



# İdiyopatik İntrakraniyal Hipertansiyonda Nöro-Görüntülemenin Taniya Katkısı

## *The Contribution of Neuroimaging to Diagnosis in Idiopathic Intracranial Hypertension*

● Bedia Samancı<sup>1</sup>, ● Erdi Şahin<sup>1</sup>, ● Yavuz Samancı<sup>2</sup>, ● Esmem Ekizoğlu<sup>1</sup>, ● Nilüfer Yeşilot<sup>1</sup>, ● Oğuzhan Çoban<sup>1</sup>,  
● Betül Baykan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Tekirdağ Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Tekirdağ, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Tanısında zorluklar yaşanabilen papilödemli idiyopatik intrakraniyal hipertansiyon (İİH) olgularının varlığı, yeni tanı ölçütlerinde kafa içi basınç artışına işaret eden nöro-radyolojik özelliklerin eklenmesine neden olmuştur. Bu çalışmada kesin İİH tanısı konmuş hastaların nöro-görüntüleme bulgularının araştırmacılar arasındaki tutarlılığının ve taniya olan olası katkısının incelenmesi hedeflenmiştir.

**Gereç ve Yöntem:** Kesin İİH tanısıyla takipli, kraniyal manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve MR-venografi (MRV) incelemelerinin her ikisine ulaşılabilen ardışık 41 hasta çalışmaya dahil edildi. Görüntülemeler boş sella, glob posteriorunda düzleşme, optik sinir kıvrımlanması, transvers sinüs stenozi/hipoplazisi ve ek olarak non-spesifik ak madde lezyonları yönünden, olguların klinik verilerine kör, alanında tecrübeli iki ayrı nörolog tarafından standart bir formla incelendi. Sonuçlar araştırmacılar arası uyum bakımından kappa (κ) analizi kullanılarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların (38 kadın, 3 erkek) ortalama vücut kitle indeksi 29,2±5,48; beyin omurilik sıvısı açılış basıncı 371±149,4 mmH<sub>2</sub>O idi. Altı hastada papilödem saptanmadı. MRG ve MRV incelemeleri taniyi destekleyen ek bir bulgu olup olmamasına göre değerlendirildiğinde, araştırmacılar arasında MRG açısından zayıf (κ=0,333, p=0,021), MRV açısından iyi düzeyde (κ=0,735, p<0,0001) uyum olduğu görüldü. Alt başlıklar değerlendirildiğinde boş sella, optik sinir kıvrımlanması ve non-spesifik ak madde lezyonları yönünden orta (sırasıyla κ=0,417, p=0,001; κ=0,523, p=0,001; κ=0,443, p=0,002), glob posteriorunda düzleşme ve transvers sinüs stenozi yönünden zayıf (sırasıyla κ=0,291, p=0,06; κ=0,389 p=0,006), transvers sinüs hipoplazisi yönünden ise iyi düzeyde (κ=0,801, p<0,001) uyum mevcuttu.

**Sonuç:** Çalışmamızda, yeni Friedman tanı kriterlerinde özellikle papilödemli hastalar için tanımlanmış olan ek nöro-radyolojik bulguların, iki deneyimli nörolog arasında bile zaman zaman zayıf-orta uyum gösterdiği görülmüştür. İİH hastasını değerlendirirken sadece kitle lezyonlarını dışlamakla yetinmeyip nöro-radyolojik görüntülemelerin yeni ölçütler yönünden dikkatle incelenmesinin ve klinik bulguların mutlaka göz önünde bulundurulmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon, MRG, MRV, nöro-görüntüleme, nöro-radyoloji

### Abstract

**Objective:** Due to difficulties in diagnosis, the presence of patients with idiopathic intracranial hypertension (IIH) without papilledema has led to the addition of neuro-radiologic features, which are indicative of increased intracranial pressure, to new diagnostic criteria. In this study, it was aimed to investigate the inter-rater agreement regarding the evaluation of neuroimaging findings of patients diagnosed as having definite IIH and to detect their possible contribution to diagnosis.

