

# Epidermoid tümörün görüntülenmesinde ve araknoid kistten ayırıcı tanısında CISS MRG sekansının rolü

Sevim Yıldız, Abit Kaya

## AMAÇ

Epidermoid tümörün, manyetik rezonans ile incelenmesinde ve araknoid kistten ayırt edilmesinde constructive interference in steady-state sekansının etkinliğinin belirlenmesi, konvansiyonel sekanslar ve fluid attenuated inversion recovery sekansı ile karşılaştırılmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Dokuz olguda kranyal manyetik rezonans görüntüleme tetkiki yapılmıştır. İncelemeler 1.5 tesla gücünde manyetik rezonans görüntüleme cihazında proton dansite, T2, prekontrast ve postkontrast T1 ağırlıklı sekanslar, fluid attenuated inversion recovery ve constructive interference in steady state sekansları kullanılarak yapılmıştır. Bulgular iki radyolog tarafından görsel olarak değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Üç olguda epidermoid tümör, altı olguda araknoid kist saptanmıştır. Epidermoid tümör T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda beyin-omurilik sıvısı ile izointens olarak izlenmiştir. Tümör, proton dansite görüntülerde 2 olguda beyin-omurilik sıvısı ile izointens olarak izlenirken bir olguda hafif hiperintens olarak izlenmiştir. Fluid attenuated inversion recovery sekansında tümör 2 olguda hafif hiperintens, 1 olguda izointens olarak izlenmiştir. Constructive interference in steady state sekansı ile epidermoid tümör tüm olgularda beyin omurilik sıvısına göre hipointens olarak izlenmiştir. Araknoid kist olgularının tümünde kistin tüm sekanslarda beyin-omurilik sıvısı ile izointens ve homojen olduğu görülmüştür.

## SONUÇ

Epidermoid tümörün sınırları ve çevre nöral, vasküler yapılarla olan ilişkisi CISS sekansı ile konvansiyonel sekanslar ve fluid attenuated inversion recovery sekanslarına göre daha iyi görüntülenebilmekte ve araknoid kistten kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.

Epidermoid tümör, intrakranyal tümörlerin %0.2-1'ini oluşturan ektodermal orijinli nadir bir konjenital tümördür (1). Genellikle pontoserebellar köşe (PSK), sellar, suprasellar bölge ve orta kranyal fossada yerleşim göstermektedir (2). Epidermoid tümör, T1 ve T2 relaksasyon zamanlarının uzun olması nedeniyle konvansiyonel sekanslarla yapılan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tetkiklerinde beyin omurilik sıvısı (BOS) ile benzer sinyal karakteristikleri gösterir (3). Zengin kolesterol içeriği nedeniyle epidermoid tümörün T1 ağırlıklı sekanslarda hiperintens olarak izlenmesi beklenebilir. Ancak tümör içeriğinde kolesterol haricinde BOS ve debris bulunması, kolesterolün solid kimyasal formda olması nedeniyle relaksasyon zamanı uzamakta ve hipointens izlenmektedir (4). BOS ile benzer sinyal özellikleri göstermesi nedeniyle MRG incelemelerinde tümör sınırları her zaman ayrıntılı tanımlanamamakta ve postoperatif olgularda rezidü tümör, porensefali ayrımı tam olarak yapılamamaktadır (5). Bazı olgularda ise epidermoid tümörün, araknoid kistten ayırt edilmesinde güçlük çekilmektedir (6,7).

Bu çalışmada daha çok iç kulak ve pontoserebellar sistem anatomi ve patolojilerinin değerlendirilmesinde kullanılan constructive interference in steady-state (CISS) MRG sekansının, epidermoid tümör tanısında ve araknoid kistten ayırt edilmesinde taniya olan katkılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve yöntem

