



# Bilateral Optik Sinir Kılıfı Distansiyonu İzlenen Tek Taraflı Papilödem: Olgu Sunumu

## Unilateral Papilledema with Bilateral Optic Nerve Sheath Distension: A Case Report

✉ Raghda Shawky El-Gendy<sup>1</sup>, ✉ Ahmad Shehata Abd El-Hamid<sup>2</sup>, ✉ Ayman El-Sayed Ali Galhom<sup>3</sup>, ✉ Nihal Adel Hassan<sup>4</sup>,  
✉ Ehab Mahmoud Ghoneim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PortSaid Üniversitesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, PortSaid, Mısır

<sup>2</sup>PortSaid Üniversitesi, Anestezi Anabilim Dalı, PortSaid, Mısır

<sup>3</sup>PortSaid Üniversitesi, Beyin Cerrahisi Anabilim Dalı, PortSaid, Mısır

<sup>4</sup>Kahire Üniversitesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kahire, Mısır

### Öz

Papilödem kaynaklı bilateral optik disk ödemi kafa içi basıncının (KİB) artışından kaynaklanır. İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon (İİH), etiyojisi kesin olarak bilinmeyen bir KİB artışı sendromudur ve bu durumun sık görülen bir nedenidir. İİH, tipik olarak obez orta yaşlı kadınlarda görülür. Papilödem genellikle oldukça simetrik bilateral bir paterne sahiptir. Tek taraflı papilödem, optik sinir hasarını önlemek için erken tespit edilmesi gereken nadir bir durumdur. Bununla birlikte, tek taraflı papilödem etiyojisi belirsizliğini korumaktadır. Bilateral optik sinir kılıfı çapı ölçümlerine dayanarak, bu nadir olgudaki tek taraflı durumu açıklamayı amaçladık.

**Anahtar Kelimeler:** İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon, optik sinir kılıfı çapı, tek taraflı papilödem.

### Abstract

Bilateral edematous optic disc swelling from papilledema is caused by elevated intracranial pressure (ICP). Idiopathic intracranial hypertension (IIH), a clinical syndrome with elevated ICP of unclear etiology, is a frequent cause of this condition. IIH typically affects obese middle-aged females. Papilledema usually has a fairly symmetrical bilateral pattern. Unilateral papilledema is a rare disorder that must be detected early to avoid optic nerve damage. However, the etiology of unilateral papilledema remains unclear. Based on bilateral optic nerve sheath diameter measurements, we aimed to find an explanation for the unilaterality in this rare case.

**Keywords:** Idiopathic intracranial hypertension, optic nerve sheath diameter, unilateral papilledema

### Giriş

Papilödem, kafa içi basıncı (KİB) artışına bağlı bilateral ve yaklaşık simetrik optik disk ödemidir.<sup>1</sup> KİB artışının yaygın nedenlerinden biri, genellikle obez orta yaşlı kadınlarda ortaya çıkan, etiyojisi bilinmeyen, bir KİB artışı sendromu olan idiyopatik intrakraniyal hipertansiyondur (İİH).<sup>2</sup> Tek taraflı papilödem nadir görülen bir durumdur ve tüm İİH hastalarının %4'ünde bildirilmiştir. Lokal oküler patoloji olarak yanlış teşhis edilebilir. Bu da İİH tanısını zorlaştırabilir.<sup>3,4,5</sup> Sunulan olguda, prezentasyon tek taraflı olmasına rağmen tanıyı koymak için fundus görüntüleme, optik koherens tomografi (OKT) ve optik sinir kılıfı çapının (OSKÇ) ultrason (US) ile ölçümünü yaparak optik sinir ödemi değerlendirilmeye çalıştık. Lomber ponksiyon ile beyin omurilik sıvısı (BOS) açılma basıncı ölçümü yapılarak KİB artışı ve tek taraflı papilödem tanısı doğrulandı. Tek taraflı papilödem nedenini hala belirsizdir. Bilateral OSKÇ artışı gibi elde edilen verilerden yola çıkarak, bu nadir olgularda tek taraflı prezentasyonun etiyojisini belirlemeyi amaçladık.

