

MİGREN HASTALARINDA MERKEZİ KORNEA KALINLIĞIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Central Corneal Thickness In Migraine Patients

Mehmet COŞKUN

ÖZET

Amaç: Migren hastalarında merkezi korneal kalınlığın (MKK) normal populasyonla karşılaştırılması.

Gereç-yöntem: Göz polikliniğine başvuran hastaların dosyaları retrospektif olarak değerlendirildi. Önceden migren tanısı almış 28 kadın hastanın 56 gözü çalışma grubu olarak, refraksiyon kusuru nedeniyle başvuran sistemik ve oküler hastalık hikayesi olmayan 34 kadın hastanın 68 gözü kontrol grubu olarak değerlendirildi ve gruplar göz içi basıncı (GİB) ve MKK açısından değerlendirildi.

Bulgular: Çalışma grubundaki hastaların yaş ortalaması 33,57±8,24 yıl iken kontrol grubunda 34,65±6,54 yıldı. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. MKK değerleri çalışma grubunda 521,69±35,74 µm, kontrol grubunda 546.15 ±32,39 µm bulundu, fark istatistiksel anlamlıydı (P< 0.05). GİB değerleri çalışma grubunda 13,23±2,33 mm Hg, kontrol grubunda 13,32±2,12 mm Hg ölçüldü fark istatistiksel anlamlı değildi (P >0.05).

Sonuç: Migrenli hastalarda MKK değerleri normal populasyona göre anlamlı olarak düşük bulundu. Migren ve glokomun vasküler ve nörolojik faktörlerin etkili olduğu iki hastalık olduğu gözönüne alındığında migren hastalarında MKK'nin ince olmasının glokom değerlendirilmesinde özellikle dikkat edilmesi gereken bir nokta olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Merkezi kornea kalınlık; Migren; Glukom

ABSTRACT

Purpose: Comparison of central corneal thickness in migraine patients with normal population.

Material and methods: Files of patients who applied to eye clinic before were browsed. 56 eye of 28 women patients who were diagnosed with migraine before was accepted as study group while 68 eye of 34 women patients who were applied to hospital for refraction failure and hadn't any ocular disease before as control group. All patients in two group was examined for intraocular pressure (IOP) and central corneal thickness (CCT).

Results: Mean age of patients in study group was 33,57±8,24 while 34,65±6,54 in control group. Difference of mean age between groups was not statistically significant. Mean CCT of study group was 521,69±35,74 µ while 546.15±32,39 µ in control group, showing a statistically significant difference. Mean IOP of study group was 13,23±2,33 mmHg while 13,32±2,12 mm Hg in control group, showing a statistically nonsignificant difference.

Conclusions: CCT of migraine patients was found to be statistically significant in study group compared to controls. We figure out that when considering glaucoma, CCT have to be taken into consideration given the fact that vascular and neurologic factors are influential in migraine and glaucoma.

Key words: Central corneal thickness ; Migraine; Glaucoma

Karabük Üniversitesi Göz Hastalıkları
Anabilim Dalı, Karabük

Mehmet COŞKUN, Yrd. Doç. Dr.

İletişim:

Yrd. Doç. Dr. Mehmet COŞKUN
Karabük Üniversitesi Eğitim
Araştırma Hastanesi Göz Bölümü
Merkez/Karabük
Tel: 03704158010/05052934404
e-mail:
drmehmetcoskun@mynet.com

Geliş tarihi/Received: 17.11.2016
Kabul tarihi/Accepted: 18.01.2017

Bozok Tıp Derg 2017;7(1):59-63
Bozok Med J 2017;7(1):59-63

GİRİŞ

Bas ağrısı tüm dünyada en sık görülen nörolojik durumdur, toplumun %90'ından fazlasında yaşamın bir döneminde bas ağrısı görülür (1,2). Migren tipi bas ağrısı, binlerce yıldır bilinen, insanoglunun en eski hastalıklarından biridir. Migren, kronik, paroksizmal ve nörovasküler hastalık olup, herhangi bir yaş döneminde başlar, ilerleyen yaşlarda ise sıklığı azalır. Beyaz ırktaki prevalansı kadınlarda %13-25, erkeklerde % 4-8 civarında olup, kadın/erkek oranı yaklaşık 3/1'dir. Asyalılarda bu oran daha düşüktür. Sosyoekonomik seviyesi düşük toplumlarda migren daha siktir. Oftalmoplejik, hemiplejik ve baziler arter migreni komplikasyonlu migren çeşitleridir (3,4).

