditör nedenlerden olabilir. Kornea ödemeine yol açabilen diğer nedenler (doğum travmasına bağlı descemet yırtığı, bazı metabolik hastalıklar (sistinozis, Hurler sendromu), CHED sendromu) araştırılmalıdır. Optik disk çukurlaşması fizyolojik şartlarda görülebilir ya da konjenital disk anomalilerine (Morning glory sendromu, optik pit vs) bağlı olabilir (Resim 15a-d).



Resim 15: Sol üst konjenital dakriosistit, sol alt X'e bağlı resesif megalokornea, sağ üst doğum travmasına bağlı vertikal descemet çatlağı, sağ alt optik disk kolobomu.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Gilbert CE, Rahi JS, Quinn GE. Visual impairment and blindness in children. In: Johnson GJ, Minassian DC, Weale RA, West SK, eds. The Epidemiology of Eye Disease. 2nd ed. London: Edward Arnold Ltd. 2003:260-86.
- European Glaucoma Society. Congenital Glaucoma. European Glaucoma Society eds. 3rd edition. Terminology and Guidelines for Glaucoma. 2013;175.
- Hoskins HD Jr, Shaffer RN, Hetherington J. Anatomical classification of the developmental glaucomas. Arch Ophthalmol. 1984;102:1331-6.
- Anderson DR. The development of the trabecular meshwork and its abnormality in primary infantile glaucoma. Trans Am Ophthalmol Soc. 1981;79:458-85.
- Seidman DJ, Nelson LB, Calhoun JH, et al. Signs and symptoms in the presentation of primary infantile glaucoma. Pediatrics. 1986;77:399-404.
- Morin JD. Primary infantile glaucoma: influence of age at onset. Can J Ophthalmol. 1983;18:233-4.
- Ocakoglu Ö. Konjenital Glokom: Klinik-Tanı. Glo-Kat. 2011;6:Özel Sayı:41-8.
- deLuise VP, Anderson DR. Primary infantile glaucoma (congenital glaucoma) Surv Ophthalmol. 1983;28:1-19.
- Gürbüz Köz Ö. Konjenital Glokom: Terminoloji, Sınıflama, Patogenez. Glo-Kat. 2011;6:Özel Sayı:35-40.
- Beck AD. Diagnosis and management of pediatric glaucoma. Ophthalmol Clin North Am. 2001; 14:501-12.
- Blumberg D, Congdon N, Jampel H, et al. The effects of sevoflurane and ketamine on intraocular pressure in children during examination under anesthesia. Am J Ophthalmol. 2007;143:494-9.
- Dominguez A, Banos S, Alvarez G, et al. Intraocular pressure measurements in infants under general anesthesia. Am J Ophthalmol. 1974;78:110-6.
- Bradfield YS, Kaminski BM, Repka MX, et al, (on behalf of the Pediatric Eye Disease Investigator Group). Comparison of Tono-Pen and Goldmann applanation tonometers for measurement of intraocular pressure in healthy children. J AAPOS 2012;16:242-8.
- Borrego Sanz L, Morales L, Martínez de-la-Casa JM, et al. The icare-pro rebound tonometer versus the hand-held applanation tonometer in congenital glaucoma. J Glaucoma. 2014;20.
- Muir KW, Jin J, Freedman SF, Central corneal thickness and its relationship to intraocular pressure in children. Ophthalmology 2004;111:2220-3.
- Lopes JE, Wilson RR, Alvim HS, et al. Central corneal thickness in pediatric glaucoma. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2007;44:112-7.
- Thai TY, Mills MD, Beck AD, et al. Central corneal thickness and corneal diameter in patients with childhood glaucoma. J Glaucoma 2006;15:524-8.
- Gatzioufas Z, Labiris G, Stachs O, et al. Biomechanical profile of the cornea in primary congenital glaucoma. Acta Ophthalmol.2013;91:29-34.
- Kiefer G, Schwenn O, Grehn F. Correlation of postoperative axial length growth and intraocular pressure in congenitalglaucoma-a retrospective study in trabeculectomy and goniotomy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2001;239:893-9.
- Kiskis AA, Markowitz SN, Morin JD. Corneal diameter and axial length in congenital glaucoma Can J Ophthalmol. 1985;20:93-7.
- Barkan O.: Pathogenesis of congenital glaucoma. Gonioscopic and anatomic observation of the angle of the anterior chamber in the normal eye and in congenital glaucoma. Am J Ophthalmol. 1955;40:1-11.
- Walton DS, Katsavounidou G. Newborn primary congenital glaucoma: 2005 update. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2005;42:333-41.
- Khodadaust AA, Ziai M, Biggs SL. Optic disc in normal newborns. Am J Ophthalmol.1968;66:502-4.
- Quigley HA. The pathogenesis of reversible cupping in congenital glaucoma Am J Ophthalmol. 1977;84:358-70.
- Wu SC, Huang SC, Kuo CL, et al. Reversal of optic disc cupping after trabeculectomy in primary congenital glaucoma. Can J Ophthalmol. 2002;37:337-41.