

# Spontan İntrakraniyal Hipotansiyon: Kranial ve Spinal MRG Bulguları

*Spontaneous Intracranial Hypotension: Brain and Spinal MRI Findings*

Mehtap Çavuşoğlu<sup>1</sup>, Semra Duran<sup>1</sup>, Deniz Sözmen Cılız<sup>1</sup>, Hatice Gül Hatipoğlu Çetin<sup>1</sup>, Arzu Özsoy<sup>1</sup>, Bülent Sakman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü

**Amaç:** Spontan intrakraniyal hipotansiyon, nadir görülen bir sendrom olup, düşük beyin omurilik sıvısı (BOS) basıncı ile ilişkili ortostatik baş ağrısı ile karakterizedir. Bu çalışmanın amacı, spontan intrakraniyal hipotansiyonun kranial ve spinal magnetik rezonans görüntüleme (MRG) bulgularının kliniğimize başvuran hastalar eşliğinde incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Şubat 2013- Haziran 2014 tarihleri arasında kliniğimizde tanı alan 5 (4 kadın, 1 erkek) spontan intrakraniyal hipotansiyon olgusu çalışmaya dahil edildi. Hastaların geliş semptomları, kranial MRG bulguları ve bir hastanın ek olarak spinal MRG bulguları incelendi.

**Bulgular:** Hastaların tümü ortostatik baş ağrısı ile başvurdu. Diğer semptomlar arasında vertigo, mide bulantısı ve tinnitus bulunmakta idi. Kontrastlı kranial MRG incelemesinde, tüm hastalarda pakimeningeal kontrast tutulumu, venöz yapılarda anjorjman, subdural hematoma, hipofizer hiperemi saptandı. Bir hastada bu bulgulara ek olarak, bilateral amigdala ve parahippokampal girusta inferiora doğru herniasyon mevcuttu. Diğer bir hastada ise spinal MRG'de ekstradural sıvı koleksiyonu ve venöz yapılarda belirginleşme saptandı.

**Sonuç:** Ortostatik baş ağrısı tarifleyen olgularda ayırıcı tanıda spontan intrakraniyal hipotansiyon düşünülmelidir. MRG tipik bulguların gösterilmesinde ve tanının doğrulanmasında invaziv olmayan altın standart görüntüleme yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: ***Intrakraniyal Hipotansiyon; Kranial MRG; Spinal MRG***

**Aim:** Spontaneous intracranial hypotension is a rare syndrome, characterized by orthostatic headache associated with a low cerebrospinal fluid pressure. The aim of this study is to examine the brain and spinal magnetic resonance imaging (MRI) findings of spontaneous intracranial hypotension among the cases presenting in our clinic.

**Material and Methods:** 5 cases (4 females and 1 male) diagnosed with spontaneous intracranial hypotension in our clinic between February 1 st, 2013 and June 30th, 2014 were included in this study. The presenting symptoms, findings brain MRI of all patients and also spinal MRI of one patient were recorded.

**Results:** All patients presented with orthostatic headache. The other associated symptoms were vertigo, nausea and tinnitus. Gadolinium- enhanced cranial MRI disclosed enhancement of the pachymeninges, engorgement of venous structures, subdural hematoma, pituitary hyperemia in all patients. Downward herniation of bilateral amigdala and parahippocampal gyrus was observed in one of our patients. In another patient spinal MRI showed extradural fluid collection and venous engorgement.

**Conclusion:** Spontaneous intracranial hypotension should be suspected in cases with orthostatic headache complaint. MRI is the non- invasive gold- standard imaging method in recognizing the typical findings and validation of the diagnosis.