**Cite this article as:** El-Gendy RS, Abd El-Hamid AS, Galhom AESA, Hassan NA, Ghoneim EM. Unilateral Papilledema with Bilateral Optic Nerve Sheath Distension: A Case Report. *Türk J Ophthalmol.* 2024;54:240-245

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Raghda Shawky El-Gendy, PortSaid Üniversitesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, PortSaid, Mısır  
E-posta: Raghdashawki@med.psu.edu.eg ORCID-ID: orcid.org/0009-0004-8735-7703  
Geliş Tarihi/Received: 09.03.2024 Kabul Tarihi/Accepted: 07.06.2024

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2024.87243



## Olgu Sunumu

Otuş beş yaşında obez kadın hasta, her iki gözde birkaç saniye devam eden geçici görme kaybı ile kliniğimize başvurdu. Hasta kızarıklık, kaşıntı, oküler ağrı veya akıntı gibi görme ile ilgili başka şikayeti olmadığını bildirdi. Sık sık yaşadığı tek taraflı baş ağrılarından şikayet etti, ancak diplopi, kulak çınlaması, boyun sertliği ve ekstremitelerde güçsüzlük veya uyuşma olmadığını ifade etti. Hasta alerji veya ilaç reaksiyonu olmadığını bildirdi. Sigara, alkol, diyabet veya yüksek tansiyon öyküsü yoktu. Oral kontraseptif, kortikosteroid veya başka bir ilaç kullanmıyordu ve ailesinde otoimmün veya nörolojik hastalık öyküsü yoktu.

Hastanın göğüs ağrısı veya nefes darlığı şikayeti yoktu. Fizik muayenede obez (vücut kitle indeksi 30 kg/m<sup>2</sup>) olduğu izlendi ve başka bir bozukluk saptanmadı. Vücut sıcaklığı ve kan basıncı (110/70 mmHg) normaldi. Laboratuvar sonuçlarına göre kan sayımı ve rastgele kan glukoz düzeyi normaldi ve herhangi bir vitamin veya demir eksikliği saptanmadı.

Görme ve optik sinir fonksiyon testlerinde görme keskinliği bilateral 20/20 idi. Renkli görme ve kontrast duyarlılığı normal bulundu ve kırmızı renk desatürasyonu bulgusu yoktu. Her iki tarafta pupil refleksi ve ön segment muayenesi normaldi, konjonktival enjeksiyon, konjesyon, ön kamarada hücre veya bulanıklık yoktu. Oküler motilite normaldi ve tüm yönlerde ağrısızdı. Göz içi basıncı (GİB) 18 mmHg idi. Propitoz veya göz kapağında ödem bulgusu yoktu.

Fundus muayenesinde sağ fundus normaldi ve diskte ödem yoktu. Sol gözde ise, çevresel halo ve optik diskten bazı damarları maskeleyen temporal ve nazal kadranslarda ödem izleniyordu. Bilateral venöz pulsasyon yokluğu ile paton çizgileri gözlemlendi. Vaskülit, retinit, vitritis veya optosilyer şant bulgusu yoktu. Sağ gözün fundus fotoğrafı ve floresein anjiyografi görüntülerinde disk kenarları iyi sınırlıydı ve optik disk ödemi, erken dilate kapiller damar veya geç boya sızıntısı bulgusu görülmedi. Sol gözde disk ödemli ve kenarları bulanıktı. Çukurluk kısmen silinmişti, Paton çizgileri mevcuttu ve anormal kan damarı bifurkasyonu yoktu. Fundus floresein anjiyografide erken dilate kapillerler ve geç optik disk sızıntısı izlendi (Şekil 1).

OKT'de sağ gözde disk tamamen normaldi, çukurluk korunmuştu, peripapiller sıvı yoktu. Retina sinir lifi tabakası kalınlığı (RSLTK) 109 µm idi. Normal çift hörgüç paterni

izlendi ve minimum rim genişliği (MRW) normaldi. Bununla birlikte, sol gözde OKT'de hiporeflektif üçgenlerin eşlik ettiği peripapiller sıvı vardı, disk çukuru kısmen silinmişti, RSLTK (179 µm) artmıştı. Çift hörgüç eğrisinin yükseldiği ve MRW'nin kalınlaştığı izlendi. Maküla taramasında maküla kalınlaşması veya maküler intraretinal sıvı bulgusu saptanmadı. Bilateral artırılmış derinlik görüntülerinde (EDI-OKT) disk drusen bulgusu yoktu (Şekil 2).

