



Juvenil Açık Açılı Glokomlu Olgularda Refraktif Durum ve Ön Segment Parametrelerinin Normal Bireylerle Kıyaslanması

Comparison of Refractive Status and Anterior Segment Parameters of Juvenile Open-Angle Glaucoma and Normal Subjects

Ufuk Elgin*, Emine Şen*, Murat Uzel**, Pelin Yılmazbaş*

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ulucanlar Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

**Sandıklı Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Afyon, Türkiye

Öz

Amaç: Juvenil açık açılı glokom (JAAG) ve normal bireylerde, refraktif durum ve ön segment parametrelerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: İleriye dönük, kontrollü klinik çalışmamıza, 25 yeni tanı almış JAAG'li olgunun 25 gözü ve 24 sağlıklı bireyin 24 gözü alındı. Olguların merkezi korneal kalınlık (MKK), ön kamara derinliği (ÖKD), lens kalınlığı (LK), aksiyel uzunluk (AU), K1 ve K2 keratometri değerleri ve limbus limbus mesafesi (LLM) ölçümleri optik biyometri yöntemi ile (LenStar LS 900, Haag Streit Diagnostics) yapıldı. Sferik ekivalan (SE) değerleri ve diğer parametreler ki-kare testi, Kolmogorov-Smirnov ve bağımsız t testleri ile istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: JAAG'li 15 erkek ve 10 kadın olgunun ortalama yaşı $11,8 \pm 2,78$ (8-18 yaş) iken, 14 erkek ve 10 kadın kontrol olgusunun ortalama yaşı $11,58 \pm 3,04$ (7-16 yaş) idi (yaş: $p=0,51$; cinsiyet: $p=0,18$). Glokomlu olgularda tedavi öncesi ortalama göz içi basıncı $30,08 \pm 4,3$ mmHg olarak bulundu. Ortalama SE değerleri JAAG'li ve kontrol gözlerde sırasıyla $-1,94 \pm 1,86$ ($+2,35/-5,5$) ve $-0,76 \pm 2,03$ ($+2,25/-4,85$) dioptri olarak bulundu ($p=0,048$). JAAG'li gözlerde ortalama MKK ince ($p=0,016$), ortalama AU ve ÖKD değerleri ise yüksek bulundu (sırasıyla $p=0,049$, $p=0,016$). LK, LLM, K1 ve K2 değerleri arasında anlamlı farklara rastlanmadı (sırasıyla $p=0,61$; $p=0,52$; $p=0,95$; $p=0,31$).

Sonuç: JAAG olgularının gözlerinde normal bireylere oranla, daha fazla miyopik kayma, daha ince MKK, daha yüksek AU ve daha derin ÖKD saptandı. Bu farkların, JAAG'li olgularda sıkça gözlenen miyopi ile alakalı olduğu düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Juvenil glokom, optik biyometri, ön segment parametreleri, aksiyel uzunluk, sferik ekivalan

Abstract

Objectives: Our aim was to compare the refractive status and anterior segment parameters of patients with juvenile open-angle glaucoma (JOAG) and normal subjects.

Materials and Methods: Twenty-five recently diagnosed cases of JOAG and 24 normal subjects were included in this prospective controlled clinical trial. Central corneal thickness (CCT), anterior chamber depth (ACD), lens thickness (LT), axial length (AL), K1 and K2 keratometry, and white-to-white distance (WTW) measurements were performed with optical biometry (LenStar LS 900, Haag Streit Diagnostics). Spherical equivalent (SE) values and anterior segment parameters were statistically compared by chi-square, Kolmogorov-Smirnov, and independent samples t-tests.

Results: The mean age of the 15 male and 10 female JOAG patients was 11.8 ± 2.78 (8-18) years and the mean age of the 14 male and 10 female normal subjects was 11.58 ± 3.04 (7-16) years (age: $p=0.51$; sex: $p=0.18$). Mean intraocular pressure in the JOAG group before treatment was 30.08 ± 4.3 mmHg. The mean SE values of the JOAG and the control group were -1.94 ± 1.86 ($+2.35/-5.5$) and -0.76 ± 2.03 ($+2.25/-4.85$) diopters, respectively ($p=0.048$). JOAG patients had lower mean CCT values ($p=0.016$) and higher mean AL and ACD values ($p=0.049$ and $p=0.016$). There were no significant differences between the groups for LT, WTW, K1, or K2 ($p=0.61$; $p=0.52$; $p=0.95$; $p=0.31$ respectively).