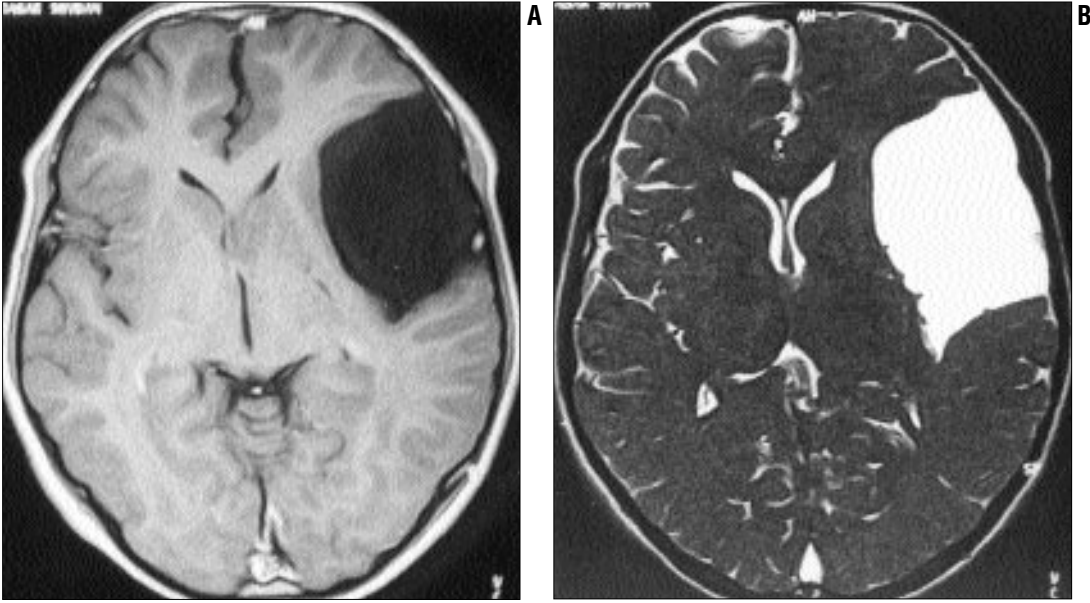
Bu çalışmaya 13 ve 73 yaşları arasında (yaş ortalaması 34) 6'sı erkek, 3'ü kadın toplam 9 olgu alınmıştır. İncelemeler, ilk kez tanı konulan 7 olguda cerrahi öncesinde yapılmış, 2 olguda rezidüel epidermoid tümör görüntülenmiştir. Üç araknoid kist olgusunda tanı cerrahi olarak doğrulanmıştır. MR özellikleri itibarıyla tanı konulan üç araknoid kist ve bir epidermoid tümör olgusu, lokalizasyon ve görünüm özelliklerinin tipik olması, semptom oluşturmaması veya olguların operasyonu kabul etmemeleri nedeniyle takibe alınmıştır.

Tetkikler 1.5 tesla gücünde MRG cihazında (Siemens, Vision Plus) sirküler polarize kafa sargısı kullanılarak yapılmıştır. İncelemeler proton dansite (PD), T2, prekontrast ve postkontrast T1 ağırlıklı konvansiyonel sekanslar, fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) ve CISS sekansları ile aksiyal, koronal ve sagittal planlarda yapılmıştır. CISS sekansında tetkik parametreleri TR/TE/NEX/FA: 12.25/5.9 msn/2/70, matriks: 211x512, kesit kalınlığı: 0.7 mm olarak belirlenmiştir. FLAIR

17. Türk Radyoloji Kongresi'nde (27-31 Ekim 2000, İstanbul) poster olarak sunulmuştur.

S. Yıldız (E), A. Kaya  
Güney Tıbbi Görüntüleme Merkezi, 07030, Antalya

Gelişi: 28.07.2000 / Kabulü: 17.09.2001



**Resim 1.** Olgu 3. sol sylvian fissür yerleşimli araknoid kist (A) postkontrast T1 ve (B) CISS aksiyel kesitlerde, düzgün ve keskin sınırlı, tüm sekanslarda BOS ile izointens, homojen kistik lezyon izlenmektedir.

sekans parametreleri TR/TE/TI/NEX: 9000/110 msn/2500 msn/2, matriks: 202x512, kesit kalınlığı: 5 mm, T1 ağırlıklı sekans parametreleri TR/TE/NEX: 600 /14 msn/2, matriks: 207x512, kesit kalınlığı: 5 mm, PD ve T2 ağırlıklı sekans parametreleri TR/TE/NEX: 3000 /17-102msn /2, matriks: 212x512 kesit kalınlığı: 5 mm olarak belirlenmiştir. Sekansların toplam süresi CISS sekansında 6 dakika 49 saniye, FLAIR sekansında 4 dakika 56 saniye, T2 ağırlıklı sekansında 3 dakika 32 saniye, T1 ağırlıklı sekansında 3 dakika 53 saniyedir.

Tümör iç yapısının değerlendirilmesi ve tümör sınırlarının belirlenmesinde sekansların etkinliği iki radyolog tarafından birlikte yorumlanmıştır.

Lezyonların sinyal intensiteleri görsel olarak değerlendirilmiştir. Konvansiyonel sekanslar ve CISS sekansının etkinliğini belirlemek ve tanısal etkinliklerini karşılaştırabilmek amacıyla Ikushima ve arkadaşlarının yapmış olduğu skor cetveli modifiye edilerek kullanılmıştır (8). Bu skorlama sisteminde lezyonlar dört gruba ayrılmıştır: 1. Tümör net izlenmiyor, sadece şüpheli bulgular mevcut, 2. Tümör izleniyor ancak sınırları tam olarak belirlenemiyor, 3. Tümör iyi sınırlanmakla birlikte serebral vasküler ve nöral yapılarla olan ilişkisi ve sınırları tam belirlenemiyor, 4. Tümörün sınırları ve vasküler-nöral yapılarla olan ilişkisi iyi bir şekilde belirlenebiliyor.