**Materials and Methods:** Forty-one consecutive patients with definite IIH who had both brain magnetic resonance imaging (MRI) and MR-venography (MRV) examinations were included in the study. Images were evaluated by two experienced neurologists, who were blinded to the clinical presentation of the cases, in terms of empty sella, flattened posterior globe/sclera, tortuosity of optic nerve, transverse sinus stenosis/hypoplasia, and additionally non-specific white matter lesions using a standardized form. The results were evaluated using kappa (κ) analysis in terms of inter-rater agreement.

**Results:** The mean body mass index and cerebral spinal fluid opening pressure of the patients (38 female, 3 male) were 29.2±5.48 kg and 371±149.4 mmH<sub>2</sub>O, respectively. Six patients did not have papilledema. When MRI and MRV examinations were evaluated in terms of the presence of additional evidence supporting diagnosis, there was fair agreement for MRI (κ=0.333, p=0.021), and substantial agreement for MRV (κ=0.735, p<0.0001). Regarding subheadings, there was moderate agreement for empty sella, tortuosity of the optic nerve, and non-specific white matter lesions (κ=0.417, p=0.001; κ=0.523, p=0.001; κ=0.443,

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Bedia Samancı, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Tel.: +90 507 204 14 64 E-posta: bmarangozoglul@hotmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-0667-2329

**Geliş Tarihi/Received:** 10.03.2018 **Kabul Tarihi/Accepted:** 25.10.2018

**Sunulduğu Kongre:** Bu çalışma 53. Ulusal Nöroloji Kongresi'nde tartışmalı poster olarak sunulmuştur.

©Telif Hakkı 2019 Türk Nöroloji Derneği  
Türk Nöroloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

## Abstract

$p=0.002$ , respectively), fair agreement for flattened posterior globe/sclera and transvers venous sinus stenosis ( $\kappa=0.291$ ,  $p=0.06$ ;  $\kappa=0.389$ ,  $p=0.006$ , respectively), and substantial agreement for transverse venous sinus hypoplasia ( $\kappa=0.801$ ,  $p<0.001$ ).

**Conclusion:** In our study, it was found that additional neuroradiologic findings, especially those described in the new Friedman diagnostic criteria for patients without papilledema, showed fair-to-moderate agreement, even between two experienced neurologists. We believe that it is appropriate to examine the neuroradiologic images carefully for new criteria without evaluating only mass lesions, and to take clinical findings into account while evaluating patients with İİH.

**Keywords:** Idiopathic intracranial hypertension, MRI, MRV, neuroimaging, neuroradiology

## Giriş

İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon (İİH) baş ağrısı, papilödem, tinnitus, altıncı sinir felci, vizyon kaybı gibi yakınma ve bulgulara yol açan, bunlar dışında normal nörolojik muayene bulguları ve normal beyin omurilik sıvısı (BOS) verileri ile seyreden, nedeni bilinmeyen intrakraniyal basınç (İKB) artışı ile karakterize bir sendromdur (1). Tanı kriterleri ilk olarak 1937 yılında Dandy (2) tarafından önerilmiştir. Tanımlanan klasik klinik sunumun atipik bir varyantı papilödem izlenmeyen İİH olgularıdır. Bu olgular Uluslararası Başağrısı Derneği'nin yaptığı sınıflamada da yer almış (3) ve birçok olgu sunumu ve olgu serilerinde yayınlanmıştır (4,5,6,7,8,9,10). Tam prevalansı bilinmemekle birlikte papilödemsiz İİH daha az sıklıktadır. Dolayısıyla bir hastada papilödem olmaması, diğer İİH semptomları ve bulguları varlığında İİH olasılığını dışlamaz. Bu olguların değerlendirilmesine yardımcı olmak amacıyla yukarıda tanımlanan kriterlere ek olarak nöro-görüntüleme bulguları da gözden geçirilerek son şekli yakın zamanda verilmiştir (11).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve MR-venografi (MRV) incelemeleri İKB artışı yapabilecek diğer klinik nedenlerin dışlanmasında önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra artmış İKB'ye bağlı olduğu düşünülen ve yeni kriterlerde yerini alan boş sella, glob posteriorunda düzleşme, optik sinir kıvrımlanması ile beraber olan veya olmayan perioptik subaraknoid aralıkta şişme ve transvers sinüs stenozu bulgularından en az 3'ünün olması papilödemsiz olgularda İİH tanısını desteklemektedir. Ancak bu nöro-görüntüleme bulgularının kimi zaman klinisyenler tarafından farklı yorumlandıkları, bu nedenle yeteri kadar objektif olmayabilecekleri düşünülmektedir.