Key words: ***Intrakraniyal Hipotansiyon; Brain MRI; Spinal MRI***

Spontan intrakraniyal hipotansiyon (SİH) herhangi bir ciddi travma, cerrahi girişim, lomber ponksiyon olmaksızın ortaya çıkan, beyin omurilik sıvısının (BOS) spontan kaçmasına bağlı gelişen ve ortostatik baş ağrısı ile karakterize bir sendromdur. İlk defa 1938 yılında Schaltenbrand tarafından tanımlanmıştır (1,2). Baş ağrısı tipik olarak kişi ayağa kalktığı anda artar ve yatar pozisyona ge-

çince kaybolur. Spontan intrakraniyal hipotansiyonda BOS basıncı düşüktür (<60 mmH<sup>2</sup>O). Baş ağrısına ek olarak görülebilecek semptomlar; bulantı, kusma, diplopi, kranial nöropatiler, vertigo, tinnitus, fotofobi, nistagmus ve işitme bozukluklarıdır. Spontan intrakraniyal hipotansiyon insidansı 5/100.00 olup, kadınlarda daha sık (2:1) görülmektedir (3,4). Spontan intrakraniyal hipotansiyon tanısında klinik bulgular,

Geliş Tarihi : 08.09.2016 • Kabul Tarihi: 18.11.2016

İletişim

Dr. Mehtap Çavuşoğlu

E-posta: mehtapcavusoglu2@gmail.com

Cep: 0 505 610 78 02

Faks: 0 312 311 43 40

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü Talatpaşa Bulvarı No: 5 06100 Altındağ- Ankara

özellikle ortostatik karakterde baş ağrısı önemli rol oynamaktadır. Ancak tanının doğrulanmasında ve baş ağrısına neden olabilecek diğer patolojilerin ekartasyonu açısından magnetik rezonans görüntüleme (MRG) büyük önem taşımaktadır. Tipik kranial MRG bulguları diffüz pakimeningeal kalınlaşma, subdural sıvı birikimleri ve beyin aksının aşağıya doğru yer değiştirmesi sonucu tonsiller herniasyondur (4,5).

Bu çalışmada SİH tanılı beş hastanın kranial ve spinal MRG bulgularının literatür bilgileri eşliğinde sunulması amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma retrospektif bir çalışma olup, Helsinki Bildirge'sine uygun olarak yapılmıştır. Şubat 2013- Haziran 2014 tarihleri arasındaki arşimiz gözden geçirilmiştir. Beş hastaya spontan intrakranial hipotansiyon tanısı konulmuştur (dört kadın, bir erkek; yaş aralığı, 35-42; ortalama, 37.8). Tüm hastalara kontrastlı kranial MRG incelemesi yapılmıştır. İncelemeler 1.5 Tesla Optima 450W, General Electrics ile gerçekleştirilmiştir. İntravenöz kontrast madde enjeksiyonu öncesi ve sonrası spin eko T1W (TR: 500 ms; TE: 9.6 ms; kesit kalınlığı: 5 mm; kesit arası boşluk: 1.5 mm; FOV: 24x18 cm; matriks: 320x192; NEX: 2) ve fast-recovery fast spin eko T2W (TR: 4.240 ms; TE: 98.1 ms; kesit kalınlığı: 5

mm; kesit arası boşluk: 1.5 mm; FOV: 24x 18 cm; matriks: 352 x 224; NEX: 2) ve fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) (TR: 8.402 ms; TE: 95.5 ms; kesit kalınlığı: 5 mm; kesit arası boşluk: 1.5 mm, matriks: 288 x 192) görüntüler elde edilmiştir. Bir hastada kranial MRG incelemesine ek olarak servikal, torakal ve lumbal spinal MRG incelemesi yapılmıştır. Bu hastada sagittal spin eko T1W (TR: 500 ms; TE: 7 ms; kesit kalınlığı: 3 mm; kesit arası boşluk: 1 mm; matrix: 352x224; NEX: 3), sagittal ve aksiyal planda spin eko T2W (TR: 3000 ms; TE: 100 ms; kesit kalınlığı: 4 mm; kesit arası boşluk: 1 mm; matrix: 352x224; NEX: 4) görüntüler alınmıştır. Görüntüler, SİH tanısı için tipik MRG bulguları olan pakimeningeal kontrast tutulumu, subdural sıvı toplanması, venöz yapılar da belirginleşme, hipofizer hiperemi ve beyin dokusunun sarkması, aşağı doğru yer değiştirmesi açısından değerlendirilmiştir.