## Bulgular

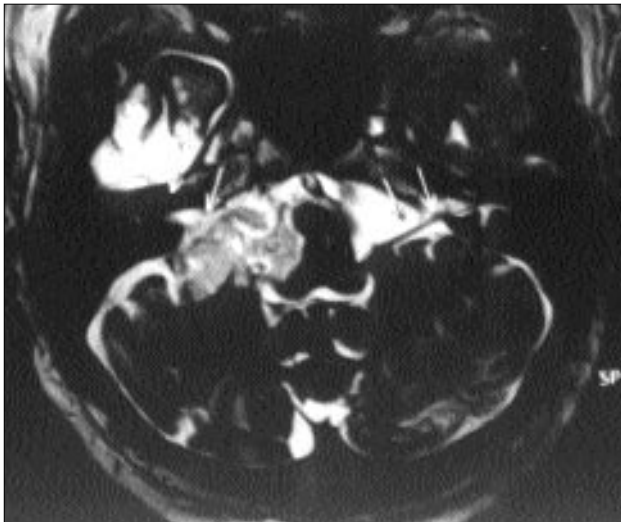
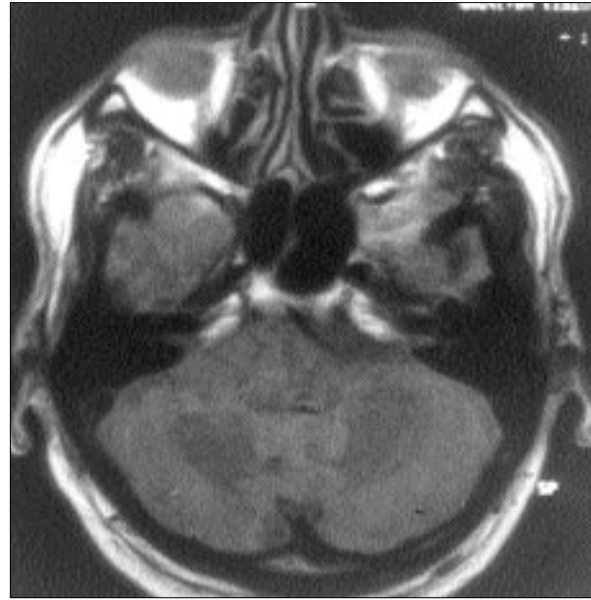
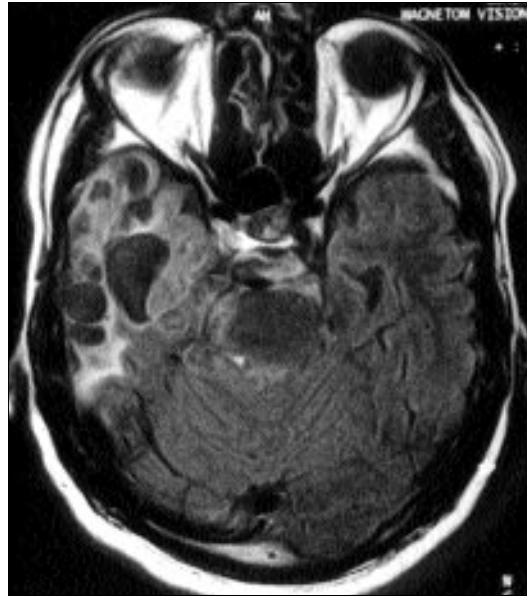
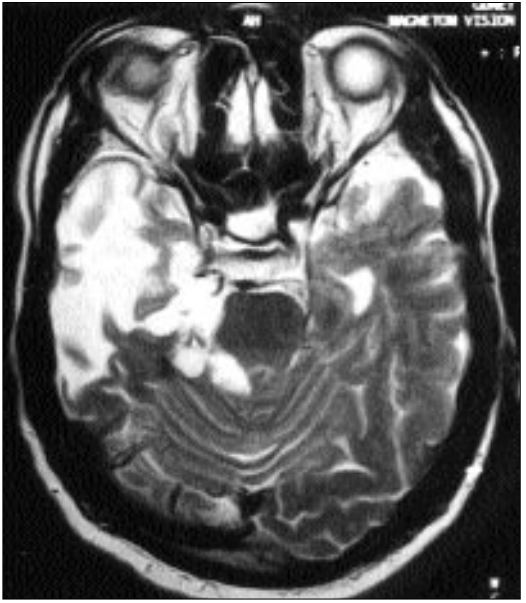
Çalışmaya alınan 6 olguda araknoid kist, 3 olguda epidermoid tümör saptandı. İki epidermoid tümör ve 3 araknoid kist olgusunda tanı histopatolojik olarak doğrulandı. Bir epidermoid tümör ve üç araknoid kist olgusunda tanı radyolojik özellikleri itibarıyla konuldu. Araknoid kist ve epidermoid tümörlerin lokalizasyon ve boyutları, değişen sekanslarda BOS'a göre rölatif sinyal intensite ve skorları tablo 1'de gösterildi.