Bu çalışmada, kesin İİH tanısı konmuş hastaların nöro-görüntüleme bulgularının araştırmacılar arasındaki tutarlılığının ve tanıya olan olası katkısının incelenmesi hedeflenmiştir.

## Gereç ve Yöntem

### Hastaların Seçimi

Olgular baş ağrısı ve genel nöroloji polikliniklerinden takip edilmekte olan veya çalışma süresince yeni başvuran, revize Friedman tanı kriterlerine göre kesin İİH tanısı alan hastalar arasından seçildi. Kraniyal MRG ve MRV incelemelerinin her ikisine ulaşılabilen ardışık 41 hasta çalışmaya dahil edildi.

### Görüntülemelerin Değerlendirilmesi

Görüntülemeler (a) boş sella, (b) glob posteriorunda düzleşme, (c) optik sinir kıvrımlanması, (d) transvers sinüs stenozu/hipoplazisi ve ek olarak (e) non-spesifik ak madde lezyonları

yönünden, olguların klinik verilerine kör iki ayrı nörolog tarafından standart bir formla incelendi. Küçük, kortiko-subkortikal, T2 ağırlıklı görüntüleme hiperintens görülen ak madde lezyonları çalışmamızda "non-spesifik ak madde lezyonu" olarak tanımlandı. Çalışma hedeflerinden birisinin de radyoloji uzman görüşünden bağımsız olarak klinikte nöroloji uzmanının ilgili görüntüleme bulgularına aşinalığının incelenmesi olması nedeniyle, referans bir nöroloji merkezinde nöro-görüntüleme alanında deneyimli (Araştırmacı 1: 32 yıl ve Araştırmacı 2: 13 yıl) ve bu bulgulara daha aşina olduğu düşünülen nöroloji uzmanları çalışmaya dahil edildi. Bu çalışmadaki standart form 5 maddeden oluşmaktaydı ve yukarıda bahsedilen bulgular ile ilgili iki seçenekli (Var veya Yok) yapılandırılmış sorular içermekteydi.

### İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi için SPSS v22.0 programı kullanıldı. Sonuçlar araştırmacılar arası uyum bakımından kappa ( $\kappa$ ) analizi kullanılarak değerlendirildi.

### Bulgular

Hastaların 38'i kadın, 3'ü erkekti. Ortalama vücut kitle indeksi  $29,2\pm 5,48$ , BOS açılış basıncı  $371\pm 149,4$  mmH<sub>2</sub>O idi.

MRG ve MRV incelemeleri tanıyı destekleyen ek bir bulgu olup olmamasına göre değerlendirildiğinde, araştırmacılar arasında MRG açısından zayıf ( $\kappa=0,333$ ,  $p=0,021$ ), MRV açısından iyi düzeyde ( $\kappa=0,735$ ,  $p<0,0001$ ) uyum olduğu görüldü.

Alt başlıklar değerlendirildiğinde boş sella (Şekil 1), optik sinir kıvrımlanması (Şekil 1) ve non-spesifik ak madde lezyonları yönünden orta (sırasıyla  $\kappa=0,417$ ,  $p=0,001$ ;  $\kappa=0,523$ ,  $p=0,001$ ;  $\kappa=0,443$ ,  $p=0,002$ ), glob posteriorunda düzleşme ve transvers sinüs stenozu (Şekil 2) yönünden zayıf (sırasıyla  $\kappa=0,291$ ,  $p=0,06$ ;  $\kappa=0,389$ ,  $p=0,006$ ), transvers sinüs hipoplazisi yönünden ise iyi düzeyde ( $\kappa=0,801$ ,  $p<0,001$ ) uyum mevcuttu (Tablo 1).