## Bulgular

Hastaların hepsinde başvuru şikayetleri arasında baş ağrısı vardı. Hastalar baş ağrısının ayağa kalkınca şiddetlendiğini, yatınca azaldığını ifade etmekteydi. Diğer semptom ve klinik bulgular arasında baş dönmesi (n= 3), mide bulantısı (n= 2), tinnitus (n= 1), diplopi (n=1), 6. kranial sinir (n=1) ve 7. kranial sinir paralizisi (n=1) bulunmaktaydı. Hastaların ikisine lomber ponksiyon

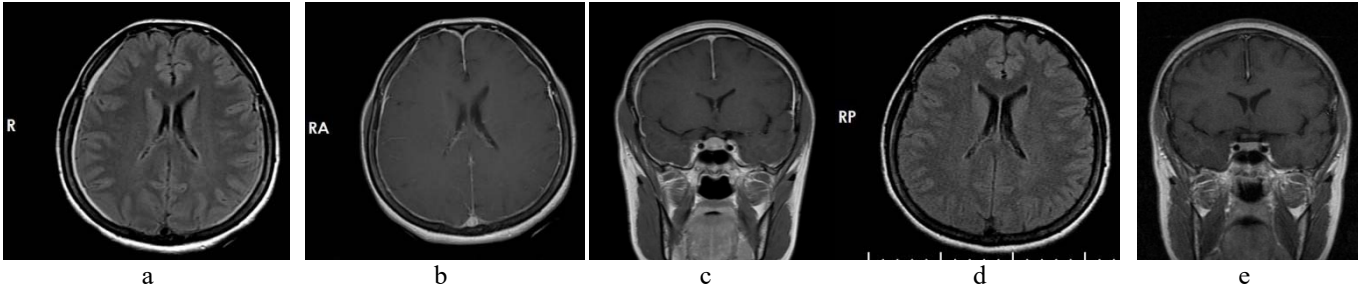
yapıldı ve BOS basıncı < 60 mmH<sup>2</sup>O bulundu. Hastaların hepsine kontrastlı kranial MRG incelemesi yapıldı ve bilateral serebral hemisferde subdural koleksiyon, dural ve tentoriyal belirgin kontrast tutulumu, hipofizer hiperemi ve venöz yapılar da belirginleşme saptandı (Şekil 1). Hastaların birinde bilateral amigdala ve parahipokampal girusta inferiora doğru herniasyon ve solda prepointin sistem düzeyine doğru uzanım izlendi. Bu düzeyde 5. kranial sinir sisternal segmenti basılı görünümdeydi (Şekil 2) ve hastada trigeminal nevralji gelişmişti. Bu hastada aynı zamanda bilateral girus rektus inferiora doğru, suprasellar sisterne herniasyon göstermekteydi. Hastalarımızdan birine servikotorakolomber MRG incelemesi yapılmış olup, bu düzeylerde ekstradural sıvı koleksiyonu ve venöz angorjman saptanmıştır (Şekil 3). Hastaya yatak istirahati, hidrasyon ile birlikte prednol 40mg/gün başlandı ve üç ay sonra yapılan kontrol kranial MRG incelemesinde subdural koleksiyonların ve dural kontrast tutulumunun kaybolduğu, spinal MRG tetkikinde ise ekstradural sıvı koleksiyonunda regresyon saptanmıştır. Hastalara ait klinik ve MRG bulguları Tablo 1'de verilmiştir.

Hastalarımızın hepsi konservatif tedavi uygulanarak takibe alınmış olup, cerrahi girişim gerekli görülmemiştir.

