



Kafa İçi Basınç Artışı Olan Hastalarda Optik Sinir Kılıf Fenestrasyonunun Etkinliği

Efficacy of Optic Nerve Sheath Fenestration in Patients with Increased Intracranial Pressure

® Sait Coşkun Özcan*, ® Nedime Devenci**, ® Deniz Özarslan Özcan*, ® Feyza Önder**

*Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

**Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Öz

Amaç: Kafa içi basınç artışı (KİBA) olan hastalarda optik sinir kılıf fenestrasyonunun (OSKF) görme fonksiyonları üzerindeki etkisini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon, serebral venöz sinüs trombozu veya intrakraniyal kist nedeniyle KİBA gelişmiş olan ve görme kaybının artmasını önlemek amacıyla OSKF cerrahisi uygulanan 17 hastanın 24 gözüne ait tıbbi kayıtlar incelendi. Tedavi öncesi ve sonrası görme keskinliği, optik disk görüntüleri ve görme alanı bulguları değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması $30,4 \pm 8,5$ yılı ve %88,2'si kadındı. Ortalama vücut kitle indeksi $28,67 \pm 6,1$ kg/m² idi. Ortalama takip süresi $24 \pm 12,1$ (aralık: 3-44) aydı. Tedavi öncesi değerlerle karşılaştırıldığında tedavi sonrası 3. ayda, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 20 gözde (%83,3) iyileşme gösterdi ve 4 gözde (%16,7) sabit kaldı. Görme alanı ortalama standart sapmasında 10 gözde (%90,9) iyileşme görüldü ve 1 gözde (%9,1) sabit olarak kaldı. Optik disk ödemi tüm hastalarda azaldı.

Sonuç: Bu çalışma OSKF'nin artmış kafa içi basıncı nedeniyle hızlı ilerleyen görme kaybı olan hastalarda görsel fonksiyonlara yararlı etkileri olduğu sonucuna varmıştır.

Anahtar Kelimeler: İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon, optik sinir kılıf fenestrasyonu, psödötümör serebri, görme alanı

Abstract

Objectives: To evaluate the effectiveness of optic nerve sheath fenestration (ONSF) on visual functions in patients with increased intracranial pressure (İİP).

Materials and Methods: The medical records of 24 eyes of 17 patients who had İİP due to idiopathic intracranial hypertension, cerebral venous sinus thrombosis, or intracranial cyst and underwent ONSF surgery to prevent visual loss were evaluated. Pre- and postoperative visual acuity, optic disc images, and visual field findings were reviewed.

Results: The mean age of the patients was 30.4 ± 8.5 years, and 88.2% were female. The patients' mean body mass index was 28.67 ± 6.1 kg/m². The mean follow-up time was 24 ± 12.1 months (range: 3-44). At postoperative 3 months, the mean best-corrected distance visual acuity had improved in 20 eyes (83.3%) and stabilized in 4 eyes (16.7%) compared to preoperative values. In visual field mean deviation, an improvement was observed in 10 eyes (90.9%), while 1 eye (9.1%) eye remained stable. Optic disc edema decreased in all patients.

Conclusion: This study indicates that ONSF has beneficial effects on visual function in patients with rapidly progressive visual loss caused by increased intracranial pressure.

Keywords: Idiopathic intracranial hypertension, optic nerve sheath fenestration, pseudotumor cerebri, visual field

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Sait Coşkun Özcan, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

E-posta: saicoskunozcan@gmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-0608-9371

Geliş Tarihi/Received: 23.12.2020 Kabul Tarihi/Accepted: 05.04.2022

Cite this article as: Özcan SC, Devenci N, Özarslan Özcan D, Önder F. Efficacy of Optic Nerve Sheath Fenestration in Patients with Increased Intracranial Pressure. Türk J Ophthalmol 2023;53:13-17

©Telif Hakkı 2023 Türk Oftalmoloji Derneği
Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Giriş