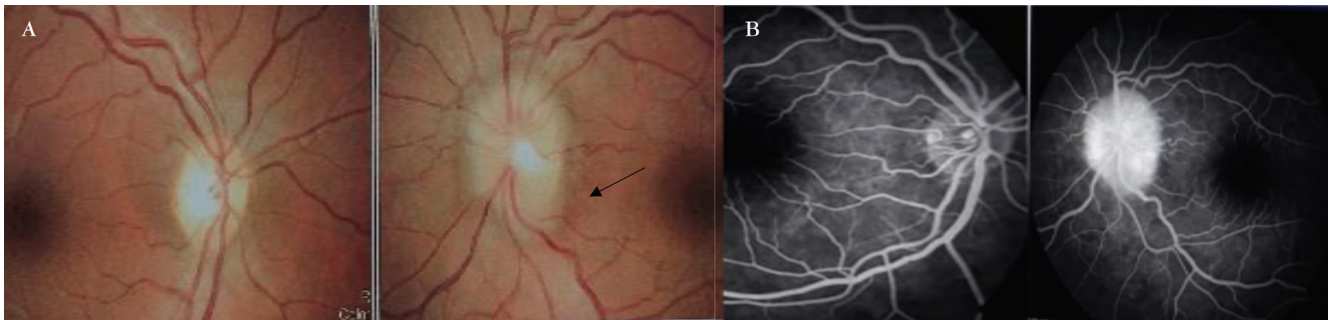
Mavi ışık fundus otofloresansında sağ gözde optik disk drusen yoktu disk kenarları iyi sınırlıydı. Sol gözde ise kenarlar bulanıktı (Şekil 3). Ayrıca, OSKÇ'nin US ölçümlerinde bilateral kalınlaşma görüldü. Sağ OSKÇ 6,61 mm ve sol OSKÇ 6,9 mm idi (Şekil 4). Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve manyetik rezonans venografiden oluşan nörogörüntüleme yer kaplayan lezyon, enflamasyon, transvers sinüs stenozu veya oklüzyon bulgusu yoktu. Ancak, MRG'de bilateral olarak optik sinir çevresinde belirgin BOS ve sol gözde bulbusta düzleşme ve optik sinirde tortuosite izlendi (Şekil 5).

Hastaya daha sonra lomber ponksiyon yapılması uygun görüldü ve nöroloji bölümüne yönlendirildi. BOS açılma basıncı 35 cmH<sub>2</sub>O idi ve BOS analizi normaldi. Bu bulgulara dayanarak Dandy kriterlerine göre hastaya İİH tanısı konuldu. Hastaya günde iki kez 500 mg asetazolamid ve günde bir kez 25 mg topiramat başlandı, diyet verilerek kilo vermesi için önerilerde bulunuldu. Bir ay sonra kontrole gelmesi istendi.

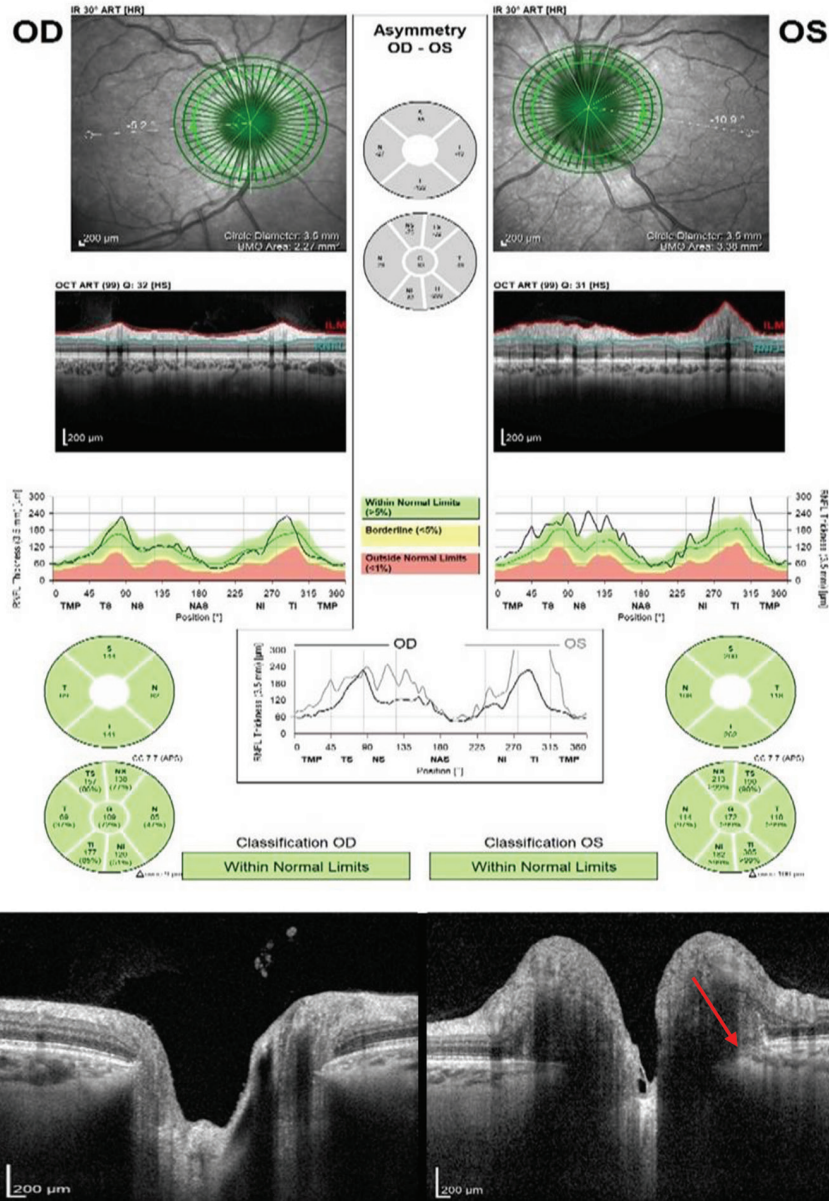
Hasta 1 ay sonra görme engelinin düzeldiğini ve baş ağrısı ataklarında azalma olduğunu bildirdi. Hastanın baş ağrısı atakları 4 ay sonra tamamen iyileşti. Sonuçlar, yapılan fundus görüntüleme daha önce gözlemlenen peripapiller intraretinal sıvının kaybolduğu görülerek doğrulandı. OKT'de, sol gözde RSLTK'da anlamlı bir azalma olduğu ve çift hörgüç eğrisi ve MRW'de bir azalma olduğu görüldü (Şekil 6). Ancak OSKÇ'de sadece hafif bir azalma (ortalama 6,2 mm) mevcuttu.