Papilödem saptanmayan altı hastada boş sella, optik sinir kıvrımlanması ve transvers sinüs stenozu her iki değerlendirici tarafından mükemmel ( $\kappa=1,00$ ,  $p<0,0001$ ) uyumluluk ile var olarak değerlendirildi.

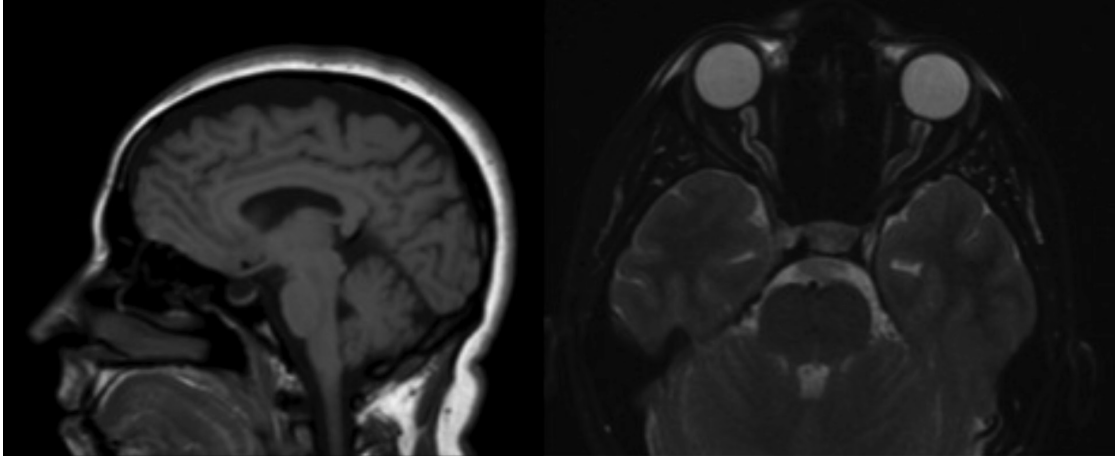
### Tartışma

Bu çalışmada özellikle papilödemsiz İİH tanısında yardımcı olması amacıyla tanımlanmış olan İKB artışına ilişkin nöro-görüntüleme bulgularının değerlendirilmesinde kişiye göre değişkenlik olabileceği düşünülerek, İİH hastalarının MRG ve MRV bulguları iki kör değerlendirici tarafından değerlendirildiğinde; araştırmacılar arasında MRG açısından zayıf,

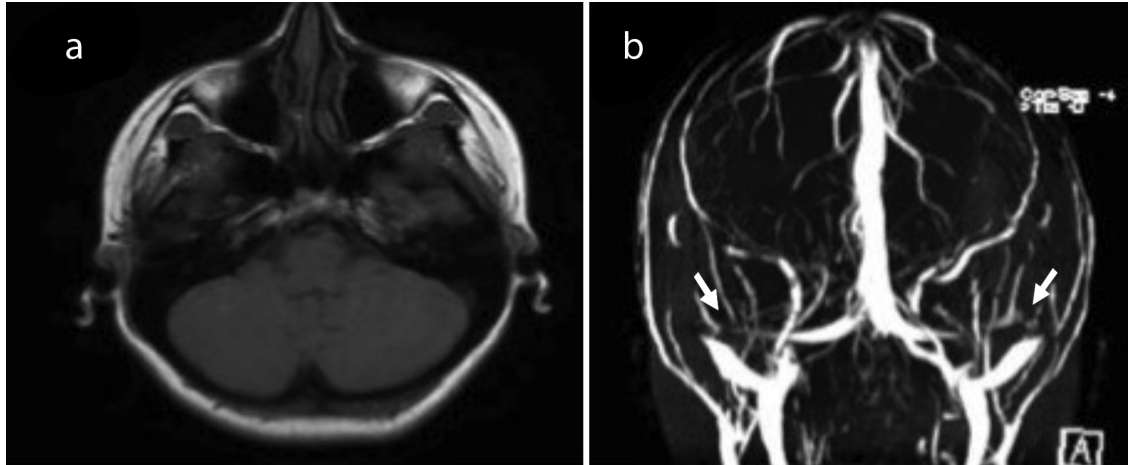
MRV açısından iyi düzeyde uyum olduğu görülmüştür. Alt başlık değerlendirmesinde ise boş sella, optik sinir kıvrımlanması ve non-spesifik ak madde lezyonları yönünden orta, glob posteriorunda düzleşme ve transvers sinüs stenozu yönünden zayıf, transvers sinüs hipoplazisi yönünden ise iyi düzeyde uyum izlenmiştir.