Papilödem, kafa içi basıncı artışının (KİBA) neden olduğu ve tedavi edilmediği takdirde geri dönüşü olmayan görme kaybı ve görme alanı defektleri ile karakterize optik sinir ödemidir.¹ İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon (İİH), intrakraniyal yer kaplayan lezyonlar ve serebral venöz sinüs trombozu papilödemini iyi bilinen nedenleridir.^{2,3} Medikal ve cerrahi tedavi seçenekleri, görme kaybını önlemeyi ve klinik KİBA bulgularını azaltmayı amaçlamaktadır. Medikal tedavi diyet değişikliği, kilo verilmesi, karbonik anhidraz inhibitörleri ve diüretiklerden oluşur.⁴ Persistan baş ağrısı olan ve maksimum tıbbi tedaviye dirençli hızlı ilerleyen görme kaybı gelişen hastalarda optik sinir kılıfı fenestrasyonu (OSKF), nöroşirürjik şant cerrahisi (lumboperitoneal veya ventriküloperitoneal şant) ve venöz sinüs stentleme yapılır.^{5,6,7}

OSKF, ilk olarak 1872'de DeWecker⁸ tarafından tanımlanmış ve 1964'te Hayreh⁹ tarafından papilödemini tedavisi için olası bir yöntem olabileceği bildirilmiştir. Retrobulber optik sinir bölgesinde dural-araknoid zarın insizyonu ile beyin omurilik sıvısı basıncını düşüren cerrahi bir işlemdir. OSKF cerrahisinin başlıca avantajları komplikasyon oranının düşük olması, anestezi ve yatış sürelerinin kısa olması ve tek taraflı dekompresyon sonrası papilödemde bilateral iyileşmedir.

Bu çalışmada, deneyimimizi paylaşıyor ve KİBA gelişen hastalarda OSKF'nin etkinliğini değerlendirmeyi amaçlıyoruz.

Gereç ve Yöntem

Bu retrospektif çalışmaya kliniğimizde KİBA nedeniyle OSKF yapılan hastalar dahil edildi. Uygun hastaları belirlemek için Ocak 2011'den Haziran 2014'e kadar olan tıbbi kayıtlar gözden geçirildi. Çalışma Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine uygun olarak yürütüldü ve çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışma için yerel etik kuruldan onay alındı.

Tüm hastalar İİH ve KVST veya intrakraniyal kist tanısı ile OSKF açısından değerlendirilmek üzere üçüncü basamak merkezimize yönlendirilmişti. Nöroloji konsültasyonu ile nörolojik muayene, nörogörüntüleme ve lomber ponksiyonu yapılarak tanı doğrulandı. Persistan baş ağrısı ve/veya maksimal tıbbi tedaviye veya nöroşirürjik şant açılmasına rağmen artmış KİBA ile ilişkili hızlı ilerleyen görme kaybı, OSKF endikasyonları olarak belirlendi. Tüm hastalar genel anestezi altında aynı cerrah tarafından standart medial transkonjonktival orbitotomi tekniği kullanılarak ameliyat edildi (Şekil 1).

Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonra 3. ve 6. aylarda elde edilen en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), optik disk fotoğrafları ve otomatik Humphrey perimetrisi ile yapılan standart 30-2 görme alanı testi sonuçlarını içeren oftalmolojik muayene bulguları analiz edildi. Yanlış pozitif ve negatiflerin %33'ten az olması ve üçten az fiksasyon kaybı görülmesi durumunda görme alanı sonuçlarının güvenilir olduğu kabul edildi. Ayrıca tüm hastaların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), opere olan taraf ve nöroşirürjik şant açılması öyküsü kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