## Tartışma

Tek taraflı optik disk ödemi, anterior iskemik optik nöropati (AİON), optik nörit, disk drusen, kompresif ve infiltratif optik nöropati, disk tümörleri, papilloflebit, diyabetik papillopati, nöroretinit ve nadiren papilödem gibi çeşitli bozukluklardan kaynaklanabilir.<sup>6</sup> Tek taraflı papilödem olgusu ile karşılaşıldığında, kapsamlı bir tıbbi ve aile öyküsü alınması,



**Şekil 1.** (A) Fundus fotoğrafında sağ optik disk normaldir. Sol optik disk ödemi ve Paton çizgileri izlenmektedir (siyah ok). (B) Floresein anjiyografide sağda geç sızıntı bulgusu yoktur. Solda belirgin geç disk sızıntısı mevcuttur.



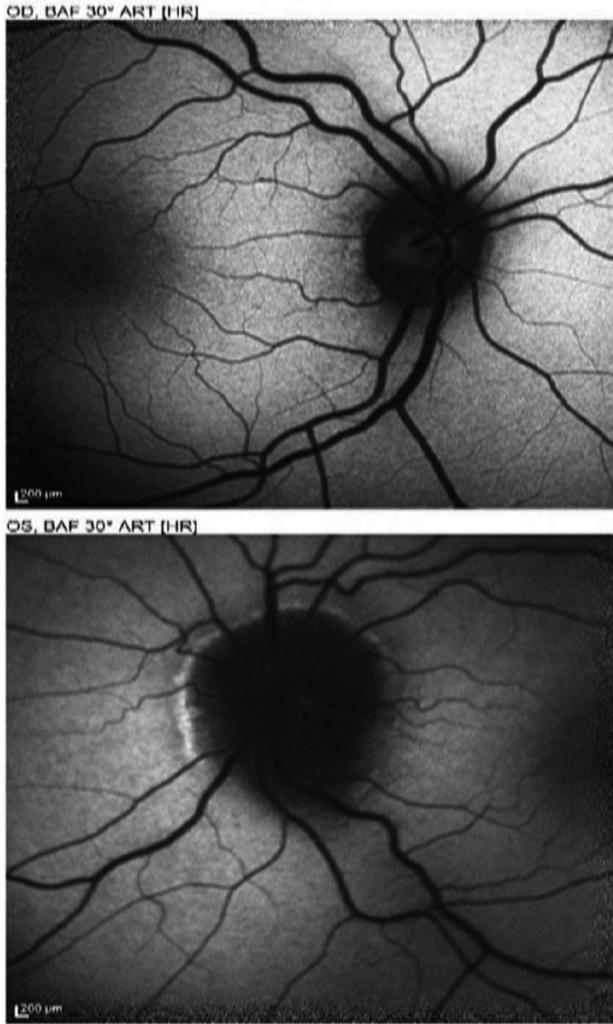
**Şekil 2.** Her iki gözde retina sinir lifi kalınlığını gösteren optik koherens tomografi (üst paneller) ve çizgi tarama görüntülerinde (alt paneller) sağ göz normalken sol gözde hiporeflektif üçgenler ve disk yüksekliğinin arttığı izlenmektedir. Papilödemde Bruch membranının yukarı doğru yer değiştirdiği dikkati çekmektedir (kırmızı ok)

görme fonksiyonu ile pupiller reaksiyonların değerlendirilmesi, bir göz hekimine danışılarak GİB'in ölçülmesi, biyomikroskopik ve fundus muayenelerinin yapılması, optik disk drusenini dışlamak için OKT, fundus görüntüleme ve otofloresanstan oluşan tanı tekniklerinin kullanılması önerilir. Kompresif lezyonlar, optik sinir tümörleri, yer kaplayan oluşumlar ve KİB artışı belirtilerini araştırmak için beyin ve orbitanın MRG ve venografisi yapılmalıdır.<sup>7</sup>