Araknoid kist olgularının tümü, konvansiyonel sekanslar, FLAIR ve CISS sekanslarında BOS ile izointens ve homojen olarak izlendi (Resim 1). Tüm olgularda araknoid kist konturları düzgün, iç yapısı homojen olarak iz-

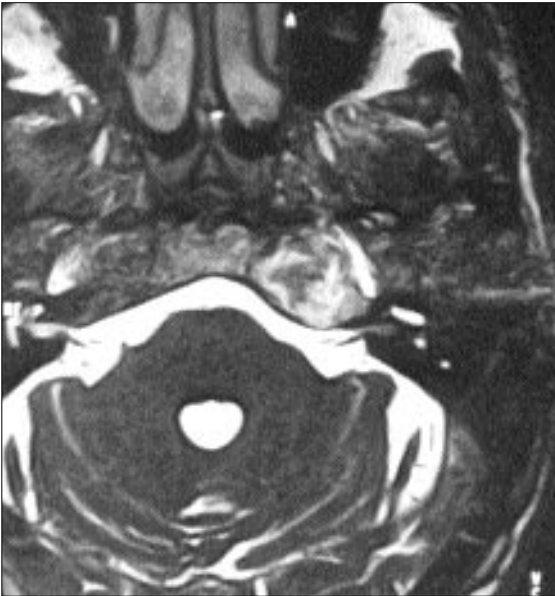
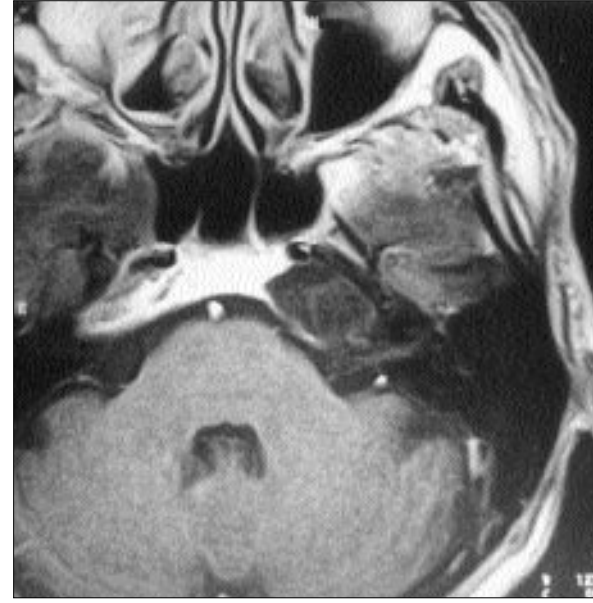
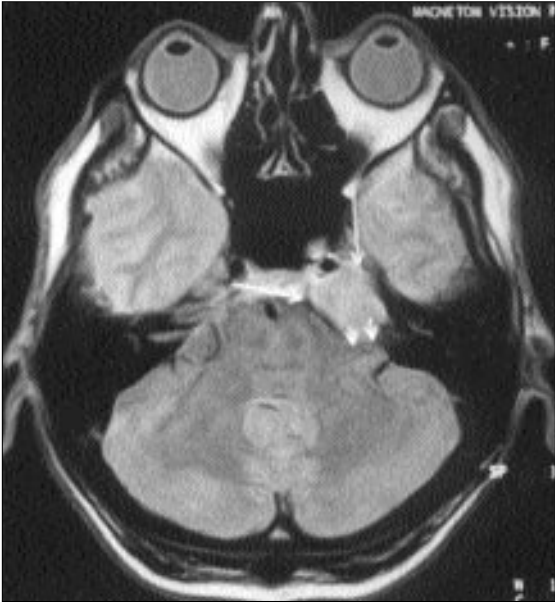
**Tablo 1.** Lezyonların lokalizasyon, boyut, skor ve BOS'a göre rölatif sinyal intensiteleri

	Tanı	Lokalizasyon	Boyut	T1 int/skor	T2 int/skor	PD int/skor	FLAIR int/skor	CISS int/skor
1	ET	Sağ PSK, orta KF	~ 8 cm.	İzoi/2	İzoi/3	İzoi/2	Hafif Hiperi/3	Hipoi/4
2	AK	Sol frontal	4.5 cm.	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/4
3	AK	Sol sylvian fissür	6.8 cm.	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4
4	AK	Sol sylvian fissür	3 cm	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4
5	AK	Sağ temporal	4.3 cm.	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4
6	ET	Sol PSK	5.3 cm.	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/3	Hipoi/4
7	AK	Sağ PSK	2.4 cm.	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/3	İzoi/4
8	ET	Sol orta KF	2.6 cm.	İzoi/3	İzoi/3	Hafif Hiperi/3	Hafif Hiperi/3	Hipoi/4
9	AK	Sol PSK	2.8 cm.	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4	İzoi/4

BOS: Beyin-omurilik sıvısı, İnt: İntensite, İzoi: İzointens, Hipoi: Hipointens, Hiperi: Hiperintens, PSK: Pontocerebellar köşe, KF:Kranial fossa, ET: Epidermoid tümör, AK: Araknoid kist.