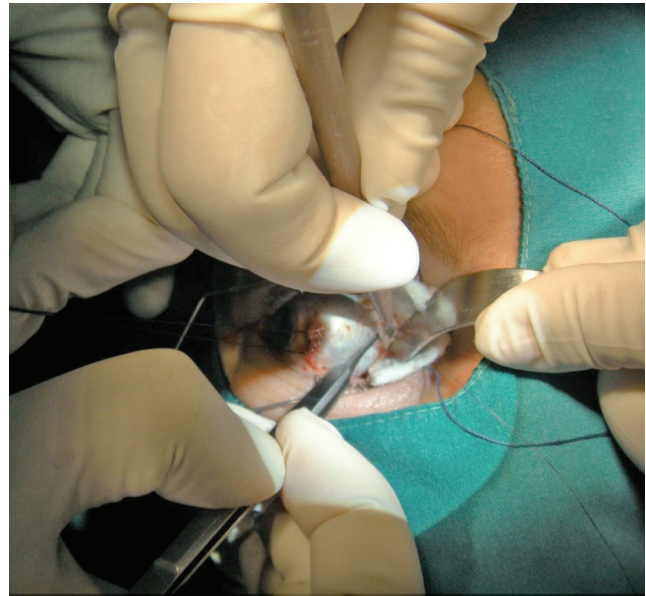
İstatistiksel analizler, SPSS sürüm 21 (IBM Corp, Armonk, NY, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı.

Bu çalışmada, ameliyattan sonra EİDGK'de iki veya daha fazla Snellen satırı artış iyileşme, iki veya daha fazla Snellen satırı azalma görme kaybı ve iki Snellen satırından az değişim stabil seyir olarak tanımlandı. Görme alanı ortalama deviasyonunda, 5 dB'den büyük bir artış iyileşme, 5 dB'den büyük bir azalma kötüleşme ve 5 dB'ye kadar bir değişim stabil seyir kabul edildi. Ameliyat öncesi değerlere göre ameliyattan sonra 3. ayda EİDGK ve/veya görme alanında iyileşme veya stabilizasyon cerrahi başarı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya 17 hastanın 24 gözü dahil edildi. Hastaların demografik verileri ve klinik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 30,4±8,5 yıldır (aralık: 13-47 yıl). Çalışmaya dahil edilen hastaların çoğu (%88,2) kadındı. Etiyolojik olarak 11 olguda (%64,7) İİH, 4 olguda (%23,5) KVST, 2 olguda (%11,7) ise KVST ve intrakraniyal kiste bağlı KİBA vardı. On hastaya tek taraflı (%58,9) ve yedi hastaya ise bilateral (%41,1) OSKF yapıldı. Hastaların VKİ ortalaması 28,67±6,1 kg/m² idi. Yedi hasta normal kilolu, 4 hasta fazla kilolu, 5 hasta obez, 1 hasta morbid obezdi. Beş hastaya daha önce şant yapılmıştı. Tanıdan ameliyata kadar geçen süre 2-12 hafta arasında değişmekte olup ortalama süre 6±3 haftaydı.

Olguların ameliyat öncesi oftalmolojik bulguları Tablo 2'de sunulmuştur. On bir gözde (%54,1) EİDGK 20/200'den düşüktü. Adaptasyon sorunu ve az görme nedeniyle on üç gözün görme alanı verisi mevcut değildi. On üç gözde (%54,1) papilödem ve 11 gözde (%45,9) optik atrofi vardı. Hastaların ortalama izlem süresi 24±12,1 aydır (aralık: 3-44 ay).



Şekil 1. Optik sinir kılıfı fenestrasyonu yapılan hastanın ameliyat sırasında çekilen fotoğrafı

Ameliyattan sonra 3. ayda, papilödemli gözlerin 13'ünde (%100) EİDGK'de iyileşme gözlemlendi (Tablo 3). Ameliyattan sonra 3. ayda optik atrofisi olan 7 gözde (%63,6) EİDGK'de iyileşme, 4 gözde (%36,4) stabil seyir olduğu izlendi (Tablo 3). Hiçbir hastada ameliyat sonrası görme kaybı olmadı. Ameliyattan sonra 3. ayda ortalama görme alanı deviyasyonunda istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p=0,003$). Şekil 2'de OSKF sonrası görme alanında iyileşmeye bir örnek gösterilmiştir. Görme alanı ortalama deviyasyonu ameliyattan sonra 10 gözde (%90,9) yükseldi ve 1 gözde (%9,1) stabil seyretti. Tüm gözlerde ameliyattan sonra papilödem geriledi (Şekil 3). Olguların %100'ünde cerrahi başarı sağlandı. İzlem süresi boyunca hiçbir hastaya sekonder OSKF cerrahisi yapılması gerekmedi.