Göz içi basınç (GİB) artışı glokomun gelişmesi ve ilerlemesinden sorumlu tutulan en önemli risk faktörüdür (5,6). Goldmann applanasyon tonometresi (GAT), yıllardır GİB ölçümünde altın standart kabul edilmiştir ve tonometrenin kalibrasyonu merkezi kornea kalınlığı (MKK) 500 µm olduğu düşünülerek yapılmıştır (7). MKK korneal rijiditenin bir ölçüsüdür ve GAT ile yapılan GİB ölçümlerini etkilemektedir. Kalın kornealar applanasyonla uygulanan basınca daha dirençlidir ve GİB'nin gerçek değerinden daha yüksek ölçülmesine yol açarlar (8). Birçok çalışmada GİB ölçümleri ile MKK değerleri arasında pozitif bir ilişki gösterilmiştir (9-12). Normal basınçlı glokomlarda korneanın daha ince, oküler hipertansiyonu (OHT) olan bireylerde ise daha kalın olduğu saptanmıştır (9,13-16). Bu yüzden bir hasta glokom açısından değerlendirilirken, GİB ölçümünün yanısıra MKK değerinin de belirlenmesi son derece önemlidir. Ultrasonik pakimetreler kornea kalınlığını doğru ve güvenilir olarak ölçen, kısa dönemde tekrarlanabilirliği yüksek cihazlardır (17-19). Bu çalışmada amacımız migren hastalarında MKK değerlerinin GİB ölçümlerini etkileyip glokom hastalarının tanı ve takibine etkisini değerlendirmektir.

GEREÇ YÖNTEM

Karabük Üniversitesi (KBÜ) Tıp Fakültesi Etik kurul onayı alınarak KBÜ Eğitim Araştırma Hastanesi göz polikliniğine başvuran hastaların retrospektif olarak dosyaları taranarak incelendi. Özgeçmişinde migren hikayesi

olan 28 kadın hastanın 56 gözü çalışma grubu, refraksiyon kusuru nedeniyle başvuran sistemik ve oküler hastalık hikayesi olmayan 34 kadın hastanın 68 gözü kontrol grubu olarak belirlendi ve GİB ve MKK açısından değerlendirildi. Hem çalışma hem de kontrol grubundaki hastalar 1 diyoptriden az sferik ve silindirik değere sahipti.

GİB ölçümünü takiben 5 dakika sonra MKK ultrasonik pakimetri (Quentel Medical Clermont-Fernand, Fransa) ile ölçüldü. Tüm ölçümler bu konuda tecrübeli bir hekim tarafından yapıldı. Topikal anestezi (% 0.5 proparakain hidroklorür, Alcaine, Alcon) altında pakimetri probu kornea merkezine dik olarak gelecek şekilde yerleştirildi. Her ölçümden önce hastanın göz kırpması istendi ve korneanın kurumasından kaynaklanan hata engellenmiş oldu. Sağ ve sol göz için 10 ardışık MKK ölçümü alındı, kaydedildi ve birbirine yakın en düşük 3 ölçümün ortalaması istatistik analizde kullanıldı. Düşük MKK değerinin en doğru ölçüm olduğu, çünkü bu ölçüm esnasında pakimetre probunun merkeze dik olarak yerleştirildiği düşünülmektedir. İstatistik analizde 2 farklı zamanda alınan ölçüm değerleri sağ ve sol göz için ayrı ayrı eşleştirilmiş-t testi ile karşılaştırıldı. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstatistik analizde SPSS for Windows, 11.5 versiyonu kullanıldı.

BULGULAR

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm hastalar kadındı. Çalışma grubundaki hastaların yaş ortalaması $33,57 \pm 8,24$ yıl iken kontrol grubunda $34,65 \pm 6,54$ yıldırardaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($P > 0.05$). Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların 1 diyoptriden az sferik ve silindirik refraksiyon kusuru vardı. MKK değerleri çalışma grubunda $521,69 \pm 35,74$ µm, kontrol grubunda $546,15 \pm 32,39$ µm bulundu fark istatistiksel anlamlıydı ($P < 0.05$). GİB değerleri çalışma grubunda $13,23 \pm 2,33$ mm Hg, kontrol grubunda $13,32 \pm 2,12$ mm Hg ölçüldü fark istatistiksel anlamlı değildi ($P > 0.05$) (Tablo 1).