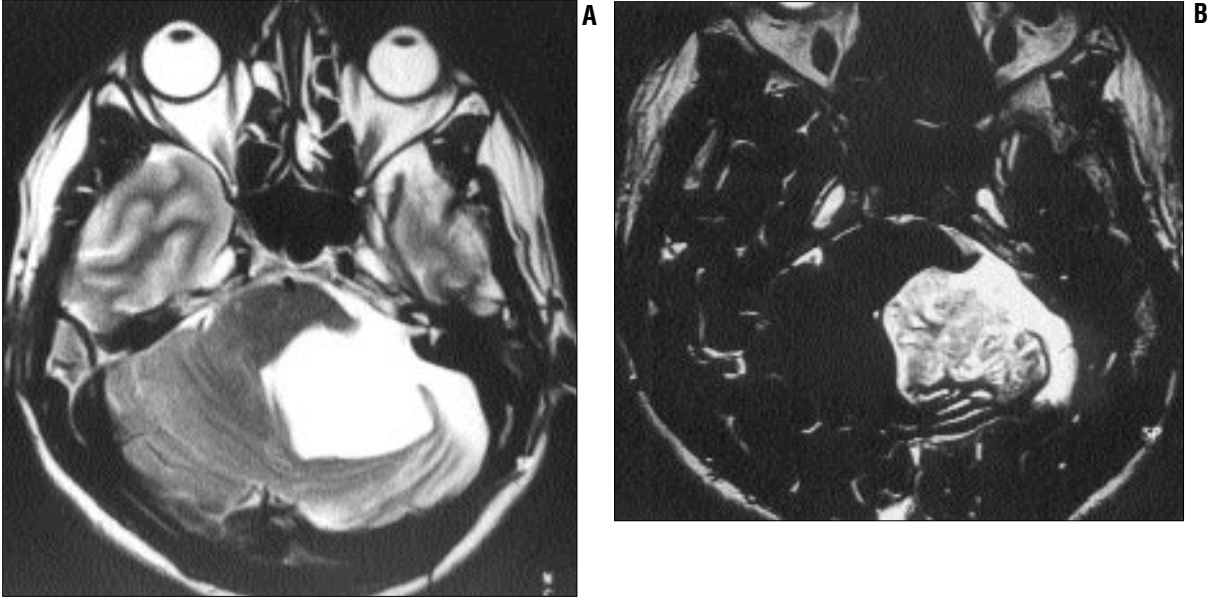
**Resim 2.** Olgu 1. Sağ pontoserebellar köşe ve orta kranyal fossa yerleşimli rezidü epidermoid tümör. **A.** T2 ağırlıklı aksiyel kesitte, sağ pontoserebellar köşeden temporal loba uzanan lobule konturlu, BOS ile izointens kistik yer kaplayıcı lezyon izlenmektedir. **B.** FLAIR aksiyel kesitte porenselalik alanlar hipointens olarak izlenirken, rezidü tümör serebral parankim ile izointens olarak izlenmektedir. **C.** CISS aksiyel kesitte tümör BOS'a göre hipointens olarak izlenmektedir. T2 ve FLAIR aksiyel kesitlerde tümörün sağ posterior serebral arter ile ilişkisi tam olarak tanımlanamazken CISS sekansında tümörün arteri çepeçevre sarmış olduğu izlenmektedir. Yine sağ temporal lob ve ambient sistern düzeyinde rezidü tümör diğer sekanslara göre daha kolay ayırt edilebilmektedir. **D.** Sağ pontoserebellar köşe düzeyinden geçen FLAIR aksiyel kesitte serebral parankim ile izointens tümörün iç kulak yolu ve 7.-8. kranyal sinirlerle olan ilişkisi ayrıntılı değerlendirilememektedir. **E.** CISS aksiyel kesitte, sağ iç kulak yoluna minimal uzanan ve 7-8. kranyal sinirleri çevreleyerek saran rezidü tümör net bir şekilde izlenebilmektedir. (oklar). Sol pontoserebellar sisternde 8. kranyal sinir sisternal ve kanaliküler segmentleri görülmektedir (oklar).



**Resim 3.** Olgu 8. Sol orta kranyal fossa yerleşimli epidermoid tümör. **A.** PD aksiyel kesitte, tümör BOS'a göre hafif hiperintens olarak izlenmektedir. **B.** T2 ağırlıklı kesitte hiperintens tümör görülmektedir. **C.** FLAIR aksiyel kesitte tümör BOS'a göre hafif hiperintens olarak izlenmektedir. **D.** Postkontrast T1 ağırlıklı kesitte BOS ile izointens tümörde patolojik sinyal artışı saptanmamıştır. **E.** CISS sekansında tümörün BOS'a göre hipointens ve heterojen olduğu görülmektedir.

lendi. Skor cetvelinde konvansiyonel sekanslar ve FLAIR sekansında 4 araknoid kist olgusu skor 4, 2 olgu skor 3 olarak değerlendirilirken, CISS sekansında tüm olgular skor 4 olarak değerlendirildi.