Conclusion: JOAG patients were found to be more myopic and have lower CCT and greater AL and ACD values than normal subjects. These anterior segment changes may be associated with myopia, which is common in JOAG.

Keywords: Juvenile glaucoma, optical biometry, anterior segment parameters, axial length, spherical equivalent

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Ufuk Elgin, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ulucanlar Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye E-posta: ufukelgin@superonline.com **ORCID-ID:** orcid.org/0000-0001-6669-5202

Geliş Tarihi/Received: 11.04.2018 **Kabul Tarihi/Accepted:** 05.06.2018

Sınırlı sayıda olgunun yer aldığı bu çalışmanın ilk hali, poster sunum olarak 2017 Dünya Glokom Kongresi'nde (Helsinki) sunulmuştur.

©Telif Hakkı 2018 Türk Oftalmoloji Derneği
Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

Giriş

Juvenil açık açılı glokom (JAAG), 5-35 yaş arası tanı alan, primer açık açılı glokomun (PAAG) daha agresif bir alt tipidir.^{1,2} Çoğunlukla kalıtsal bir hastalıktır ve otozomal dominant geçişlidir.^{3,4} PAAG'ye göre JAAG'de göz içi basıncı (GİB) seviyeleri daha yüksektir ve daha fazla diurnal dalgalanma gözlenir.^{1,2,5,6} JAAG ile ilişkili olduğu bildirilen diğer durumlar ise miyopi ve erkek cinsiyettir.²

Düşük koherens reflektometri yöntemi kullanılarak kontaktsız biyometri ile bazı ön segment ölçümleri yapılabilir.^{7,8} Merkezi korneal kalınlık (MKK), ön kamara derinliği (ÖKD), lens kalınlığı (LK), aksiyel uzunluk (AU), K1 ve K2 keratometri ve limbus limbus mesafe (LLM) diyet lazer yardımı ile optik biyometri kullanılarak ölçülebilir.^{7,8}

JAAG'nin miyopi ile ilişkili olduğu daha önce bildirildiği için, bu hastalarda ön segment parametreleri ve AU'da bazı değişiklikler olması olasıdır. Çalışmamızda, JAAG hastası ve sağlıklı bireyler arasında refraktif durum ve ön segment parametrelerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Bu prospektif kontrollü klinik çalışmaya kısa süre önce JAAG tanısı alan 25 hastanın 25 gözü ile 24 sağlıklı bireyin 24 gözü dahil edildi. Glokom hastaları Aralık 2015 ile Aralık 2017 tarihleri arasında Ulucanlar Göz Araştırma Hastanesi Glokom Kliniği'ne başvuran hastalardan ve kontrol grubu hastaları ise hastanemize rutin oftalmolojik muayene için başvuran benzer yaşta hastalar arasından seçildi. Çalışma Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (tarih: 26.03.2014 sayı: 20796219-E-14-111) ve hastaların ebeveynlerinden yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Tüm hastalara Snellen eşeli ile düzeltilmiş en iyi görme keskinliği, ön ve arka segment muayeneleri, Goldmann aplanasyon tonometresi ile GİB ölçümleri dahil olmak üzere ayrıntılı oftalmolojik muayene yapıldı. Buna ek olarak glokom tanısı için ultrasonik pakimetre ile merkezi kornea kalınlığı ölçümü, Humphrey otomatik perimetre ile görme alanı ölçümü (Humphrey Field Analyzer; SITA Standart 24-2 strategy, model 750i; Zeiss-Humphrey Instruments, Dublin, CA), koopere hastalara Goldmann 3-aynallı lens ile gonyoskopik inceleme ve spektral-alan optik koherens tomografi (OKT) (Spectralis OCT; Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) ile retina sinir lifi tabakası (RSLT) analizi yapıldı. Gonyoskopi için yeterince koopere olmayan hastalarda, iris-kornea açısı Scheimpflug görüntüleme sistemi (Pentacam, Oculus, Lynwood, WA) ile görüntülendi.