	ÇALIŞMA GRUBU (56 GÖZ)	KONTROL GRUBU (68 GÖZ)
P DEĞERİ		
YAŞ P > 0.05	33,57±8,24 yıl	34,65±6,54 yıl
GİB P > 0.05	13,23±2,33 mmHg	13,32±2,12 mmHg
SKK P < 0.05	521,69±35,74 µm	546.15±32,39 µm
Tablo: Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların yaş, GİB ve SKK değerlerinin karşılaştırılması		

TARTIŞMA

MKK ölçümü, son yıllarda glokom ve OHT'li hastaların klinik muayenelerinde çok önem kazanmıştır. GİB ölçümü, korneası ince olan hastalarda gerçek değerinden daha düşük, kalın olan hastalarda ise daha yüksek bulunmaktadır (9,11). MKK ölçümleri, GİB'nin gerçek değerlerinin belirlenmesi, tanı konulması ve glokom gelişme ve ilerleme riskinin hesaplanmasında kullanıldığı için doğru olarak ölçülmeli ve ölçümler birbiri ile tutarlı olmalıdır. Ultrasonik parametreler, kornea kalınlığını doğru ve güvenilir olarak ölçen, tekrarlanabilirliği yüksek cihazlar olmasına rağmen, ölçüm yapan kişinin deneyimsizliği, probun merkeze, dik olarak yerleştirilememesi, hastanın fiksasyon kaybından kaynaklanan ölçüm sapmaları ve doku hidrasyonundan etkilenmektedir (18,19). Kontakt ultrasonik pakimetrelerde, ölçüm alan kişinin fazla miktarda korneaya bastırması sonuçlarda sapmaya ve daha ince MKK değerlerinin alınmasına yol açmaktadır. Biz ölçümlerimizde uygun ölçüm tekniği ile ve 10 ardışık ölçüm yaparak bu etkiyi azaltmayı amaçladık. Kornea kalınlığı dinamik bir parametredir ve yaş, kornea kurvatürü, irksal özellikler, diabet gibi sistemik hastalıklar, kornea hastalıkları, cerrahi girişim ve topikal ilaçlardan etkilenebilmektedir(20). Yaş ve kornea kurvatürü yıllar içinde kornea kalınlığını etkileyebilir, fakat kısa dönemde sonuçları etkilememektedir. Çalışmamızda yaş açısından gruplar arasında farklılık yoktu ve herhangi bir oküler ilaç kullanma durumu yoktu. Diurnal varyasyon, cerrahi girişim ve kullanılan topikal ilaçlar MKK ölçümlerini etkilemektedir (21,22). Ölçümler arasındaki farklılık merkezden daha uzaktan alındığında ve cerrahi geçiren hastalarda daha fazla bulunmaktadır (23). Wickham ve ark. yaptıkları çalışmada, 3 ay aralık-