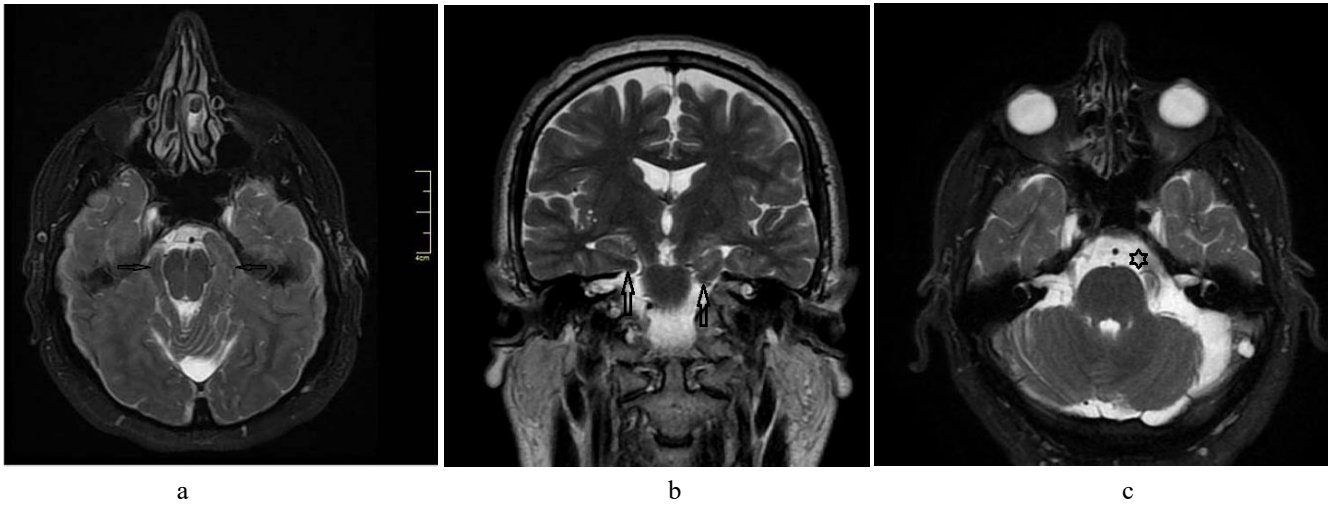
**Tablo 1:** SİH tanılı beş hastanın klinik ve MRG bulguları

NO	CİNSİYET	YAŞ	KLİNİK BULGULAR	BOS BASINCI	MRG BULGULARI
1.	Erkek	35	Ortostatik baş ağrısı Baş dönmesi Trigeminal nevralji	LP yapılmadı	Pakimeningeal kontrast tutulumu Subdural koleksiyon Hipofizer hiperemi Venöz yapılar da belirginleşme Bilateral amigdala ve parahipokampal girusta herniasyon
2.	Kadın	36	Ortostatik baş ağrısı Baş dönmesi Mide bulantısı	20 mmH <sup>2</sup> O	Pakimeningeal kontrast tutulumu Subdural koleksiyon Hipofizer hiperemi Venöz yapılar da belirginleşme Spinal ekstradural koleksiyon, venöz angorjman
3.	Kadın	37	Ortostatik baş ağrısı Tinnitus Diplopi 6. kranial sinir paralizisi	10 mmH <sup>2</sup> O	Pakimeningeal kontrast tutulumu Subdural koleksiyon Hipofizer hiperemi Venöz yapılar da belirginleşme
4.	Kadın	42	Ortostatik baş ağrısı Baş dönmesi 7. kranial sinir paralizisi	LP yapılmadı	Pakimeningeal kontrast tutulumu Subdural koleksiyon Hipofizer hiperemi Venöz yapılar da belirginleşme
5.	Kadın	39	Ortostatik baş ağrısı Mide bulantısı	LP yapılmadı	Pakimeningeal kontrast tutulumu Subdural koleksiyon Hipofizer hiperemi Venöz yapılar da belirginleşme