JAAG tanısı çukur-disk (C/D) oranının $\geq 0,3$ olması ve lokalize nöroretinal rim defektleri, GİB'in ≥ 22 mmHg olması, OKT'de optik disk ve retina sinir lifi tabakasında glokomatöz değişiklikler görülmesi ve nazal step, Seidel veya arkuat skotom gibi görme alanı defektleri ve koopere hastalarda anormal glokom hemifield testi gibi bulgulara dayanmaktadır. On sekiz yaşından büyük veya herhangi bir sistemik hastalık öyküsü olan hastaların yanı sıra keratit, üveit, konjenital oküler hastalık, kontakt lens kullanımı ve oküler cerrahi veya travma öyküsü olan gözler çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca, düzeltilmiş en iyi görme keskinliği 20/30'den düşük ve sferik eşdeğeri (SE) yüksek (> -6.0 D veya $> +3.0$ D) olan gözler çalışmaya dahil edilmedi.

Glokom hastaları ve normal bireylerin MKK, ÖKD, LK, AU, K1 ve K2 keratometri ve LLM ölçümleri aynı deneyimli hekim (M.U.) tarafından optik biyometri (Haag-Streit LenStar® LS 900 Optik Biyometre İsviçre) kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçümler glokomlu olgularda anti-glokom ilaç tedavisi ve sikloplejiden önce yapıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerde ki-kare, Kolmogorov-Smirnov ve bağımsız örneklem t testleri kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ki-kare ve Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. Verilerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Başlangıç GİB değeri daha yüksek olan gözler glokom grubuna dahil edildi. Kontrol grubunun sağ gözleri çalışmaya dahil edildi.

Bulgular

JAAG hastalarının (15 erkek, %60; 10 kız, %40) ortalama yaşı $11,8 \pm 2,78$ (8-18) yılı. Kontrol grubunda yer alan hastaların (14 erkek %58,3; 10 kız, %41,7) ortalama yaşı $11,58 \pm 3,04$ (7-16) yılı. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (yaş: $p=0,51$; cinsiyet: $p=0,18$). JAAG hastalarımızın onunda (%40) ailede JAAG öyküsü vardı (Tablo 1).

Tedavi öncesi ortalama GİB, JAAG ve kontrol grubunda sırasıyla $30,08 \pm 4,3$ (22-38) mmHg ve $16,2 \pm 2,4$ (10-19) mmHg idi ($p<0,001$) (Tablo 1). Klinik muayenede vertikal C/D oranı 9 gözde 0,3-0,5, 13 gözde 0,6-0,7 ve 3 gözde 0,8-0,9 olarak ölçüldü. JAAG ve kontrol grubunun ortalama SE değerleri sırasıyla $-1,94 \pm 1,86$ (+2,35 ila -5,5) ve $-0,76 \pm 2,03$ (+2,25 ila -4,85) diyoptri idi ($p=0,048$) (Tablo 1). Yirmi JAAG hastasından güvenilir görme alanı sonuçları elde edildi. Bu 20 gözde ortalama sapmanın ortalama değeri $-9,61 \pm 4,23$ dB (-4,5 ila -18,23 dB arasında) idi. Glokomlu

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve göz içi basıncı ve sferik ekivalan değerleri

	JAAG olguları	Kontrol grubu	p değeri
Cinsiyet (n/%)	15 erkek (%60) 10 kız (%40)	14 erkek (%58,3) 10 kız (%41,7)	$p=0,18$
Ortalama yaş (aralık)	$11,8 \pm 2,78$ (8-18 yıl)	$11,58 \pm 3,04$ (7-16 yıl)	$p=0,51$
Ortalama göz içi basıncı (aralık)	$30,08 \pm 4,3$ mmHg (22-38 mmHg)	$16,2 \pm 2,4$ mmHg (10-19 mmHg)	$p<0,001$
Ortalama sferik eşdeğer (aralık)	$-1,94 \pm 1,86$ D (+2,35/-5,5) D	$-0,76 \pm 2,03$ D (+2,25/-4,85) D	$p=0,048$
Glokom aile öyküsü: (n/%)	10 olgu (%45,5)	0 (%0)	
JAAG: Juvenil açık açılı glokom, D: Diyoptri			

25 gözün papilla çevresi ortalama RSLT kalınlığı $76,83 \pm 12,6$ (60,03-100,02) μm idi.