la ölçülen MKK, sağ gözde ortalama 9.6+26.9 µm, sol gözde ise ortalama 19.0+29.2 µm farklılık göstermekteydi. Bu çalışmada ölçümler arasındaki değişim 1 ve 76 µm arasında değişmekteydi. Wickham ve ark. yaptıkları çalışmada, MKK belirlenirken merkezden alınmayan, parasantral, daha kalın ölçümlerin değerlendirilmeye alınması, ortalamanın daha yüksek çıkmasına ve standart sapmanın daha fazla olmasına yol açmış olabilir. Ayrıca, ölçümlerin gün içinde benzer saatlerde alınmamış olması (diurnal varyasyon), çalışmaya alınan hastalarda yapılan topikal glokom ilacı değişiklikleri de sonuçları etkilemiş olabilir. Wickham ve ark., bu sonuçlardan yola çıkarak hastalarda bir zaman diliminde yapılan pakimetrik ölçümün yeterli olmayacağını, uzun dönemde pakimetri değerlerin farklılık gösterebileceğini ve hastaların yanlış sınıflandırılabileceğini savunmuşlardır. Bu da glokomlu ya da glokom şüphesi taşıyan hastalarda her kontrol muayenesinde GİB ölçümünün yanısıra pakimetrisinin tekrarlanması konusunu gündeme getirmektedir (24). Shildkrot ve ark. yaptıkları çalışmada 98 hastanın 2 farklı zaman diliminde (ortalama 276+124 gün) alınan pakimetrik ölçümler karşılaştırılmış ve fark bulunamamıştır (1. değer ortalaması 549+41 µm, 2.değer ortalaması 548+42 µm, p=0.4). 20 µm den fazla sapma hastaların %20.4'ünde, 40 µm den yüksek sapma ise %5.1'inde görülmüştür (25). Hastanın kornea kalınlığı belirlenirken birbirine yakın en düşük 3 ölçümün alınması, ölçümlerin günün yaklaşık aynı saatlerinde yapılması ve hastaların seçiminde kornea patolojilerinin çalışma dışı bırakılması pakimetrisinin tekrarlanabilirliğini arttırabilmektedir. Yaş ve kornea kurvatürü yıllar içinde kornea kalınlığını etkileyebilir. Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS) tarafından MKK ince olan gözlerin glokom gelişimi için daha fazla riskli olduğu belirtilmiştir. Oküler hipertansiyonu olan hastaların daha kalın MKK, normotansif glokomu olanların ise normalden ince MKK sahip olduğu çalışmalarla ortaya konmuştur (26,27). Günümüzde gerçek GİB değerinin saptanması ile erken tanını gecikmemesi ve gereksiz tedaviden kaçınmak amacıyla doğru GİB hesaplayabilmek için bazı GİB düzeltme tabloları ve formülleri geliştirilmiştir (28,29).

MKK ölçümünde kullanılan optik pakimetre, Bowman tabakası ile Descement membranı arasındaki kalınlığı ölçerken, ultrasonik pakimetre ile kornea epitelinden

endotele kadar olan kalınlık ölçülmektedir. Bu nedenle ultrasonik pakimetre ile elde edilen MKK ölçümleri daha yüksek olabilmektedir. Ku ve ark. sağlıklı korneaya sahip hastaların GAT ile ölçtükleri GİB değerlerinin, ultrasonik pakimetri (Cilco Sonometrics, USA) ile ölçtükleri MKK ile güçlü korelasyon gösterdiğini, DKT (Dinamik Kontur Tonometre) ile elde ettikleri GİB değerlerinin ise MKK'lığı ile korelasyonun istatistiksel olarak anlamlılık sınırında olduğunu belirtmektedir (30). Pache ve ark. sağlıklı korneaya sahip 100 göz içeren çalışmalarında ortalama MKK 533±48 µm saptarken GAT ve DKT'nin MKK ile korelasyon göstermediğini belirtmiştir. Çalışmalardaki farklı sonuçlar, seçilen örneklem grubunun ve MKK dağılımının DKT ile elde edilen GİB ile MKK ilişkisinin belirlenmesinde rolünün önemli olduğuna işaret etmektedir(31).

Literatürde yapılan diğer çalışmalarda da, migren ve glokomun ortak damar patolojilerine bağlı olarak oluştuklarını iddia eden yayınlar mevcuttur (32). Üretmen ve ark migren tanısıyla izledikleri toplam 54 hastada yaptıkları klinik ve görme alanı analizleri sonucunda üçü yüksek ve diğer üçü de normal basınçlı glokom olmak üzere toplam 6 hastaya (%11,1) glokom tanısı koyduklarını bildirmişlerdir (33). Corbett ve ark. düşük basınçlı glokom tanısıyla izledikleri toplam 27 hastanın 12sinde adi veya klasik migren hikayelerinin bulunduğunu saptamışlardır (34).

Aura sırasında gerçekleştirilen tomografik cahsmalarda, oligeminin bir oksipital lobdan başlayarak ipsilateral hemisfere doğru dakikada 34 mm hızla yayıldığı gösterilmiştir(35).Literatürde birçok çalışmada görsel auralı klasik migrenli hastalarda ve başağrısız seyreden görsel auralı migrenlilerde anterior optik nöropatinin varlığı bildirilmiştir (36,37).