Tartışma

Papilödemnin erken tanı ve tedavisi, progresif ve kalıcı görme kaybına neden olabileceğinden önemlidir. Papilödemden optik atrofiye progresyon zamanını etkileyen en önemli faktörlerin başında KİBA düzeyi ve süresi gelmektedir. Bu çalışmada, progresif görme kaybı olan hastalarda KİBA nedeniyle yapılan OSKF cerrahi tedavisinin klinik sonuçlarına odaklanılmıştır. OSKF'nin etkinliğini EİDGK ve görme alanı ortalama deviyasyonu ölçümlerini kullanarak araştırdık. Ameliyat öncesi verilerle karşılaştırıldığında, ameliyattan 3 ay sonra gözlerin %83,3'ünde EİDGK'de artış ve %90,9'unda görme alanı ortalama deviyasyonunda artış olduğu izlendi.

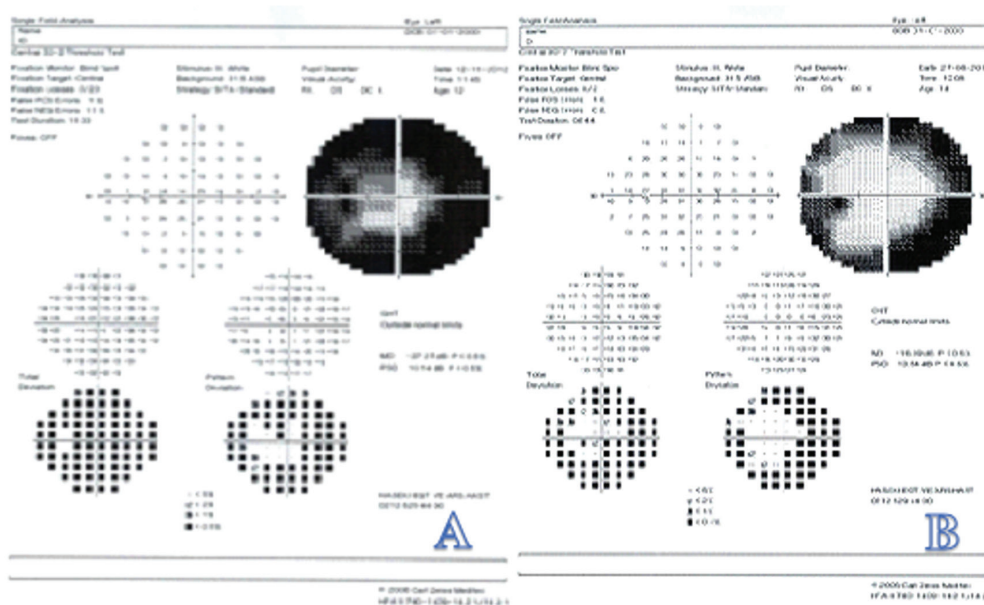
OSKF'de retrobulber dolaşımında artış sağlayan olası mekanizmalardan biri lokal filtrasyon etkisidir.¹⁰ Ameliyat sonrası erken dönemde manyetik rezonans görüntüleme ile ameliyat edilen alanda beyin omurilik sıvısı filtrasyon mekanizmasıyla uyumlu sıvı toplanması olduğu bildirilmiştir.¹¹

Tablo 1. Olguların başlangıçtaki klinik ve demografik özellikleri (n=17)