JAAG hastalarında ortalama MKK değerleri anlamlı düzeyde daha düşük ($p=0,016$) ve ortalama AU ve ÖKD anlamlı miktarda daha büyük (sırasıyla, $p=0,049$ ve $p=0,016$) bulundu. Gruplar arasında LK, LLM, K1 veya K2 açısından anlamlı fark yoktu (sırasıyla $p=0,61$; $p=0,52$; $p=0,95$; $p=0,31$) (Tablo 2).

Tüm JAAG hastalarında hastalık bilateral idi. Çalışma grubundaki gözlerden 12 göze prostaglandin monoterapisi, 5 göze prostaglandin ve brimonidin tedavisi, 5 göze ise prostaglandin ve brinzolamid tedavisi başlandı. Üç olguda glokomu kontrol etmek için mitomisin C ile trabekülektomi yapıldı.

Tartışma

PAAG'nin nadir bir formu olan JAAG, yüksek GİB, optik disk ve RSLT'de glokomatöz değişiklikler, normal oküler yapı ve iris kornea açısının açık olması ($\pm$ belirgin iris uzantıları) ile karakterizedir ve herhangi bir sistemik hastalık yoktur.^{1,2} Megalokornea, buftalmus ve ön segment disgenезisi gibi diğer ön segment bozukluklarının olmaması, JAAG ve diğer çocukluk çağı glokomları arasındaki ana farktır.^{1,2} Bu çalışmada hipotenezimiz, JAAG hastalarının küçük ön segment değişiklikleri göstermesiydi. Bu nedenle, JAAG hastalarının ön segment parametreleri ve aksiyel uzunluk değerlerini normal olgular ile karşılaştırdık. Çalışmamıza yeni tanı alan JAAG olgularını dahil ettik ve düşük koherens reflektometri ile çalışan optik biyometri kullandık.^{7,8} Ayrıca, araştırdığımız parametreler refraktif durumla ilişkili olduğu için, JAAG hastaları ve kontrol grubunda refraksiyon durumunu karşılaştırdık.

JAAG, hastalarımızın hepsinde bilateral idi ve hastaların %40'ında ailede glokom öyküsü vardı. Sonuçlarımız, çocukluk çağı glokomunun insidansı ve klinik özelliklerinin araştırıldığı Aponte ve ark.'nın⁹ çalışmasında bildirilen sonuçlara benzerdir. Toplamda, hastalarının %13,3'ünde JAAG vardı. Tüm JAAG olguları bilateral idi ve hastaların %50'sinde hastalık öyküsü vardı.⁹

JAAG hastaları ile kontrol grubunu refraktif durum açısından karşılaştırdığımızda, JAAG hastalarının daha miyop olduğunu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını gördük. Park ve Kee⁶ maksimum medikal tedaviye rağmen, JAAG hastalarında

miyopik SE değerlerinin -3,5 ila -7,5 D arasında olduğunu ve GİB'de büyük diüurnal varyasyonlar görüldüğünü bildirmiştir. Bu olgularda trabekülektominin glokom progresyonunu önlemek için daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.⁶ Kwun ve ark.² 72 JAAG hastasının 125 gözüne ait klinik verileri retrospektif olarak incelemiştir. Çalışmalarında erkek cinsiyet ve miyopinin JAAG ile anlamlı bir şekilde ilişkili bulunduğunu bildirmişlerdir.² Ayrıca çalışmamızda JAAG hastalarının %63,6'sının önceki çalışmalarla uyumlu olarak erkek olduğunu saptadık. Ko ve ark.¹⁰ çalışmalarında JAAG ve PAAG'nin risk faktörlerini karşılaştırmışlardır. Miyopik refraktif durum, JAAG'de PAAG'den anlamlı olarak daha yaygın bulunmuş ve aksiyel miyopinin, JAAG patogeneğinde ana faktörlerden biri olabileceğini belirtilmiştir.¹⁰ JAAG grubumuzda AU'nun anlamlı olarak daha uzun bulunması, miyopi ve uzun AU arasındaki ilişki nedeniyle Ko ve ark.'nın¹⁰ sonuçlarını desteklemektedir.