İİH, bir intrakraniyal kitle veya ventrikülo megali olmadan BOS açılış basıncında yükselme ile giden ve patofizyolojisi henüz anlaşılammış bir durumdur (12). İİH'de nöro-görüntülemenin

başlıca rolü artmış BOS basıncına neden olan diğer patolojileri dışlamak olsa da boş sella, optik sinir kıvrımlanması, glob posteriorunda düzleşme, optik diskteki damarların kontrastlanması, meningesel oluşumu, optik sinir başında difüzyon kısıtlanması ve transvers sinüs stenozu gibi modern nöro-görüntüleme yöntemleri ile tespit edilebilen çeşitli MRG bulguları tanı ile ilişkili bulunmuştur (13). Bu bulguların duyarlılıkları ve prevalansları yayınlarda tutarsız şekilde %6 ila %66 arasında



**Şekil 1.** İdiyopatik intrakraniyal hipertansiyon tanılı 2 farklı hastada boş sella (solda) ve optik sinir kıvrımlanması (sağda)



**Şekil 2.** Bilateral transvers sinüs stenozu (BTSS) olan bir hastanın manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve MR-venografi (MRV) örnekleri. (a) T1 ağırlıklı MRG'de venöz akım açık, tromboz ile uyumlu bulgu gözlenmemekte, (b) MRV'de BTSS ile uyumlu görünüm mevcut (kırmızı oklar)

Tablo 1. İki araştırmacıya göre nöro-görüntüleme bulgularının karşılaştırılması ve araştırmacılar arası tutarlılık durumu			
	1. Araştırmacı (n)	2. Araştırmacı (n)	Tutarlılık
Boş sella	18	7	$\kappa=0,417$ , $p=0,001^{**}$
Glob posteriorunda düzleşme	10	8	$\kappa=0,291$ , $p=0,06^*$
Optik sinir kıvrımlanması	13	16	$\kappa=0,523$ , $p=0,001^{**}$
Transvers sinüs stenozu	23	14	$\kappa=0,389$ , $p=0,006^*$
Transvers sinüs hipoplazisi	19	15	$\kappa=0,801$ , $p<0,001^{***}$
Non-spesifik ak madde lezyonları	10	5	$\kappa=0,443$ , $p=0,002^{**}$

\*Zayıf düzeyde uyum, \*\*Orta düzeyde uyum, \*\*\*İyi düzeyde uyum

değişmekte olsa da, migrenöz özellikler taşıyan kronik günlük baş ağrısı profili izlenen papiledemsiz İİH olgularında olduğu gibi klasik prezantasyona sahip olmayan hastalarda İİH tanısını koymada klinisyenlere gerçekten yardımcı olup olmadıkları merak edilmektedir (6,9,14,15).