Epidermoid tümör olgularının tümü T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda BOS ile izointens olarak izlendi (Resim 2A; 3B,D; 4A). PD sekansta tümörün 2 olguda BOS ile izointens, 1 olguda ise BOS'a göre hafif hiperintens olduğu



**Resim 4.** Olgu 6. Sol PSK yerleşimli rezidü epidermoid tümör. **A.** T2 ağırlıklı aksiyel kesitte tümör BOS ile izointens olarak izlenmektedir. **B.** CISS aksiyel kesitte, tümör BOS'a göre hipointens heterojen olarak izlenmekte ve iç yapısı net bir şekilde görülebilmektedir.

görüldü (Resim 3A). FLAIR sekansında tümör 2 olguda BOS'a göre hafif hiperintens (Resim 2B,D; 3C), 1 olguda izointens olarak izlendi. CISS sekansında, tümörün tüm olgularda BOS'a göre hipointens ve heterojen olarak izlendiği saptandı (Resim 2C,E; 3E; 4B). Konvansiyonel sekanslar ve FLAIR sekansında tümörün kranyal sınırlar ve vasküler yapılarla ilişkileri ayrıntılı değerlendirilemezken CISS sekansında ise tümör sınırları, tümörün nöral ve vasküler yapılarla olan ilişkisi iyi bir şekilde gösterilebildi. Postoperatif rezidü tümör saptanan 1 olguda konvansiyonel sekanslar ile rezidü tümör-porenselalik alan ayrımı yapılamadı. FLAIR sekansında tümörün parankimden ayrımında güçlük çekilmekle birlikte dikkatli bir incelemede rezidü tümör ayırt edilebildi. Rezidü tümör, porenselalik ayrımının CISS sekansı ile diğer sekanslara göre daha kolay yapılabildiği görüldü (Resim 2A,B,C). Skor cetvelinde T1 ve PD sekans etkinliği eş olarak görüldü ve her iki sekans 1 olguda skor 2, 2 olguda skor 3 olarak değerlendirildi. T2 ağırlıklı sekans etkinliğinin FLAIR sekans etkinliği ile eş olduğu saptandı ve her iki sekans 3 olguda da skor 3 olarak değerlendirildi. CISS sekans etkinliğinin 3 olgunun

tümünde skor 4 olduğu görüldü.

### Tartışma

Epidermoid tümör nöral ve vasküler yapıların çevresini sarak subaraknoid mesafe boyunca yayılma eğilimi göstermektedir (9). Tümörün nöral ve vasküler yapılarla olan ilişkisinin gösterilmesi ve sınırlarının tam olarak belirlenmesi yapılacak cerrahi girişim şeklinin seçilmesinde çok önemlidir (10). Literatürde epidermoid tümör sınırlarının daha iyi belirlenebilmesi amacıyla yapılmış az sayıda çalışma yayınlanmıştır. Tampieri ve arkadaşlarının konvansiyonel sekanslar kullanarak yaptıkları bir çalışma sonucunda epidermoid tümörün, PD görüntülerde BOS'a göre hafif hiperintens olarak izlendiği, tümör ve beyin parankimi arasında hiperintens ince bir halkanın tümörü sınırlamada faydalı olabileceği bildirilmiştir (11). Ancak hiperintens halka, bu çalışmada 9 olgunun 5'inde izlenirken, Sakamoto ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 7 olgunun sadece birinde, Kallmess ve arkadaşlarının çalışmasında ise 23 olgunun 8'inde saptanmıştır (11,12). Ikushima ve arkadaşları epidermoid tümörün görüntülenmesinde konvansiyonel MRG sekansları, FLAIR ve CISS sekanslarının etkinliklerini kar-

şılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada sekansların kontrast/gürültü oranlarını ölçmüşlerdir (8). Bu çalışmada PD görüntüleri ile T1 ve T2 ağırlıklı görüntüleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Çalışmada CISS sekansının kontrast/gürültü oranının diğer sekanslardan daha yüksek olduğu ve tümör sınırlarının belirlenmesinde konvansiyonel sekanslar ve FLAIR sekansına üstünlük gösterdiği saptanmıştır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada da epidermoid tümör konvansiyonel sekanslarda BOS ile izointens olarak izlenmiş, sadece bir olguda tümörün PD görüntülerde BOS'a göre hafif hiperintens olduğu görülmüştür. Olguların hiçbirisinde hiperintens halka saptanmamıştır. Literatürde FLAIR sekansı ile epidermoid tümörün BOS'a göre hiperintens olarak izlendiği bildirilen çalışmalar yanısıra (13) tümör sinyal intensitesinin içerdiği BOS miktarına göre değişkenlik gösterdiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (8). BOS içeriği düşük, dehidrate tümörlerin daha hiperintens izlendiği, BOS yönünden zengin tümörlerin ise BOS ile izointens olarak izlendiği bildirilmektedir (8). Ayrıca FLAIR sekansında bazal sisternler, preoptin ve PSK sisternde akım nedeniyle yeterince bas-

kılanmayan BOS hiperintens olarak izlenmekte ve bu lokalizasyonda yerleşim gösteren küçük tümörlerin saptanmasında güçlük çekilmektedir (14). Çalışmamızda FLAIR sekansında epidermoid tümör 2 olguda BOS'a göre hafif hiperintens, beyin parankimi ile izointens olarak izlenmiştir. Bu nedenle 1 olguda rezidü tümör parankimden güçlükle sınırlanabilmiştir. CISS sekansında ise tüm epidermoid tümörler, BOS'a göre hipointens olarak izlenmiş ve tümör-BOS, rezidü tümör-porenselali ayrımı iyi bir şekilde yapılabilmektedir. Ayrıca CISS sekansında tümörü çevreleyen hiperintens sıvının tümörü sınırlaması ve tümörün parankime göre hafif hiperintens olarak izlenmesi nedeniyle tümörün serebral parankimden sınırlanmasında güçlük çekilmemiştir.

