

Dev Araknoid Granülasyonların 3T MR Görüntüleme Bulguları

Özcan Ümit Aksoy, Alp Dinçer

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Gönderilme Tarihi: 31 Ağustos 2009 • Revizyon Tarihi: 16 Eylül 2009 • Kabul Tarihi: 08 Kasım 2009

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada amacımız dev araknoid granülasyonların 3T MR görüntüleme özelliklerinin değerlendirilmesidir.

Hastalar ve Yöntemler: Eylül 2008-Şubat 2009 tarihleri arasında değerlendirilen MR incelemelerde izlenen araknoid granülasyonlardan 5mm ve daha büyük olanlar ile sinus çapında %50'den fazla yer kaplayan AGLar çalışmaya dahil edildi. MR incelemeler 3 Tesla MR cihazında gerçekleştirildi. T2 ağırlıklı turbo spin echo; kesit kalınlığı 5mm, TR 3300ms, TE 102ms, FoV 230, rezolüsyon 512, averaj 2, Sapma açısı 120°, bant genişliği 100 Hz/Px, voksel boyutu: 0.6×0.4×5.0. İki radyolog tarafından yapılan değerlendirmede AGL'ların en geniş boyutu, yerleşimi, morfolojisi, kalvarial ve vasküler yapılarla ilişkisi not edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 20 hastada (ortalama yaş 36.3) 23 dev AG saptandı. Sağ transvers sinüste 11, solda 9; straight sinüste 1; torçuler herofilide 2 AG (ortalama çap 7.9 mm) saptandı. İzlenen tüm AGL'ların santralinde sinyalsiz odak şeklinde vasküler yapı izlendi ve "nokta işareti" olarak tanımlandı. Nokta işareti ve AG ile vasküler yapı ilişkisi MR venografi ile demonstre edildi.

Sonuç: Araknoid granülasyonların tanısında 3T MR görüntüleme güvenilir ve ayrıntılı bilgi sağlamaktadır. Bu çalışmada 5mm'den büyük tüm AGL'arda santral vasküler yapı ile uyumlu nokta işareti tanımlanmış ve ayırıcı tanıda yardımcı bir işaret olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: araknoid granülasyon, pacchionian cisimcik, MR görüntüleme, dural sinus

3T MR IMAGING FINDINGS OF GIANT ARACHNOID GRANULATIONS

ABSTRACT

Objective: In this study our purpose is to evaluate the giant arachnoid granulations (AG) with 3T MR imaging.

Patients and Methods: Amongst the cranial MR examinations evaluated from September 2008 to February 2009, the AGs larger than 5mms and obliterating the sinus lumen more than 50% were included in the study. MR imaging was performed in a 3 Tesla MR equipment. Sequence parameters were as follows T2 weighted turbo spin echo; slice thickness 5mm, TR 3300ms, TE 102ms, FoV 230, resolution 512, average 2, flip angle 120°, bandwidth 100 Hz/Px, voxel 0.6×0.4×5.0. Two radiologists performed the assessment. The largest dimension of AGs, location, morphology, the relationship between the calvarial and vascular structures were noted.

Results: In 20 patients included in the study (mean age 36.3 years) 23 giant AGs were detected. At right transverse sinus 11, left 9; 1 at straight sinus, and 2 at torcular herofili (mean diameter 7.9mm) was found. All AGs had a signal void focus at the center which was named as 'dot sign'. The 'dot sign' and its vascular relations are demonstrated by MR venography as well.

Conclusion: 3T MR imaging provides detailed and reliable information about AGs. In this study a central vascular structure named as 'dot sign' is found in all giants AGs larger than 5mms and defined as a helpful sign in the differential diagnosis.