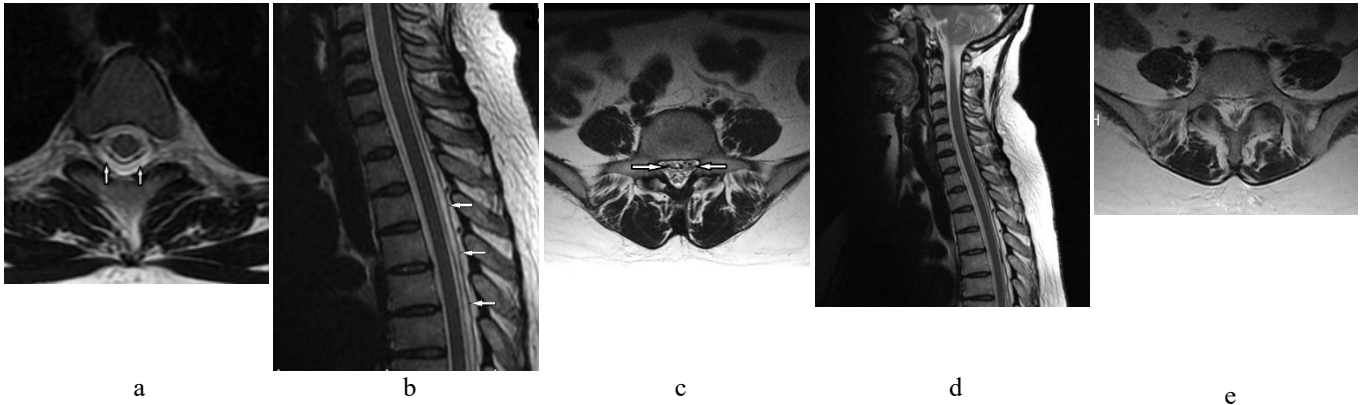
LP: Lomber ponksiyon



**Şekil 1: a-e:** a. Aksiyal FLAIR kesitte bilateral subdural kanama, b. Kontrastlı aksiyal ve c. Kontrastlı koronal T1A kesitlerde diffüz pakimeningeal (dural) kontrastlanma ve hipofizer hiperemi, Tedavi sonrası d. aksiyal FLAIR ve e. kontrastlı koronal T1A kesitlerde bulgularda belirgin regresyon izlenmektedir.



**Şekil 2: a-c:** a. Aksiyal T2A, b. Koronal T2A kesitlerde bilateral amigdala ve parahipokampal girusun inferiora doğru herniasyonu (oklar) ve c. Aksiyal T2A kesitte solda 5. kranial sinir basısı (yıldız) izlenmektedir.



**Şekil 3: a-f:** 39 yaşında spontan intrakranial hipotansiyon tanılı hastada spinal MRG bulguları. a. Sagittal T2A ve b. aksiyal T2A kesitlerde ekstradural sıvı koleksiyonu, c. Sagittal ve d. Aksiyal T2A kesitlerde venöz yapılar da belirginleşme (oklar). Tedavi sonrası e. sagittal ve f. Aksiyal T2A kesitlerde bulgularda gerileme izlenmektedir.

## Tartışma

Spontan intrakranial hipotansiyon, BOS'un spontan kaçacağına bağlı olarak ortaya çıkan ve ortostatik baş ağrısı ile

karakterize bir sendromdur. Ortostatik (pozisyonel) baş ağrısı, ağrının ayağa kalktıktan sonra 15 dakika içinde ortaya çıkması ya da kötüleşmesi ve yattıktan sonra 30 dakika içinde kaybolması ile karakterizedir (6). Bizim

olgularımızın hepsinde ortostatik baş ağrısı tanımlanmıştır. Spontan intrakranial hipotansiyon'da görülen diğer bulgular tinnitus, işitme kaybı, yüzde hipoestezi, baş dönmesi, bulantı-kusma ile boyunda sertlik ve ağrıdır (7-

9). Spontan intrakranial hipotansiyon'da baş ağrısının nedeni olarak, intrakranial veya üst servikal duranın traksiyonunun ağrıya duyarlı yapıları etkilemesiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bunun yanında ağrıya duyarlı intrakranial venöz yapıların dilatasyonu da baş ağrısı oluşumunda rol oynayabilir (10). Spontan intrakranial hipotansiyon, kadınlarda daha sık görülmekte olup, K/E oranı 2/1 dir. Belirtiler genellikle orta-ileri yaşta başlar ve 40 yaşında insidansı en yüksek düzeye ulaşır (11-13). Bu çalışmadaki hastaların 4'ü kadın, 1'i erkektir. Yaş ortalamaları ise 37.8 idi.