Boş sella İİH hastalarında en eski ve en sık bildirilen nöro-görüntüleme bulgusu olmasına karşın, genel popülasyonda da oldukça yaygındır (16). İİH'de boş sellanın duyarlılığı %65 ila %80 arasında ve özgüllüğü %70 ila %100 arasında değişmekle beraber, bu bulgu İİH'ye spesifik değildir ve serebral venöz sinüs trombozu ile intrakraniyal yer kaplayan lezyonlar gibi kronik intrakraniyal hipertansiyonun çeşitli nedenlerinde de izlenebilir (15,17,18,19,20,21). Çalışmamızda boş sella açısından aynı klinikte eğitim görmüş ve ortak çalışan değerlendiriciler arasında bile orta düzeyde uyum ( $\kappa=0,417$ ) saptanmıştır.

İİH'de oftalmik nöro-görüntüleme bulguları, intraorbital optik sinir boyunca aktarılan artmış BOS basıncına bağlı optik sinir kılıfının, lamina kribrosanın ve posterior skleranın mekanik deformasyonlarını yansıtmaktadır ve çalışmalarda bu bulgular genellikle subjektif radyolojik yorumlamalara dayandırılarak bildirilmiştir (18,22,23). İİH'de glob posteriorunda düzleşmenin duyarlılığı %43 ila %85 arasında değişirken, özgüllüğü %98'dir (15,17,18,23). Glob posteriorunda düzleşme, oküler hipotoni gibi durumlarda da görülebildiğinden İİH için spesifik değildir (24). Optik sinir kıvrımlanmasının ise İİH'de sadece subjektif izlenime dayanan %43 duyarlılığı ve %90 özgüllüğü bulunmaktadır (15,18,23). Bizim çalışmamız da bu subjektifliği desteklemiş ve glob posteriorunda düzleşme ve optik sinir kıvrımlanması açısından değerlendiriciler arasında sırasıyla zayıf ( $\kappa=0,291$ ) ve orta ( $\kappa=0,523$ ) düzeyde uyum saptanmıştır.

İİH şüphesi olan hastalarda intrakraniyal vasküler görüntülemenin başlıca rolü, serebral venöz sinüs trombozu (25) ve daha nadiren dural fistüllerin dışlanmasıdır. Nöro-görüntüleme tekniklerindeki gelişmeler, fokal stenozun daha önce gözden kaçırıldığı İİH'li hastalarda transvers venöz sinüslerin güvenilir şekilde görüntülenebilmesine olanak sağlamıştır (26,27,28). Farb ve ark. (26) MRV ile İİH hastalarında %93 duyarlılık ve özgüllük ile bilateral transvers sinüs stenozu varlığını göstermişlerdir. Bir çalışmada transvers venöz sinüs stenozunun tanımına bağlı olarak, İİH'li hastaların %100'ünde MRV'de bilateral stenoz görüldüğü bildirilmiştir (29). Ancak, bu tür bilateral transvers venöz sinüs stenozu İİH'ye bağlı olmayan intrakraniyal hipertansiyonlu hastalarda da sıklıkla bulunur (21,30) ve tesadüfen normal kişilerde de görülebilir (31). Bilateral transvers venöz sinüs stenozunun duyarlılığının değerlendirilmesi, çalışmalardaki tutarsız tanımlar, artefaktların varlığı ve çeşitli venöz görüntüleme teknikleri kullanılması nedeniyle zor olsa da kontrastlı MRV'nin havuzlanmış duyarlılığının %97 olduğu tahmin edilmektedir (26,29,32). Çalışmamızda transvers sinüs stenozu açısından değerlendiriciler arasında zayıf ( $\kappa=0,389$ ) düzeyde uyum saptanmış olması bu bulgunun da değerlendiriciler arasında farklı yorumlanabildiğini göstermekte ve değerinin çok güvenilir olmadığını düşündürmektedir.

Kliniğimizde daha önce yapılmış olan bir çalışmada (33) bahsedildiği üzere, İİH hasta grubunda kimi zaman klinisyenler tarafından demiyelinizan hastalıklarla karıştırılabildiği görülen non-spesifik ak madde lezyonları Friedman tanı kriterlerinde

olmamasına rağmen çalışmamızda değerlendirilmiş ve değerlendiriciler arasında orta ( $\kappa=0,443$ ) düzeyde uyum saptanmıştır.