Cursiefen ve ark. düşük basınçlı ve primer açık açılı glokomlu, okuler hipertansif ve normal bireyler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında düşük basınçlı glokom ile migren arasında ortak bir vasküler etyolojinin olabileceğini öne sürmüşlerdir (38). Büyük disk alanlı olgularda lokal hipoperfüzyon sonrasında laminar, prelaminar bölgelerde daha uzun difüzyon mesafelerinin mevcudiyeti nedeniyle glokom hasarına daha yatkın oldukları ileri sürülmektedir (39). Lamina kribrosa'nın

çapında meydana gelebilecek küçük bir artışın hücre dışı matriksi elemanlarındaki kalitatif özellik değişimlerinden dolayı retina sinir lifi aksonlarının düşük GİB artışlarına daha hassas hale getireceği bildirilmiştir (40). Çalışmamızda MKK değerini en güvenilir yöntem olan ultrasonik pakimetri ile ölçerek tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği artırmayı amaçladık. Bu sayede GİB değerlerini de optimuma yakın şekilde değerlendirdik. Hem çalışma hem de kontrol grubundaki tüm hastaların aynı yaş grubundaki kadın hastalar olması da yaş ve cinsiyet gibi faktörlere bağlı değişiklikleri de minimize etti. Migren ve glokomda nörovasküler etyolojinin etkin bir faktör olduğu düşünüldüğünde GİB ve MKK değerlerinin doğru değerlendirilmesinin önemi açıktır. Bu çalışmada migren hastalarındaki MKK değerlerinin aynı yaş grubundaki diğer toplum bireylerinden ince olması ancak GİB değerlerinin farklı olmaması ile bu durumun bu kişilerde glokomun değerlendirilmesinde özellikle dikkat edilmesi gerektiği sonucuna ulaştık.

KAYNAKLAR

1. Diamond S. A fresh look at migraine therapy. *Postgraduate Medicine* 2001;109:49-54.
2. Rasmussen BK. Epidemiology of headache. *Cephalalgia* 2001;21:774-7.
3. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The international classification of headache disorders. *Cephalalgia* 2004;24(Suppl 1):14-160.
4. Ropper AH, Brown RH. Çeviri: Emre M, Sahin G. Adams and Victor's Principles of Neurology. 8. Baskı, Ankara, Günes Kitabevi, 2006, 144-167.
5. Quigley HA: Open angle glaucoma. *N Eng J Med*. 1993;328:1097-1106.
6. Wilson MR ve Martone JF: Epidemiology of chronic open-angle glaucoma. In: Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds. *The Glaucomas*. St. Louis: Mosby. 1996:753-768.
7. Goldmann H, Schmidt T: Über Applanationstonometrie. *Ophthalmologica*. 1957;134:221 -242.
8. Wolfs RC, Klaver CC, Vingerling JR ve ark.: Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: The Rotterdam Study. *Am J Ophthalmol*. 1997;123:767-772.
9. Argus VA: Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology*. 1995;102:1810-1812.
10. Ventura AC, Bohnke M, Mojon DS: Central corneal thickness measurements in patients with normal tension glaucoma, primary open angle glaucoma, pseudoexfolia-