Bizim olgumuzda görme keskinliği, renkli görme ve pupiller reaksiyonların normal olması AİON'u dışladı. Hastada optik disk drusen ve optik nöritin mevcut olmadığı mavi ışık otofloresans ve EDI-OKT aracılığı ile doğrulandı. Hasta

diyabetik ve hipertansif değildi, MRG'de kompresif lezyon görülmedi. Bununla birlikte, US ile ölçülen OSKÇ değerlerinde görülen bilateral kalınlaşma KİB artışı şüphesini artırdı. Lomber ponksiyon basıncının yüksek bulunması ve tıbbi tedavi ile tam iyileşme sağlanması tanıyı doğruladı. Bizim olgumuzda, tutulumun tek taraflı olduğunu tespit etmek için farklı yöntemler kullandık. Daha önceki yayımlanan bazı tek taraflı papilödem olgularında sadece funduskopi kullanılmıştır, bu nedenle daha az ödemli diğer gözdeki hafif ödem saptanamamış olabilir. Bazı çalışmalarda optik disk ödemi değerlendirmek için sadece OKT kullanılmıştır.<sup>8,9</sup> Swinkin ve ark.<sup>9</sup> fundus görüntüleme, OKT optik sinir taraması ve MRG kullanarak





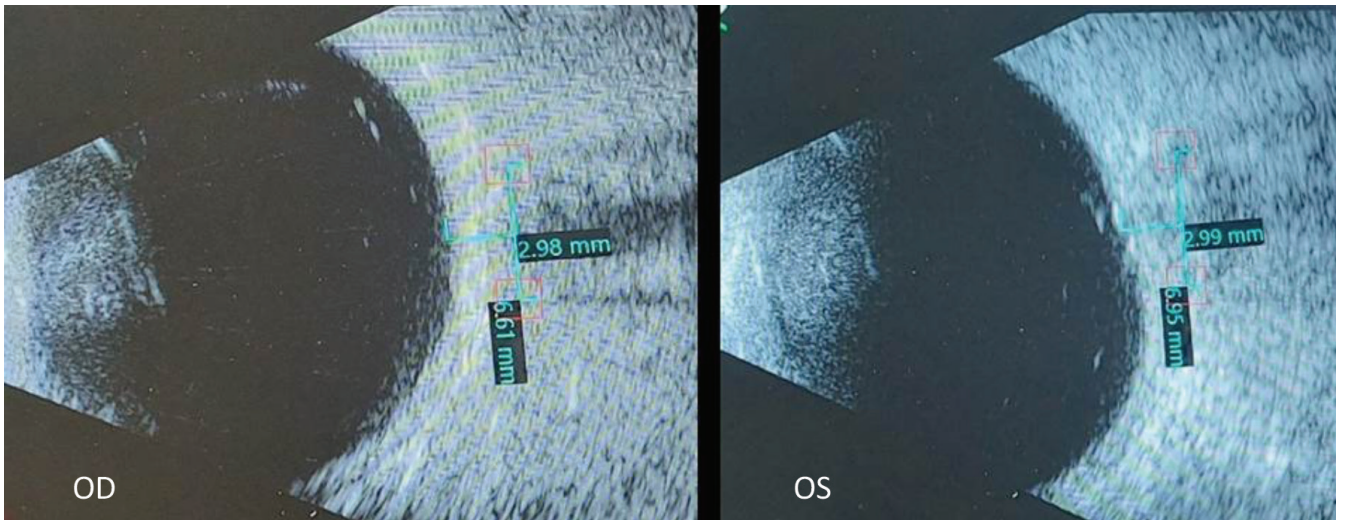
**Şekil 3.** Mavi otofloresans görüntülerinde sağ gözde (üstte) disk kenarları iyi sınırlıyken, sol gözde (altta) kenarlar belirgin değildir.

optik sinir kılıfı distansiyonunu değerlendirmiştir. Bildiğimiz kadarıyla, çalışmamız, tek taraflı bir papilödem olgusunda OSKÇ'yi ölçmek için US kullanan ilk çalışmadır ve diğer tüm modalitelerde normal görünmesine rağmen kılıfın sağ gözde nispeten dilate olduğu bulunmuştur.