Spontan intrakranial hipotansiyon, BOS kaçağı sonucu gelişen bir tablodur. BOS kaçağı en sık alt servikal ya da servikotorasik bileşke düzeyinde görülmektedir. Beyin omurilik sıvısı kaçağının bildirilen nedenleri arasında, servikal kemik spur, meningeal divertikül, spinal sinirin kök çıkışında ortaya çıkan yırtıkları ya da Tarlov kisti ve bazen de alta yatan bir konnektif doku hastalığı bulunmaktadır. Beyin omurilik sıvısı kaçağı sonucu beyin BOS içerisinde yüzebilirliği bozulur. Bunun sonucunda beyin sapı ve tonsiller aşağı doğru yer değiştirir (11-13). Monroe- Kellie kuralına göre intrakranial volüm her zaman sabittir. Bu teoriye göre intrakranial alan üç bölümden oluşur: serebral kan, BOS ve beyin dokusu. Bu hacimlerden herhangi birindeki azalma diğerinin volümünün artması ile sonuçlanır. Bu durumda, BOS volümünde azalma, intrakranial kan volümünde artma meydana gelir (14-17).

Spontan intrakranial hipotansiyon'un MRG bulguları Monroe- Kellie kuralı ile açıklanabilir. Bu bulgular; pakimeningeal kontrast tutulumu, subdural sıvı toplanması, venöz yapılar da belirginleşme ve konjesyon, hipofizer hiperemi ve beyin dokusunun sarkmasıdır. Pakimeningeal kontrast tutulumu, diffüz, lineer, kalın ve simetrikdir. Subdural alandaki ince duvarlı, dilate kan damarlarının patolojik kontrastlanması ile ortaya çıkmaktadır

(4,18). Spontan intrakranial hipotansiyon tanılı beş hastamızın hepsinde de pakimeningeal kontrast tutulumu mevcuttu. Haritanti ve arkadaşlarının (10) bildirdiği altı hastalık SIH serisinde, kadın/erkek oranı eşittir. Hastaların tümünde ortostatik hipotansiyon mevcuttur. Kontrastlı kranial MRG incelemesinde, en sık bulgu olan pakimeningeal kontrast tutulumu tüm hastalarda saptanmıştır. Ancak MRG ile %20 oranında pakimeningeal kontrast tutulumu gösterilmeyen hasta grubu bildirilmiştir (19,20). Karakurum Göksel'in (21) bildirdiği 15 olgudan oluşan intrakranial hipotansiyonlu olgu serisinin %15'inde pakimeningeal kontrast tutulumu gözlenmemiştir. Bu nedenle MRG sonucu normal olan hastalarda SIH ekarte edilemez.

Subdural sıvı toplanması, Monroe- Kellie kuralı ile açıklanabilir. BOS volümünün azalmasına bağlı olarak subdural/subaraknoid aralık genişler. Effüzyon büyüdüğünde sekonder kanamalar gelişebilir. Spontan intrakranial hipotansiyon'lu 3 hastamızın hepsinde subdural effüzyon saptanmıştır. Kranial ve spinal venlerde konjesyon gözlenebilir. Hipofizer hiperemi de venöz konjesyonla açıklanabilir (7,14,15).

SIH'lu hastaların %48'inde beyin dokusunun aşağı doğru sarkması bildirilmiştir. Bu hastalarda beyin sapında distorsiyon ve serebellar tonsiller herniasyon gelişebilir (3,4). SIH'lu 3 hastamızın birinde bilateral amigdala ve parahipokampal girusun inferior doğru herniasyon gösterdiği, bilateral girus rektusun suprasellar sisterne herniasyonu ve anterior serebral arterin A1 segmentinin inferior doğru yer değiştirdiği saptanmıştır.

Lomber ponksiyon ile SIH'lu hastalarda genellikle açılış basıncı < 60 mmH<sub>2</sub>O'dur. Beyin omurilik sıvısı incelemesi normal olabilir ya da proteinde hafif artış, lenfositoz ya da ksantokromi görülebilir (4,13).