Yaş (yıl) (ortalama $\pm$ SS, min-maks)	30,4 $\pm$ 8,5 (13-47)
Cinsiyet (n, %)	
Kadın	15 (%88,2)
Erkek	2 (%11,8)
VKİ (kg/m ²) (ortalama $\pm$ SS, min-maks)	28,67 $\pm$ 6,1 (20,9-42,2)
Şant öyküsü (n, %)	5 (%29,4)
Primer KİBA (İİH) (n, %)	11 (%64,7)
Sekonder KİBA (n, %)	
SVST	4 (%23,5)
SVST + intrakraniyal kist	2 (%11,7)
VKİ: Vücut kitle indeksi, KİBA: Kafa içi basıncı artışı, İİH: İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon, SVST: Serebral venöz sinüs trombozu	

Tablo 2. Gözlerin ameliyat öncesi oftalmolojik muayene sonuçları (n=24)

EİDGK (n, %)	
20/20-20/40	4 (%16,6)
20/40-20/200	9 (%37,5)
<20/200	11 (%45,9)
Görme alanı ortalama deviyasyonu (n, %)	
<20 dB	2 (%8,3)
$\geq$ 20 dB	9 (%37,5)
Güvenilmeyen sonuç	13 (%54,1)
Optik disk bulguları (n, %)	
Papilödem	13 (%54,1)
Optik atrofi	11 (%45,9)
EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği	

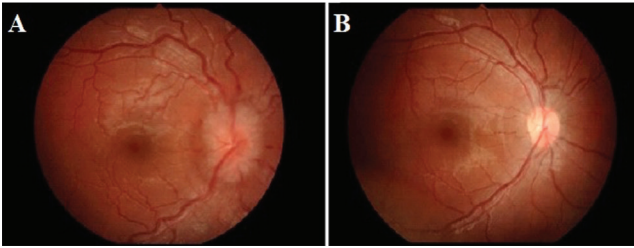


Şekil 2. İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyonu olan bir hastanın optik sinir kılıfı fenestrasyonundan önce (A) ve sonra (B) görme alanları

Tablo 3. OSKF sonrası iyileşme gösteren, stabil seyreden veya kötüleşen gözlerin dağılımı

	Papilödemli gözler (n=13)	Optik atrofi gözler (n=11)
EİDGK (n, %)		
İyileşme	13 (% 100)	7 (%63,6)
Stabil	0	4 (%36,4)
Kötüleşme	0	0
Görme alanı ortalama deviyasyonu (n, %)		
İyileşme	10 (%90,9)	-
Stabil	1 (%9,1)	-
Kötüleşme	0	-

OSKF: Optik sinir kılıfı fenestrasyonu, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği

**Şekil 3.** İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyonu olan bir hastanın optik sinir kılıfı fenestrasyonundan önce (A) ve sonra (B) çekilen fundus fotoğrafları

İkinci bir olasılık, subaraknoid boşlukta oluşan fibröz skarın, optik sinir başına beyin omurilik sıvısı akışını bloke etmesidir.¹⁰ OSKF sonrası KİBA'nın genel olarak azalması bir diğer olası mekanizmadır.¹² Ancak, OSKF'nin ana etki mekanizması halen belirsizliğini korumaktadır.