Çalışmamızda her iki değerlendiricinin alanlarında deneyimli olmalarına rağmen, İİH'de tanımlanan nöro-görüntüleme bulgularının iki değerlendirici arasında zayıf-orta düzeyde uyum göstermesi, bu görüntüleme bulgularının İİH tanısında henüz yeni tanınması ve yanı sıra bu değerlendirmelerin literatürle uyumlu şekilde oldukça subjektif kalması ile ilişkili olarak yorumlanmıştır.

## Sonuç

İİH hastasını değerlendirirken sadece kitle lezyonlarını dışlamakla yetinmeyip nöro-radyolojik görüntülemelerin yeni ölçütler yönünden dikkatle incelenmesinin ve klinik bulguların mutlaka göz önünde bulundurulmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Yeni yapılacak çalışmalarla bu bulguların ölçülebilir hale gelmesi yorumlarken daha standart sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

## Etik

**Etik Kurul Onayı:** Retrospektif çalışmadır.

**Hasta Onayı:** Retrospektif çalışmadır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

## Yazarlık Katkıları

**Konsept:** B.S., E.Ş., E.E., N.Y., O.Ç., B.B., **Dizayn:** B.S., E.Ş., E.E., N.Y., O.Ç., B.B., **Veri Toplama veya İşleme:** B.S., E.Ş., Y.S., E.E., N.Y., O.Ç., B.B., **Analiz veya Yorumlama:** B.S., E.Ş., Y.S., E.E., N.Y., O.Ç., B.B., **Literatür Arama:** B.S., E.Ş., Y.S., E.E., N.Y., O.Ç., B.B., **Yazan:** B.S., E.Ş., Y.S., E.E., N.Y., O.Ç., B.B.

**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

1. Wall M, George D. Idiopathic intracranial hypertension. A prospective study of 50 patients. *Brain* 1991;114:155-180.
2. Dandy WE. Intracranial pressure without brain tumor: diagnosis and treatment. *Ann Surg* 1937;106:492-513.
3. Headache S. Headache Classification Subcommittee of the International. The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition. *Cephalalgia* 2004;24(Suppl 1):9-160.
4. Lipton HL, Michelson PE. Pseudotumor cerebri syndrome without papilledema. *JAMA* 1972;220:1591-1592.
5. Scanarini M, Mingrino S, d'Avella D, Della Corte V. Benign intracranial hypertension without papilledema: case report. *Neurosurgery* 1979;5:376-377.
6. Marcellis J, Silberstein SD. Idiopathic intracranial hypertension without papilledema. *Arch Neurol* 1991;48:392-399.
7. Seggia JC, De Menezes ML. [Pseudotumor cerebri without optic papilledema]. *Arq Neuropsiquiatr* 1993;51:511-518.
8. Huff AL, Hupp SL, Rothrock JF. Chronic daily headache with migrainous features due to papilledema-negative idiopathic intracranial hypertension. *Cephalalgia* 1996;16:451-452.
9. Mathew NT, Ravishankar K, Sanin LC. Coexistence of migraine and idiopathic intracranial hypertension without papilledema. *Neurology* 1996;46:1226-1230.
10. Wang SJ, Silberstein SD, Patterson S, Young WB. Idiopathic intracranial hypertension without papilledema: a case-control study in a headache center. *Neurology* 1998;51:245-249.