Miyelografi subaraknoid aralığa kontrast madde verilip, ince kesitler alınarak spinal bölgenin taranması esasına dayanır. Bu tanı yöntemi BOS kaçağının lokalizasyonu ve genişliği hakkında bilgi verir. BT-miyelografide kontrast madde verilerek tüm omuriliğin görüntülenmesi BOS kaçağının büyüklüğü ve lokalizasyonu hakkında bilgi verir. MR-miyelografi daha ayrıntılı bir görüntüleme sağlar. Beyin omurilik sıvısının hafif ve tek sınır kökünde göllenmesi MRG ile daha iyi gösterilir. Radyonüklid sisternografi ya da BT miyelografi, sıklıkla dural fistülün direkt bulgularını gösterir. Tipik bulgusu böbrek ve mesanede kontrast maddenin erken saptanması, spinal aks boyunca yavaş birikim ve serebral konveksite üzerinde akımda duraklamadır. Beyin omurilik sıvısı kaçağı gösterilemeyen hastalarda, sızıntının mikroskopik dural yırtıktan olabileceği düşünülür (4,22,23). Spontan intrakranial hipotansiyon'lu hastaların çoğu iyi prognozludur, kendi kendini sınırlar ve yatak istirahati, agresif oral hidrasyon, kafein, glukokortikoidler ya da mineralokortikoidlere iyi cevap verirler (4,5,11). Eğer konzervatif tedaviye yanıt alınmazsa, en sık tercih edilen tedavi yöntemleri epidural serum salın infüzyonu ve epidural kan yamasıdır (3,4,24). Bizim hastalarımız, konzervatif tedaviye iyi yanıt vermiş olup, takiplerinde MRG bulgularının gerilediği saptanmıştır.

Spontan intrakranial hipotansiyon, çoğunlukla yanlış teşhis edilmekte ve bunun sonucu olarak tedavi geçikmekte ya da yanlış teşhis ve tedavi sonucunda gereksiz riskler alınmaktadır.

Başlangıç MRG incelemesinin normal olması, kötü prognoz habercisi olup, bu hastalarda BOS kaybının kompansatuvar mekanizmalarının çalışmadığının göstergesidir.

Spontan intrakranial hipotansiyon nadir görülen bir hastalık olsa da, baş ağrısı ayırıcı tanısında akılda tutulmalıdır. Baş ağrısının ortostatik özellikte olması ya da eşlik eden kranial sinir defisiti, SIH şüphesini akla getirmeli

ve kontrastlı kranial ve spinal kanal MRG incelemesi planlanmalıdır.

Haritanti ve arkadaşlarının (10) bildirdiği 6 hastalık SİH serisinde, kadın/erkek oranı eşittir. Hastaların tümünde ortostatik hipotansiyon mevcuttur. Kontrastlı kranial MRG incelemesinde, en sık bulgu olan pakimeningeal kontrast tutulumu tüm hastalarda saptanmıştır. Güler ve arkadaşlarının (25) SİH'lu 13 hastalık serisinde ise kadın/erkek oranı 8/5 olarak saptanmıştır.

Spontan intrakranial hipotansiyon'lu hastalarda kranial sinir paralizileri görülebilir. En sık abducens sinir paralizisi

görülürken, optik, okülomotor ve trigeminal sinir paralizileri de saptanabilir. Bizim olgularımızdan birinde trigeminal sinir, birinde abducens ve bir hastada da fasial sinir paralizisi saptanmıştır.

Manyetik rezonans görüntüleme beyin sapında ve bazal ganglionlarda sinyal değişiklikleri gelişebilir. Spinal MRG'de epidural sıvı koleksiyonu görülebilir. Bizim hastalarımızdan birinde servikal, torakal ve lumbal düzeylerde epidural koleksiyon ile epidural mesafede venöz angorjman saptanmıştır.

## Sonuç

Spontan intrakranial hipotansiyon nadir görülen, benign bir hastalık olup, öyküsünde travma ya da invaziv tedavi olmaksızın tipik ortostatik başağrısı ile başvuran hastalarda ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmelidir. MRG tipik bulguların gösterilmesinde ve tanının doğrulanmasında invaziv olmayan altın standart görüntüleme yöntemidir. Bu nedenle, hastalığın erken tanısında ve konzervatif tedavinin biran önce başlanmasında MRG'nin önemi tartışılmazdır.