OSKF'nin KİBA'da etkin ve güvenli olduğu birçok klinik çalışmada gösterilmiş ve görme fonksiyonunda bile anlamlı düzelme olduğu bildirilmiştir.^{6,13,14,15,16,17} Bugüne kadar yapılan en büyük çalışmada 578 gözde aynı merkezde tek bir cerrah tarafından yapılan OSKF cerrahilerinin etkinliği değerlendirilmiş ve çalışmamızla benzer şekilde hastaların %94,4'ünde görme keskinliğinde ve %96,9'unda görme alanında artış olduğu veya stabil seyrettiği bildirilmiştir.¹⁵ Ayrıca daha önce yapılan bir çalışmada İİH tedavisinde OSKF ile diğer cerrahi tekniklerden daha başarılı sonuçlara ulaşıldığı öne sürülmüştür.¹⁴ Şant yapıldıktan sonra sıklıkla revizyon cerrahisi gerekir. Rosenberg ve ark.¹⁸ İİH tedavisinde tekrar cerrahi oranının yüksek olduğunu ve şant başarısızlığının %64 olduğunu bildirmiştir. Lumboperitoneal şant sonrası görme fonksiyonunda azalma olan hastalarda OSKF sonrası görme keskinliğinin arttığı bildirilmiştir.^{13,19} Bizim çalışmamızda da hastaların %29,4'ünde şant öyküsü vardı. EİDGK ve görme alanı ortalama deviyasyonu tüm hastalarda yükseldi veya stabil seyretti. Cerrahi tedavi kararları deneyimli cerrahların tercihlerine ve mevcudiyetine bağlı olabilir.⁶ Ancak çalışmamızın sonuçları şant cerrahisi sonrası progresif görme kaybı olan hastalarda OSKF'nin görme fonksiyonunu iyileştirmede etkili bir tedavi seçeneği olabileceğini düşündürmektedir.

Ameliyat öncesi optik disk solukluğu ve görme keskinliği OSKF cerrahisinin sonuçlarını öngörmeye yararlı değildir.^{19,20} Bu nedenle, optik disk solukluğu OSKF'ye bir kontrendikasyon değildir. Ancak Spoor ve ark.²¹ tarafından yapılan bir çalışmada akut papilödem hastalarında görme sonuçlarının kronik atrofik papilödem hastalarına göre istatistiksel anlamlı düzeyde daha iyi olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda 11 gözde (%45,9) ameliyattan önce optik disk atrofisi mevcuttu ancak bu gözlerin tamamı OSKF cerrahisi sonrası stabil seyretti veya iyileşme gösterdi.

İİH, etiyojisi bilinmeyen, sıklıkla genç, fazla kilolu kadınlarda görülen bir KİBA sendromudur.^{2,3} Çalışmamızda OSKF yapılan hastaların %88,2'sinde etiyojik faktör İİH idi. Çalışmamıza dahil edilen İİH hastaları yaş, cinsiyet ve kilo açısından literatürle uyumluydu. İİH ve KVST gibi patolojilere sekonder KİBA gelişen hastalarda OSKF'nin faydalı olduğunu gördük.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Tek merkezli olması, retrospektif olması, örneklem sayısının az olması, papilödem derecelendirmesinin olmaması ve takip süresinin göreceli olarak kısa olması çalışmamızın kısıtlılıkları arasında sayılabilir.

Sonuç

Sonuç olarak, bu çalışmada KİBA ve hızlı ilerleyen görme kaybı olan hastalarda OSKF cerrahisi sonrası görmenin iyileşme gösterdiği veya stabil seyrettiği bulunmuştur. Bununla birlikte, daha güçlü kanıtlar elde etmek için daha geniş hasta serileri ve daha uzun takipli, ileriye dönük, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (tarih: 25.11.2020/karar no: 2020-220).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışma.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: N.D., Konsept: F.Ö., Dizayn: F.Ö., Veri Toplama veya İşleme: S.C.Ö., Analiz veya Yorumlama: S.C.Ö., N.D., Literatür Arama: D.Ö.Ö., Yazan: S.C.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Zamecki KJ, Frohman LP, Turbin RE. Severe visual loss associated with idiopathic intracranial hypertension (IIH) in pregnancy. Clin Ophthalmol. 2007;1:99-103.
2. Raoof N, Sharrack B, Pepper IM, Hickman SJ. The incidence and prevalence of idiopathic intracranial hypertension in Sheffield, UK. Eur J Neurol. 2011;18:1266-1268.
3. Dağdelen S, Aykan Ü. Dural ectasia of the optic nerve and unilateral proptosis-two rare comorbidities associated with idiopathic intracranial hypertension. Turk J Ophthalmol. 2013;43:297-300.