11. Friedman DI, Liu GT, Digre KB. Revised diagnostic criteria for the pseudotumor cerebri syndrome in adults and children. *Neurology* 2013;81:1159-1165.
12. Baykan B, Ekizoglu E, Altiokka Uzun G. An update on the pathophysiology of idiopathic intracranial hypertension alias pseudotumor cerebri. *Agri* 2015;27:63-72.
13. Morris PP, Black DF, Port J, Campeau N. Transverse sinus stenosis is the most sensitive MR imaging correlate of idiopathic intracranial hypertension. *AJNR Am J Neuroradiol* 2017;38:471-477.
14. Bono F, Quattrone A. Idiopathic intracranial hypertension without papilloedema in headache sufferers. *Cephalalgia* 2009;29:593; author reply 4.
15. Maralani PJ, Hassanlou M, Torres C, et al. Accuracy of brain imaging in the diagnosis of idiopathic intracranial hypertension. *Clin Radiol* 2012;67:656-663.
16. Foresti M, Guidali A, Susanna P. [Primary empty sella. Incidence in 500 asymptomatic subjects examined with magnetic resonance]. *Radiol Med* 1991;81:803-807.
17. Brodsky MC, Vaphiades M. Magnetic resonance imaging in pseudotumor cerebri. *Ophthalmology* 1998;105:1686-1693.
18. Agid R, Farb RI, Willinsky RA, Mikulis DJ, Tomlinson G. Idiopathic intracranial hypertension: the validity of cross-sectional neuroimaging signs. *Neuroradiology* 2006;48:521-527.
19. Yuh WT, Zhu M, Taoka T, et al. MR imaging of pituitary morphology in idiopathic intracranial hypertension. *J Magn Reson Imaging* 2000;12:808-813.
20. Ridha MA, Saindane AM, Bruce BB, et al. MRI findings of elevated intracranial pressure in cerebral venous thrombosis versus idiopathic intracranial hypertension with transverse sinus stenosis. *Neuroophthalmology* 2013;37:1-6.
21. Rohr AC, Riedel C, Fruehauf MC, et al. MR imaging findings in patients with secondary intracranial hypertension. *AJNR Am J Neuroradiol* 2011;32:1021-1029.
22. Saindane AM, Bruce BB, Riggeal BD, Newman NJ, Biousse V. Association of MRI findings and visual outcome in idiopathic intracranial hypertension. *AJR Am J Roentgenol* 2013;201:412-418.
23. Butros SR, Goncalves LF, Thompson D, Agarwal A, Lee HK. Imaging features of idiopathic intracranial hypertension, including a new finding: widening of the foramen ovale. *Acta Radiol* 2012;53:682-688.
24. Brodsky MC. Flattening of the posterior sclera: hypotony or elevated intracranial pressure? *Am J Ophthalmol* 2004;138:511; author reply -2.
25. Biousse V, Ameri A, Bousser MG. Isolated intracranial hypertension as the only sign of cerebral venous thrombosis. *Neurology* 1999;53:1537-1542.
26. Farb RI, Vanek I, Scott JN, et al. Idiopathic intracranial hypertension: the prevalence and morphology of sinovenous stenosis. *Neurology* 2003;60:1418-1424.
27. Lee AG, Brazis PW. Magnetic resonance venography in idiopathic pseudotumor cerebri. *J Neuroophthalmol* 2000;20:12-13.
28. Johnston I, Kollar C, Dunkley S, Assaad N, Parker G. Cranial venous outflow obstruction in the pseudotumour syndrome: incidence, nature and relevance. *J Clin Neurosci* 2002;9:273-278.
29. Riggeal BD, Bruce BB, Saindane AM, et al. Clinical course of idiopathic intracranial hypertension with transverse sinus stenosis. *Neurology* 2013;80:289-295.
30. Saindane AM, Bruce BB, Desai NK, et al. Transverse sinus stenosis in adult patients with Chiari malformation type I. *AJR Am J Roentgenol* 2014;203:890-896.
31. Kelly LP, Saindane AM, Bruce BB, et al. Does bilateral transverse cerebral venous sinus stenosis exist in patients without increased intracranial pressure? *Clin Neurol Neurosurg* 2013;115:1215-1219.
32. Horev A, Hallevy H, Plakht Y, et al. Changes in cerebral venous sinuses diameter after lumbar puncture in idiopathic intracranial hypertension: a prospective MRI study. *J Neuroimaging* 2013;23:375-378.
33. Altiokka-Uzun G, Tüzün E, Ekizoğlu E, et al. Oligoclonal bands and increased cytokine levels in idiopathic intracranial hypertension. *Cephalalgia* 2015;35:1153-1161.