CISS sekansı, iki ayrı steady-state free precession (FISP) sekansının dijital olarak toplanması ile elde edilen bir volüm görüntüleme sekansıdır. "Steady-state" sekanslarında radyofrekans pulse tekrarlama süresi (time repetition=TR) dokuların transvers relaksasyon sürelerinden daha kısa tutularak T2 ağırlığı belirgin olarak ön plana çıkarılmakta, T1 ağırlığı ise olabildiğince azaltılmaktadır (15). Bu sekansda eksitasyon için kullanılan her bir pulse, bir önceki eksitasyon için "refocusing" oluşturmaktadır. Ancak bu durum kimyasal kayma artefaktlarına, süseptibilite ve inhomojeniteye olan duyarlılığı artırmaktadır. Bu nedenle FISP sekansında düşük hızlı akımlarda dahi faz kaymaları nedeniyle siyah bant tarzında artefaktlar oluşmaktadır. CISS sekansında bu problem Deimling tarafından geliştirilen bir yöntem ile giderilmiştir. Bu yöntemde, ikinci olarak alınan FISP sekansında radyofrekans pulse birincisinden farklı bir yönde uygulanmaktadır. Daha sonra farklı pulse yönleri kullanılarak elde edilen bu iki sekans bilgisayarda dijital olarak üst üste top-

lanmaktadır. Böylece manyetik alandaki ossilasyonlardan kaynaklanan siyah bant tarzı artefaktlardan arınmış, sıvı ve solid dokular arasında iyi bir kontrast farklılığı sağlayan, yüksek rezolüsyonlu çok ince kesit kalınlığında homojen CISS sekans görüntüleri elde edilmektedir (16).

Konvansiyonel sekanslarla yapılan MRG tetkiklerinde, araknoid kistin keskin sınırlı ve iç yapısının homojen olması, epidermoid tümör konturlarının lobülasyon göstermesi ve dikkatli bir incelemede iç yapısında şüpheli intensitelerin varlığı ayırıcı tanı için yardımcı kriterlerdir (12,17). Son yıllarda literatürde epidermoid tümör ve araknoid kist ayırımında difüzyon ağırlıklı inceleme yöntemlerinin ve MR-spektroskopinin üstünlüğünü bildiren pek çok çalışma yayımlanmıştır (4, 18-21). Bizim çalışmamızda kullandığımız cihazda difüzyon ve spektroskopi seçeneklerinin bulunmaması nedeniyle bu

görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırma yapılamamıştır. Bu çalışmada konvansiyonel sekanslar ve FLAIR sekansında araknoid kist tanısında güçlük çekilmemekle birlikte kullanılan skor cetvelinde de görülebileceği gibi CISS sekansının araknoid kist ve epidermoid tümörü kolayca ayırt edebildiği ve komşu dokularla olan ilişkisini daha iyi bir şekilde tanımlayabildiği görülmüştür.

Sonuç olarak çalışmamızda olgu sayısı yüksek olmamakla birlikte epidermoid tümör sınırlarının ve çevreleyen sardıği nöral ve vasküler yapıların belirlenmesinde, postoperatif inceleme yapılan olgularda rezidü tümör-porenselalik alan ayırımında CISS sekansının, FLAIR ve özellikle konvansiyonel sekanslardan daha üstün olduğu saptanmış ve araknoid kistten ayırt edilmesinde etkin bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

#### THE ROLE OF CISS MR SEQUENCE IN IMAGING OF EPIDERMAL TUMOR AND DIFFERENTIATING FROM ARACHNOID CYST

**PURPOSE:** We aimed to determine the usefulness of the CISS sequence in diagnosing and differentiating epidermal tumors from arachnoid cysts with MR imaging and to compare this with conventional sequences and fluid attenuated inversion recovery sequence.

**MATERIALS AND METHODS:** Cranial magnetic resonance imaging was performed in 9 patients. Patients were examined using 1.5-tesla magnetic resonance imaging with T1, proton density, T2 weighted, fluid attenuated inversion recovery and constructive interference in steady state sequences. All subjects were assessed visually by two radiologists.