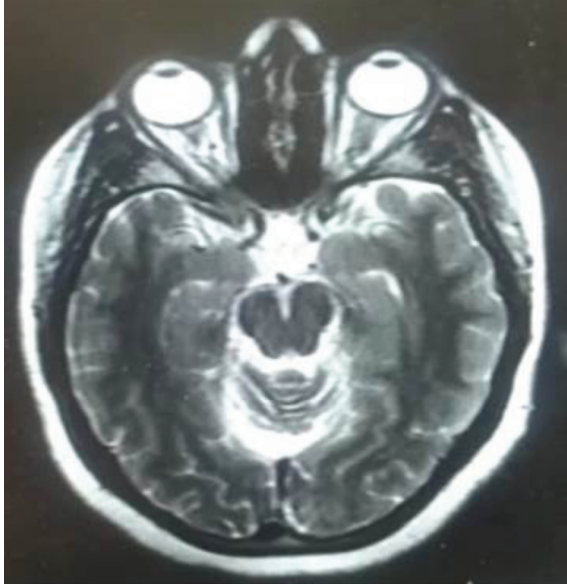
US ile OSKÇ ölçümü, KİB artışı olan hastaların değerlendirilmesinde genel olarak kabul gören ve iyi tanımlanmış bir yöntemdir. Son zamanlarda İİH'den şüphelenilen tüm olgularda rutin olarak yapılması önerilmektedir.<sup>10</sup> Bununla birlikte, uygulaması çok yaygın değildir ve aslında İİH tanısı için klinik, laboratuvar ve radyografik verilerin kullanıldığı modifiye Dandy kriterlerinde US veya OSKÇ ölçümü yer almamaktadır. Ne yazık ki, B-taramanın sonuçlarını çarpıtabilecek çiçeklenme ("blooming") etkisi ve distorsiyonlar gibi bazı dezavantajları vardır. Bunun üstesinden gelmek için, B modunu kullanırken mümkün olan en düşük kazanç ayarında ölçüm yapmaya dikkat ettik.<sup>11,12</sup>

Tek taraflı papilödem olguları oldukça nadirdir. Önceden tek taraflı optik atrofi olan hastalarda, Foster-Kennedy sendromunda olduğu gibi, KİB daha sonra yükselirse sadece normal gözde papilödem gelişir. Gözler arasındaki venöz drenajda farklılık olması, diskin yapısal özelliklerindeki farklılıklar (lamina kribroza anormallikleri dahil) ve optik sinirin anatomik yolunda farklılık olan tek taraflı ileri miyopik olgular literatürde bildirilen tek taraflı papilödem nedenleridir.<sup>4,13</sup>

Tek taraflı papilödem gelişimini açıklamak için birçok teori öne sürülmüştür, ancak patogenez belirsizliğini korumaktadır. BOS basıncı, GİB ve sistemik kan basıncı arasındaki ilişkinin papilödem oluşumunda rol oynadığı düşünülmektedir. BOS basıncı her arttığında GİB azalır veya perfüzyon basıncı düşer. Bunun aksoplazmik akış stazına ve optik disk ödemine neden olduğu düşünülmektedir.<sup>14</sup> Olgumuzda GİB bilateral olarak normaldi. Sistemik kan basıncı normaldi ve hasta hipertansif değildi. Bu nedenle, olası tek neden optik diskte artmış BOS basıncı olabilir. Ancak OSKÇ bilateral olarak yüksekti ve lomber ponksiyondan sonra azaldı, bu da tedavinin başarılı



**Şekil 4.** Bulbusun 3 mm gerisinden yapılan optik sinir kılıfı çapının ultrason ile ölçümünde kalınlaşma ve dilatasyon görüldü