- tion glaucoma, or ocular hypertension. *Br J Ophthalmol.* 2001;85:792-795.
11. Ko Y-C, Liu CJ-I, Hsu W-M: Varying effects of corneal thickness on intraocular pressure measurements with different tonometers. *Eye.* 2005;19:327-332.
12. Yıldırım R, Oral Y, Bahçecioğlu H: Santral kornea kalınlığı ve göz içi basıncı değerleri arasındaki ilişki. *T Oft Gaz.* 2000;30:319-323.
13. Copt R-P, Thomas R, Mermoud A: Corneal thickness in ocular hypertension, primary open-angle glaucoma, and normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 1999;117:14-17.
14. Herman DC, Hodge DO, Bourne WM: Increased corneal thickness in patients with ocular hypertension. *Arch Ophthalmol.* 2001;119:334-336.
15. Keskin A, Yanyalı A, Bayrak Y, ve ark.: Glokom ve oküler hipertansiyonda santral kornea kalınlığı ile göz içi basıncı ölçümü üzerine etkisi. *T Oft Gaz.* 2003;33:417-415.
16. Özveren F, Eltutar K, Akkan F, ve ark.: Oküler hipertansiyon, normotansif glokom ve normal gözlerde santral kornea kalınlığı. *MN Oftalmol.* 2003;10:344-346.
17. Marsich MW, Bullimore MA: The repeatability of corneal thickness measures. *Cornea.* 2000;19:792-795.
18. Miglior S, Albe E, Guareschi M, et al.: Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of ultrasonic pachymetry measurements of central corneal thickness. *Br J Ophthalmol.* 2004;88:174-177.
19. Gunvant P, Broadway DC, Watkins RJ: Repeatability and reproducibility of the BVI ultrasonic pachymeter. *Eye.* 2003;17:825-828.
20. Doughty MJ, Zaman ML: Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. *Surv Ophthalmol.* 2000;44:367-407.
21. Harper CL, Boulton ME, Bennett D, et al.: Diurnal variations in human corneal thickness. *Br J Ophthalmol.* 1996;80:1068-1072.
22. Lattimore MR Jr, Kaupp S, Schallhorn S, et al.: Orbscan pachymetry: implications of a repeated measures and diurnal variation analysis. *Ophthalmology.* 1999;106:977-981.
23. Shah S, Spedding C, Bhojwani R, et al.: Assessment of the diurnal variation in central corneal thickness and intraocular pressure for patients with suspected glaucoma. *Ophthalmology.* 2000;107:1191-1193.
24. Wickham L, Edmunds B, Murdoch IE: Central corneal thickness: Will one measurement suffice? *Ophthalmology.* 2005;112:225-228.
25. Shildkrot Y, Liebmann JM, Fabijanczyk B, et al.: Central corneal thickness measurement in clinical practice. *J Glaucoma.* 2005;14:331-336
26. Brandt JD, Beiser JA, Kass MA, et al.: Central corneal thickness in the Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS). *Ophthalmology.* 2001;108:1779-1788.
27. Gordon MO, Baiser JA, Brandt JE, et al.: The ocular hypertension treatment study: Baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2002;120: 714-720.
28. Bhan A, Browning AC, Shah S. et al.: Effect of corneal thickness on ocular pressure measurements with pneumotonometer, Goldmann applanation tonometer and Tonopen. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2002;43:1389-1392.
29. Stodtmeister R: Applanation tonometry and correction according to corneal thickness. *Acta Ophthalmol Scand.* 1998;76:319- 324.
30. Ku JYF, Danesh-Meyer HY, Craig JP: Comparison of intraocular pressure measured by Pascal Dynamic Contour Tonometry and Goldmann applanation tonometry. *Eye.* 2005;1-8 .
31. Pache M, Wilmsmeyer S, Lautebach S. et al.: Dynamic contour tonometry versus Goldmann applanation tonometry: a comparative study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2005;243:763-767.
32. Drance SM, Douglas GR, Wijsman K, Schulzer M, Britton RJ: Response of blood flow to warm and cold in normal and low tension glaucoma patients. *Am J Ophthalmol* 1988; 105: 3539
33. Üretmen Ö, Ates H, Andac K, Emre S, Bilgin S, Demir D: Migrenli hastalarda glokom araştırılması. *MN Oftalmoloji.* 2000; 7: 154157
34. Corbett JJ, Phelps CD, Eslinger P, Montague PR: The neurological evaluation of patients with low tension glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1985; 26: 11011104
35. Olesen J: The ischemic hypotheses of migraine. *Arch Neurol* 44:321322 *Arch Clin Exp Ophthalmol* 1987; 226:224226
36. Katz B: Bilateral sequential migrainous ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1985; 99: 489
37. O'Hara M, O'Connor PS: Migrainous optic neuropathy. *J Clin Neuroophthalmol* 1984; 4: 8590
38. Cursiefen C, Wisse M, Cursiefen S, Junemann A, Martus P, Korth M: Migraine and glaucoma in high tension arid normal pressure glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2000; 129:102104
39. Uchida H, Brigatti L, Caprioli J: Detection for structural damage from glaucoma with confocal laser image analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996; 37: 23932401
40. Tomita G, Nyman K, Raitta C, et al: Intraocular asymmetry of optic disc size and its relevance to visual field loss in normal tension glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1994; 232: 2906