Glokom hastalarının ortalama MKK değerleri, çalışmamızdaki kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Urban ve ark.¹¹ topikal glokom tedavisi alan erişkin JAAG hastalarında MKK ve endotel hücre yoğunluğunu araştırmış ve glokom tedavisi almayan oküler hipertansiyon hastaları ile karşılaştırmıştır. JAAG hastalarında endotel hücre yoğunluğunun anlamlı düzeyde daha az olduğunu, ancak MKK'de anlamlı fark olmadığı bildirmişlerdir. Bizim çalışmamıza dahil edilen tüm hastalar 18 yaşında küçük olduğundan, erişkin JAAG hastalarının dahil edildiği Urban ve ark.'nın¹¹ çalışması bizim çalışmamızdan farklıdır. Ayrıca olgularımızın tümü yakın zamanda glokom tanısı almıştı ve hastaların hiçbirisi ölçümlerden önce glokom tedavisi kullanmamıştı. Tai ve ark.¹² çocukluk çağı glokomunda MKK ve kornea çapını araştırmış ve glokomun geniş kornea çapı ve ince MKK ile ilişkili olduğunu saptamışlardır. Ancak, bu çalışmaya her tip çocukluk çağı glokomu hastası dahil edilmiştir. Ayrıca bizim çalışmamızda glokom ve kontrol grupları arasında BBM değerleri arasında anlamlı fark yoktu. Goel ve ark.¹³ keratokonuslu JAAG olguları ile yaptıkları çalışmalarında keratokonus ile ilişkili ince MKK'nin glokom için bağımsız bir risk faktörü olabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, çalışmamızdaki hastaların hiçbirinde keratokonus yoktu.

Bu çalışmada JAAG hastalarında ÖKD kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. Yaş ile ÖKD arasında ters bir ilişki olduğu hem PAAG olgularında hem normal bireylerde gösterilmiştir.¹⁴ Bildiğimiz kadarıyla, JAAG hastaları ve normal bireylerde ÖKD'nin karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bulgu glokom hastalarımızın miyopik kaymanın daha fazla olması ile açıklanabilir. Miyopik gözlerin emetropik ve hipermetrop gözlerden daha derin ÖKD'ye sahip olduğu gösterilmiştir.¹⁵ PAAG olgularında GİB ve ÖKD arasında anlamlı bir ilişki olduğu daha önce gösterilmediğinden, JAAG olgularımızda GİB'in yüksek olmasının ÖKD farkına katkıda bulunmadığını düşünüyoruz.¹⁶ Çalışmamızda LK, K ve BBM değerlerinde anlamlı fark saptanmadı. Bu parametreleri glokom tedavisinden önce ölçtük ve daha önce glokom tedavisi alan hastaları çalışmaya dahil etmedik çünkü bu ajanlar ön segmentin yapısını etkileyebilmektedir.^{17,18}

JAAG'de PAAG olgularına göre bazı arka segment değişiklikleri görülmektedir. Gupta ve ark.¹⁹ primer konjenital glokom, JAAG ve PAAG olgularında optik disk özelliklerini taramalı