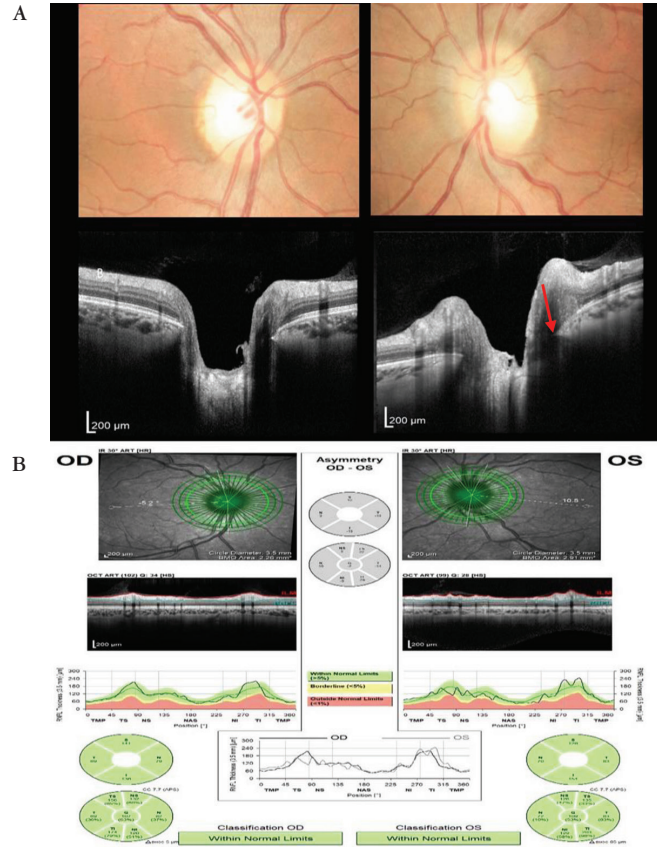


**Şekil 5.** Orbitanın manyetik rezonans görüntülerinde, sol optik sinirde tortuosite ve optik sinir çevresinde belirgin beyin omurilik sıvısı ile sol sklerada düzleşme görüldü

olduğunu ve KİB'de azalma meydana geldiğini göstermektedir.<sup>15</sup> Bir başka teori, normal sinir tarafındaki kemik kanalının daha küçük olmasının, BOS basıncının optik sinire etkisini önlemede rol oynayabileceği ve bunun sonucunda daha az ödem gelişmiş olabileceğiydi.<sup>16</sup> Tersine, Farrokhi ve ark.<sup>17</sup>, bilgisayarlı tomografi ile bilateral, çok asimetrik papilödem görülen olgularda optik sinir kemik kanalının her iki gözde de neredeyse aynı olduğunu bulmuşlardır. Bilgisayarlı tomografi kemik kanalın değerlendirilmesinde Bidot ve ark.<sup>16</sup> tarafından kullanılan MRG'den daha doğru sonuç vermektedir. Bizim olgumuzda, OSKÇ'nin bilateral olarak genişlemiş olması tek tarafı tutulumu açıklamak için bu tezinin uygun olmadığını göstermektedir.

Optik sinirin subaraknoid boşluğu homojen değildir ve trabeküller, septalar ve sütunlar mevcuttur. Bu yapılar BOS dinamiklerini etkileyebilir ve tek tarafı papilödem gelişiminde rol oynayabilirler.<sup>18</sup> Öte yandan, intrakraniyal ve intraorbital subaraknoid boşluklar arasındaki iletişimin azalmasına bağlı orbital kompartmanizasyon İİH'de meydana gelir ve tek tarafı papilödem nedenidir.<sup>19</sup>

Özellikle yaşlanmayla birlikte lamina kribrozada kollajen miktarının artması ve elastikiyetin azalması tek tarafı patolojinin



**Şekil 6.** Dört ay sonra çekilen takip görüntüleri. (A) Fundus fotoğraflarında, daha önce gözlenen peripapiller sıvı geriledikten sonra disk kenarlarının daha belirgin olduğu izlenmektedir. (B) Diski gösteren optik koherens tomografi (OKT) radyal taramalarında peripapiller sıvının gerilediği ve sol gözde optik disk yüksekliğinin azaldığı görülmektedir. Ödem geriledikten sonra Bruch membranının aşağı doğru yer değiştirdiği dikkati çekmektedir (kırmızı ok). Sol retina sinir lifi tabakası kalınlığında (RSLTK) anlamlı azalma ve çift hörgüç eğrisinin normale yakın olduğunu gösteren OKT disk görüntüleri alt panelde yer almaktadır. Sağ RSLTK yaklaşık normal görünümündedir

bir başka açıklaması olarak öne sürülmüştür. Hayreh<sup>20</sup> optik sinir kılıfının genişleyebilen ve açılabilen fibröz dokular içerdiğini, böylece sadece bir gözde papilödem oluşturacak şekilde basınç yükselse de her iki gözde de genişleyebileceğini ileri sürmüştür. Papilödem tek taraflı olmasında birçok faktör rol oynasa da olgumuzda en kabul edilebilir teori orbital kompartmanizasyondur. Bu teori, MRG'de bilateral belirgin subaraknoid BOS ve her iki tarafta OSKÇ artışına rağmen etkilenen tarafta optik sinir tortuosite izlenmesi ile desteklenmiştir. Diğer bir açıklama, optik disk kolajen liflerinin ters yönlü basınca veya optik sinir başı iskemisine değişmiş yanıtı olabilir. Sonuç olarak, bu bulguların aydınlatılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Tek taraflı papilödem, patogenezi bilinmeyen nadir bir durumdur ve tanısı zordur. Ancak, optik siniri korumak için hızla tanı konarak tedaviye başlanması gerekir. OSKÇ ölçümü, KİB artışının tanısında ve tek taraflı disk ödeminin ayırıcı tanısında önemli rol oynayabilir.