## KAYNAKLAR

1. Schievink WI, Tourje J. Intracranial hypotension without meningeal enhancement on magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 2000; 92; 3:475-477.
2. Grimaldi D, Mea E, Chiapparini L, et al. Spontaneous low cerebrospinal pressure: a mini review. *Neurol Sci.* 2004; 25: 135-137
3. Rahman M, Bidari SS, Quisling RG, et al. Spontaneous intracranial hypotension: dilemmas in diagnosis. *Neurosurgery.* 2011; 69:4-14.
4. Schievink WI. Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks and intracranial hypotension. *JAMA.* 2006; 17;295:2286-2296.
5. Schievink WI, Maya MM, Louy C. Cranial MRI predicts outcome of spontaneous intracranial hypotension. *Neurology.* 2005; 64:1282-1284.
6. Couch JR. Spontaneous Spontaneous intracranial hypotension: the syndrome and its complications. *Curr Treat Options Neurol.* 2008; 10:3-11.
7. Evan RW, Mokri B. Spontaneous intracranial hypotension resulting in coma. *Headache* 2002; 42: 159-160.
8. Hong M, Shah GV, Adams KM, et al. Spontaneous intracranial hipotension causing reversible frontotemporal dementia. *Neurology* 2002; 58: 1285-1287.
9. Hız F, Karagol T, Eyiipgil T, et al. The Abducens Nerve Palsy Due to Spontan Intracranial Hypotension Syndrome. *Turkish Jpurnal of Neurology* 2007; 13: 345-350.
10. Haritanti A, Karacostas D, Drevelengas A, et al. Spontaneous intracranial hypotension: clinical and neuroimaging findings in six cases with literature review. *Eur J Radiol.* 2009; 69:253-259.
11. Gordon N. Spontaneous intracranial hypotension. *Dev Med Child Neurol.* 09;51:932-935.
12. Horton JC, Fishman RA. Neurovisual findings in the syndrome of spontaneous intracranial hypotension from dural cerebrospinal fluid leak. *Ophthalmology* 1994; 101; 244-251.
13. Schievink WI, Meyer FB, Atkinson JLD, et al. Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks and intracranial hypotension. *J Neurosurg.* 1996; 84: 598-605.
14. Chen HH, Huang CI, Hseu SS, et al. Bilateral subdural hematomas caused by spontaneous intracranial hypotension. *J Chin Med Assoc.* 2008; 71:147-151.
15. Ferrante E, Riva M, Gatti A, et al. Intracranial hypotension syndrome: neuroimaging in five spontaneous cases and etiopathogenetic correlations. *Clin Neurol Neurosurg.* 1998; 100:33-39
16. Whitely W, Al-Shahi R, Myles L, et al. Spontaneous intracranial hypotension causing confusion and coma. *Br J Neurosurg.* 2003; 17: 456-458.
17. Zada G, Solomon TC, Giannotta SL. A review of ocular manifestations in intracranial hypotension. *Neurosurg* 2007; 23 : 1-5.
18. Altınkaya N, Yıldırım T, Yerdelen D, ve ark. Primer ve sekonder İH: klinik izlem, MRG ve radyoizotop sisternografi bulguları. *Türk Norol Derg* 2010;16:78-85.
19. Schievink WI, Tourje J. Intracranial hypotension without meningeal enhancement on magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 2000; 92; 3:475-477.
20. Schoffer KI, Benstead TJ, Grant I. Spontaneous intracranial hypotension in the absence of magnetic resonance imaging abnormalities. *Can J Neurol. Sci.* 2002; 29 : 253-257.
21. Karakurum Göksel B. Spontaneous intracranial hypotension. *İst Tıp Fak Derg* 2013; 76:2
22. Medina JH, Abrams K, Falcone S, et al. Spinal imaging findings in spontaneous intracranial hypotension. *AJR Am J Roentgenol.* 2010; 195:459-464.
23. Takashi K, Mima T. Cerebrospinal fluid leakage after radioisotope cisternography is not influenced by needle size at lumbar puncture in patients with intracranial hypotension. *Cerebrospinal Fluid Research* 2009; 6: 1-6.
24. Park ES, Kim E. Spontaneous intracranial hypotension: clinical presentation, imaging features and treatment. *J Korean Neurosurg Soc.* 2009; 45:1-4.