	JAAG olguları	Kontrol grubu	p değeri
AU (ortalama $\pm$ SD) mm	24,63 $\pm$ 0,83	23,09 $\pm$ 1,44	0,049*
MKK (ortalama $\pm$ SD) μm	521,32 $\pm$ 20,07	549,83 $\pm$ 35,09	0,016*
ÖKD (ortalama $\pm$ SD) mm	3,52 $\pm$ 0,25	3,30 $\pm$ 0,33	0,016*
LK (ortalama $\pm$ SD) mm	3,41 $\pm$ 0,38	3,37 $\pm$ 0,21	0,61
K1 (ortalama $\pm$ SD) mm	7,81 $\pm$ 0,31	7,82 $\pm$ 0,16	0,95
K2 (ortalama $\pm$ SD) mm	7,58 $\pm$ 0,27	7,63 $\pm$ 0,2	0,31
LLM (ortalama $\pm$ SD) mm	12,11 $\pm$ 0,62	12,23 $\pm$ 0,56	0,52
JAAG: Juvenil açık açılı glokom, AU: Aksiyel uzunluk, MKK: Merkezi kornea kalınlığı, ÖKD: Ön kamara derinliği, LK: Lens kalınlığı, K1: Düz keratometri değeri, K2: Dik keratometri değeri, LLM: Limbus limbus mesafesi, SD: Standart deviasyon, *İstatistiksel olarak anlamlı			

lazer oftalmoskopi (Heidelberg Retina Tomograph III, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) ile karşılaştırmıştır. PAAG ile karşılaştırıldığında JAAG'de optik diskin daha büyük, yatay C/D oranının daha yüksek ve çukurda konsantrik genişleme olduğunu saptamışlardır. Bunun yüksek GİB ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir.¹⁹ Ayrıca, erişkinlerden farklı olarak pediatrik glokom olgularında çukurlaşmada tersine dönme olduğu gösterilmiştir.^{20,21} Çukurlaşmanın tersine dönmesinin, çocukluk çağında optik sinir başının ve lamina kribrozanın yüksek esnekliğinin bir sonucu olduğu ileri sürülmüştür.^{18,19} Bu arka segment değişiklikleri juvenil glokom hastalarında ön segment değişikliklerinin olasılığını akla getirmiştir. Bu nedenle çalışmamızda bu değişiklikleri ortaya koymayı hedefledik.

Sonuç

Sonuç olarak, JAAG olgularının gözlerinde normal bireylere oranla, daha fazla miyopik kayma, daha ince MKK, daha yüksek AU ve daha derin ÖKD saptandı. Bildiğimiz kadarıyla, JAAG hastaları ve normal bireylerde ön segment morfolojisinin karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın ana kısıtlaması, hasta sayısının düşük olmasıdır. Daha büyük hasta grupları ve farklı çocukluk çağı glokomu tipleri ile daha ileri çalışmaların yapılması teşvik edilmelidir. Ayrıca, dönen Scheimpflug kamera sistemi veya ön segment OKT gibi diğer görüntüleme sistemleri ile yapılacak karşılaştırmalar bu sonuçları güçlendirebilir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Ankara Numune Hastanesi (tarih: 26.03.2014 sayı: 207962|9-E-14-111).

Hasta Onayı: Hastaların anne veya babalarından onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Ufuk Elgin, Emine Şen, **Konsept:** Ufuk Elgin, Emine Şen, **Dizayn:** Ufuk Elgin, Emine Şen, **Veri Toplama veya İşleme:** Ufuk Elgin, Emine Şen, Murat Uzel, Pelin Yılmazbaş, **Analiz ve Yorumlama:** Ufuk Elgin, **Literatür Arama:** Murat Uzel, Pelin Yılmazbaş, **Yazan:** Ufuk Elgin.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