#### Etik

**Hasta Onayı:** Alınmıştır.

#### Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: R.S.E-G., A.E-S.A.G., Konsept: E.M.G., N.A.H., Dizayn: E.M.G., R.S.E-G., Veri Toplama veya İşleme: R.S.E-G., A.S.A.E-H., Analiz veya Yorumlama: E.M.G., A.E-S.A.G., Literatür Arama: R.S.E-G., Yazan: R.S.E-G., E.M.G., N.A.H., A.E-S.A.G.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

#### Kaynaklar

- Xie JS, Donaldson L, Margolin E. Papilledema: A review of etiology, pathophysiology, diagnosis, and management. *Surv Ophthalmol.* 2022;67:1135-1159.
- Toscano S, Lo Fermo S, Reggio E, Chisari CG, Patti F, Zappia M. An update on idiopathic intracranial hypertension in adults: a look at pathophysiology, diagnostic approach and management. *J Neurol.* 2021;268:3249-3268.
- Park MG, Roh J, Ahn SH, Park KP, Baik SK. Papilledema and venous stasis in patients with cerebral venous and sinus thrombosis. *BMC Neurol.* 2023;23:175.
- Kulkarni GB, Singh RJ, Gadad V, Ramakrishnan S, Mustare V. Unilateral Papilledema in Cerebral Venous Sinus Thrombosis. *J Neurosci Rural Pract.* 2017;8(Suppl 1):S106-S110.
- Banerjee M, Aalok SP, Vibha D. Unilateral papilledema in idiopathic intracranial hypertension: a rare entity. *European Journal of Ophthalmology.* 2022;32(2):NP48-NP52.
- Hata M, Miyamoto K. Causes and prognosis of unilateral and bilateral optic disc swelling. *Neuroophthalmology.* 2017;41:187-191.
- Donaldson L, Margolin E. Approach to patient with unilateral optic disc edema and normal visual function. *J Neurol Sci.* 2021;424:117414.
- Brosh K, Strassman I. Unilateral papilledema in pseudotumor cerebri. *Semin Ophthalmol.* 2013;28:242-243.
- Swinkin E, Jabeahdar Maralani P, Sundaram AN. Unilateral papilledema in idiopathic intracranial hypertension: a case series. *Can J Neurol Sci.* 2022;49:278-281.
- Janitschke D, Stögbauer J, Lattanzi S, Brigo F, Lochner P. B-mode transorbital ultrasonography for the diagnosis of idiopathic intracranial hypertension: an updated systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci.* 2023;44:4313-4322.
- De Bernardo M, Vitiello L, De Pascale I, Capasso L, Cornetta P, Rosa N. Optic Nerve Ultrasound Evaluation in Idiopathic Intracranial Hypertension. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:845554.
- Richards E, Munakomi S, Mathew D. Optic Nerve Sheath Ultrasound. 2020.
- Monga S. Unilateral high myopia leading to asymmetric disc edema in idiopathic intracranial hypertension. *Indian J Ophthalmol.* 2020;68:1475-1477.
- Hayreh SS. Optic disc edema in raised intracranial pressure. V. Pathogenesis. *Arch Ophthalmol.* 1977;95:1553-1565.
- Bozdoğan Z, Şenel E, Özmuk Ö, Karataş H, Kurşun O. Comparison of Optic Nerve Sheath Diameters Measured by Optic Ultrasonography Before and After Lumbar Puncture in Idiopathic Intracranial Hypertension Patients. *Noro Psikiyatrs Ars.* 2023;60:117-123.
- Bidot S, Bruce BB, Saïndane AM, Newman NJ, Biousse V. Asymmetric papilledema in idiopathic intracranial hypertension. *J Neuroophthalmol.* 2015;35:31-36.
- Farrokhi Y, Sharif Kashani S, Aghsaei Fard M, Pakdel F, Yadegari S. Optic canal size in idiopathic intracranial hypertension and asymmetric papilledema. *Clin Neurol Neurosurg.* 2019;184:105376.
- Killer HE, Laeng HR, Flammer J, Groscurth P. Architecture of arachnoid trabeculae, pillars, and septa in the subarachnoid space of the human optic nerve: anatomy and clinical considerations. *Br J Ophthalmol.* 2003;87:777-781.
- Killer HE, Jaggi GP, Flammer J, Miller NR, Huber AR, Mironov A. Cerebrospinal fluid dynamics between the intracranial and the subarachnoid space of the optic nerve. Is it always bidirectional? *Brain.* 2007;130:514-520.
- Hayreh SS. The sheath of the optic nerve. *Ophthalmologica.* 1984;189:54-63.