**RESULTS:** Three cases were diagnosed as epidermal tumors; six cases were diagnosed as arachnoid cysts. The epidermal tumors appeared isointense relative to the cerebrospinal fluid on T1, T2 sequences. On proton density images, the tumors appeared isointense in 2 patients and minimally hyperintense in 1 patient. On fluid attenuated inversion recovery sequence, epidermal tumors appeared as mildly hyperintense in 2 patients and isointense in 1 patient. Constructive interference in steady state sequence showed all tumors as hypointense relative to the cerebrospinal fluid. Conventional sequences and constructive interference in steady state sequence showed that arachnoid cysts were isointense relative to the cerebrospinal fluid and homogenous.

**CONCLUSION:** Constructive interference in steady state sequence depicted the exact tumor extension and its relationship with neighboring neural and vascular structures more accurately than conventional and fluid attenuated inversion recovery sequences and easily differentiated epidermal tumors from arachnoid cysts.

TURK J DIAGN INTERVENT RADIOL 2002; 8:3-9

## Kaynaklar

1. Sawan B, Vital A, Loiseau H, Dousset V, Strub D, Vital C. Squamous cell carcinoma developing in an intracranial prepontine epidermoid cyst. *Ann Pathol* 2000; 20:258-60.
2. Gelabert GM. Intracranial epidermoid and dermoid cysts. *Rev Neurol* 1998; 27:777-82.
3. Vion-Dury J, Vincentelli F, Jiddane M, et al. MR imaging of epidermoid cysts. *Neuroradiology* 1987; 29:333-338.
4. Panagopoulos KP, El-Azouzi M, Chisholm HL, Jolesz FA, Black PM. Intracranial epidermoid tumors. *Arch Neurol* 1990; 47:813-816.
5. Murakami N, Matsushima T, Kuba H, et al. Combining steady-state constructive interference and diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the surgical treatment of epidermoid tumors. *Neurosurg Rev* 1999; 22:159-62.
6. Tan TI. Epidermoids and dermoids of the central nervous system. *Acta Neurochir* 1972; 26:13-24.
7. Steffey DJ, De Filipp GJ, Spera T, Gabrielsan TO. MR imaging of primary epidermoid tumors. *J Comput Assist Tomogr* 1998; 12:438-440.
8. Ikushima I, Korogi Y, Hirai T, et al. MR of epidermoids with a variety of pulse sequences. *AJNR* 1997; 18:1359-1363.
9. Yaşargil MG, Abernathy CD, Sarioğlu AC. Microneurosurgical treatment of intracranial dermoid and epidermoid tumors. *Neurosurgery* 1989; 24:561-567.
10. Talacchi A, Sala F, Alessandrini F, Turazzi S, Bricolo A. Assessment and surgical management of posterior fossa epidermoid tumors: report of 28 cases. *Neurosurgery* 1998; 42:242-251.
11. Tampieri D, Melanson D, Ethier R. MR imaging of epidermoid cysts. *AJNR* 1987; 16:351-356.
12. Kallmess DF, Provenzale JM, Cloft HJ, Mc Clendon RE. Typical and atypical MR imaging features of intracranial epidermoid tumors. *AJR* 1997; 169:883-887.
13. Tsuchiya K, Mizutani Y, Hachiya J. Preliminary evaluation of fluid-attenuated inversion-recovery MR in the diagnosis of intracranial tumors. *AJNR* 1996; 17:1081-1086.
14. Nakaguchi H, Sasaki T, Kirino T, Okubo T, Hayashi N. Efficacy of the TURBO-fluid attenuated inversion recovery spin echo sequence of MRI as a preoperative neuroradiological examination. *No Shinkei Geka* 1997; 25:599-606.
15. Frahm J, Gyggel ML, Hanicke W. Rapid scan techniques. In: Stark D, Bradley W. G. ed. *Magnetic Resonance Imaging*. 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1992; 165-204.
16. Casselman JW, Kuhweida R, Deimling M, Ampe W, Dehaene I, Meeus L. Constructive Interference in Steady State-3DFT MR imaging of the inner ear and cerebellopontine angle. *AJNR* 1993; 14:47-57.
17. Gao P, Osborn AG, Smirniotopoulos JG, Harris CP. Radiologic-Pathologic Correlation. Epidermoid tumor of the cerebellopontine angle. *AJNR* 1992; 13:863-872.
18. Okamoto K, Ito J, Ishikawa K, Sakai K, Tokiguchi S. Diffusion-weighted echoplanar MR imaging in differential diagnosis of brain tumors and tumor-like conditions. *Eur Radiol* 2000; 10:1342-50.
19. Doll A, Abu Eid M, Kehrl P, et al. Aspects of FLAIR, 3D-CISS and diffusion-weighted MR imaging of intracranial epidermoid cysts. *J Neuroradiol* 2000; 27:101-106.
20. Laing AD, Mitchell PJ, Wallace D. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of intracranial epidermoid tumours. *Australas Radiol* 1999; 43:16-19.
21. Chang KH, Song IC, Kim SH, Han MH, Kim HD, Seong SO, Jung HW, Han MC. In vivo single-voxel proton MR spectroscopy in intracranial cystic masses. *AJNR* 1998; 19:401-405.