- Gupta V, Ganesan VL, Kumar S, Chaurasia AK, Malhotra S, Gupta S. Visual disability among juvenile open-angle glaucoma patients. *J Glaucoma*. 2018;27:87-89.
- Kwon Y, Lee EJ, Han JC, Kee C. Clinical characteristics of juvenile-onset open angle glaucoma. *Korean J Ophthalmol*. 2016;30:127-133.
- Gupta V, Somarajan BI, Walia GK, Kaur J, Kumar S, Gupta S, Chaurasia AK, Gupta D, Kaushik A, Mehta A, Gupta V, Sharma A. Role of CYP11B1, p.E229K and p.R368H mutations among 120 families with sporadic juvenile onset open-angle glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018;256:355-362.
- Miller MA, Fingert JH, Bettis DI. Genetics and genetic testing for glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol*. 2017;28:133-138.
- Aponte EP, Diehl N, Mohny BG. Incidence and clinical characteristics of childhood glaucoma: a population-based study. *Arch Ophthalmol*. 2010;128:478-482.
- Park SC, Kee C. Large diurnal variation of intraocular pressure despite maximal medical treatment in juvenile open angle glaucoma. *J Glaucoma*. 2007;16:164-168.
- Calvo-Sanz JA, Portero-Benito A, Arias-Puente A. Efficiency and measurements agreement between swept-source OCT and low-coherence interferometry biometry systems. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018;256:559-566.
- Elgin U, Şen E, Şimşek T, Tekin K, Yılmazbaş P. Early postoperative effects of cataract surgery on anterior segment parameters in primary open-angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma. *Turk J Ophthalmol*. 2016;46:95-98.
- Aponte EP, Diehl N, Mohny BG. Incidence and clinical characteristics of childhood glaucoma: a population-based study. *Arch Ophthalmol*. 2010;128:478-482.
- Ko YC, Liu CJ, Chou JC, Chen MR, Hsu WM, Liu JH. Comparisons of risk factors and visual field changes between juvenile-onset and late-onset primary open-angle glaucoma. *Ophthalmologica*. 2002;216:27-32.
- Urban B, Bakunowicz-Lazarczyk A, Michalczyk M, Krętkowska M. Evaluation of corneal endothelium in adolescents with juvenile glaucoma. *J Ophthalmol*. 2015;2015:895428.
- Tai TY, Mills MD, Beck AD, Joos KM, Ying GS, Liu C, Piltz-Seymour JR. Central corneal thickness and corneal diameter in patients with childhood glaucoma. *J Glaucoma*. 2006;15:524-528.
- Goel S, Ganger A, Gupta V. Bilateral juvenile onset primary open-angle glaucoma among keratoconus patients. *J Glaucoma*. 2015;24:25-27.
- Kim NR, Kim CY, Oh JH, Lee ES. Corneal thickness and anterior chamber depth by Orbscan in normal and primary open-angle glaucoma patients in Korea. *J Glaucoma*. 2008;17:465-469.
- Lee JW, Yau GS, Woo TT, Yick DW, Tam VT, Yuen CY. The anterior chamber depth and retinal nerve fiber layer thickness in children. *Scientific World Journal*. 2014;2014:538283.
- Adewara BA, Adegbehingbe BO, Onakpoya OH, Ihemedu CG. Relationship between intraocular pressure, anterior chamber depth and lens thickness in primary open-angle glaucoma patients. *Int Ophthalmol*. 2018;38:541-547.
- Schrems WA, Schrems-Hoesl LM, Mardin CY, Horn FK, Juenemann AG, Kruse FE, Braun JM, Laemmer R. The effect of long-term antiglaucomatous drug administration on central corneal thickness. *J Glaucoma*. 2016;25:274-280.
- Cankaya AB, Teberik P, Acaroglu G. Alterations in anterior chamber depth in primary open-angle glaucoma patients during latanoprost therapy. *Acta Ophthalmol*. 2011;89:274-277.
- Gupta V, James MK, Singh A, Kumar S, Gupta S, Sharma A, Sihota R, Kennedy DJ. Differences in optic disc characteristics of primary congenital glaucoma, juvenile, and adult onset open angle glaucoma patients. *J Glaucoma*. 2016;25:239-243.
- Meirelles SH, Mathias CR, Bloise RR, Stohler NS, Liporaci SD, Frota AC, Simões CC. Evaluation of the factors associated with the reversal of the disc cupping after surgical treatment of childhood glaucoma. *J Glaucoma*. 2008;17:470-473.
- Ely AL, El-Dairi MA, Freedman SF. Cupping reversal in pediatric glaucoma-evaluation of the retinal nerve fiber layer and visual field. *Am J Ophthalmol*. 2014;158:905-915.