4. Friedman DI, Jacobson DM. Idiopathic intracranial hypertension. *J Neuroophthalmol*. 2004;24:138-145.
5. Bioussé V, Bruce BB, Newman NJ. Update on the pathophysiology and management of idiopathic intracranial hypertension. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2012;83:488-494.
6. Spitz A, Malik A, Al-Zubidi N, Golnik K, Lee AG. Optic nerve sheath fenestration vs cerebrospinal diversion procedures: what is the preferred surgical procedure for the treatment of idiopathic intracranial hypertension failing maximum medical therapy? *J Neuroophthalmol*. 2013;33:183-188.
7. Kulhari A, He M, Fourcand F, Singh A, Zacharatos H, Mehta S, Kirmani JF. Safety and Clinical Outcomes after Transverse Venous Sinus Stenting for Treatment of Refractory Idiopathic Intracranial Hypertension: Single Center Experience. *J Vasc Interv Neurol*. 2020;11:6-12.
8. DeWecker L. On incision of the optic nerve in cases of neuroretinitis. In: Power H, ed. *Report of the Fourth International Ophthalmological Congress*. London: Savill, Edwards and Co; 1873:11-14.
9. Hayreh SS. Pathogenesis of oedema of the optic disc (papilloedema). A Preliminary Report. *Br J Ophthalmol*. 1964;48:522-543.
10. Keltner JL. Optic nerve sheath decompression. How does it work? Has its time come? *Arch Ophthalmol*. 1988;106:1365-1369.
11. Yazıcı Z, Yazıcı B, Tuncel E. Findings of magnetic resonance imaging after optic nerve sheath decompression in patients with idiopathic intracranial hypertension. *Am J Ophthalmol*. 2007;144:429-435.
12. Mittra RA, Sergott RC, Flaharty PM, Lieb WE, Savino PJ, Bosley TM, Hedges TR Jr. Optic nerve decompression improves hemodynamic parameters in papilledema. *Ophthalmology*. 1993;100:987-997.
13. Guy J, Johnston PK, Corbett JJ, Day AL, Glaser JS. Treatment of visual loss in pseudotumor cerebri associated with uremia. *Neurology*. 1990;40:28-32.
14. Feldon SE. Visual outcomes comparing surgical techniques for management of severe idiopathic intracranial hypertension. *Neurosurg Focus*. 2007;23:e6.
15. Moreau A, Lao KC, Farris BK. Optic nerve sheath decompression: a surgical technique with minimal operative complications. *J Neuroophthalmol*. 2014;34:34-38.
16. Nithyanandam S, Manayath GJ, Battu RR. Optic nerve sheath decompression for visual loss in intracranial hypertension: report from a tertiary care center in South India. *Indian J Ophthalmol*. 2008;56:115-120.
17. Anzeljc AJ, Frias P, Hayek BR, Canter Weiner N, Wojno TH, Kim HJ. A 15-year review of secondary and tertiary optic nerve sheath fenestration for idiopathic intracranial hypertension. *Orbit*. 2018;37:266-272.
18. Rosenberg ML, Corbett JJ, Smith C, Goodwin J, Sergott R, Savino P, Schatz N. Cerebrospinal fluid diversion procedures in pseudotumor cerebri. *Neurology*. 1993;43:1071-1072.
19. Sergott RC, Savino PJ, Bosley TM. Modified optic nerve sheath decompression provides long-term visual improvement for pseudotumor cerebri. *Arch Ophthalmol*. 1988;106:1384-1390.
20. Kelman SE, Heaps R, Wolf A, Elman MJ. Optic nerve decompression surgery improves visual function in patients with pseudotumor cerebri. *Neurosurgery*. 1992;30:391-395.
21. Spoor TC, Ramocki JM, Madion MP, Wilkinson MJ. Treatment of pseudotumor cerebri by primary and secondary optic nerve sheath decompression. *Am J Ophthalmol*. 1991;112:177-185.