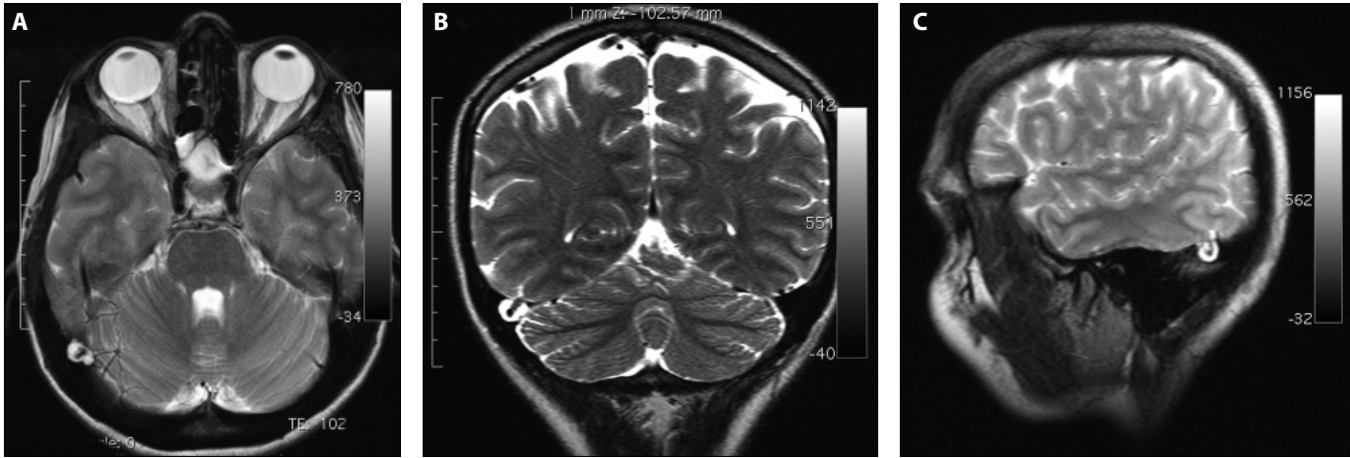
Keywords: arachnoid granulation, pacchionian Body, MR imaging, dural sinus

Giriş

Araknoid granülasyonlar (AG) araknoid membranın dural sinuslere doğru büyümesiyle oluşur ve sıklıkla bilgisayarlı tomografi (BT) ve magnetik rezonans (MR) çalışmalarında insidental olarak tespit edilirler. Bu projeksiyonlar boyutlarına göre adlandırılır ve mikroskopik olanlar araknoid villüs, çıplak gözle görülebilenler araknoid granülasyon adını alırlar (1). Görülme sıklıkları %0.3 ile %55 arasında değişir (2, 3, 4). Araknoid granülasyonlar genellikle milimetrik boyutlarda görülmekle birlikte, dural sinüsleri dolduracak kadar

büyüyebilir ya da internal tabulayı yaylandırabilirler (5). Nadiren de olsa parsiyel sinus oklüzyonu ve sekonder venöz hipertansiyona bağlı semptomatik olabilir ve ayırıcı tanıda güçlükler yol açabilirler.

Venöz yapıların AG larla olan ilişkisini betimlemek dural sinus hastalıkların ayırıcı tanısına yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada amacımız dev araknoid granülasyonların 3T MR görüntüleme özelliklerinin değerlendirilmesidir.



Şekil 1 (A). 31 yaşında kadın hastada T2 ağırlıklı aksial imajda sağ transvers sinüste araknoid granülasyon ve ortasında sinyalsiz (flow-void) 'nokta işareti' izlenmektedir. **(B)** Aynı hastanın koronal görüntülerinde nokta işaretinin vasküler seyri izleniyor. **(C)** Şekil 1 A-B'deki hastanın sagittal imajlarında nokta işareti.

Gereç ve Yöntem

Eylül 2008-Şubat 2009 tarihleri arasında değerlendirilen 1128 ardışık kranial MR incelemede izlenen araknoid granülasyonlardan 5mm ve daha büyük olan ile sinüs çapında %50'den fazla yer kaplayan AGLar çalışmaya dahil edildi. Prospektif olarak yapılan çalışma yerel etik kurul tarafından onaylandı ve her hastadan onay formu alındı. MR incelemeler 3 Tesla MR cihazında gerçekleştirildi (Trio; Siemens, Erlangen, Germany); T2 ağırlıklı turbo spin eko; kesit kalınlığı 5mm, TR 3300ms, TE 102ms, FoV 230, rezolüsyon 512, averaj 2, Sapma açısı 120°, bant genişliği 100 Hz/Px, vokselle boyutu: 0.6x0.4x5.0. T2 ağırlıklı görüntüleme ek olarak turbo spin eko T1, diffüzyon, flair ve MR venografi elde edildi. Prospektif olarak saptanan olgular çalışma süresinin sonunda retrospektif olarak iki radyolog tarafından değerlendirildi. Değerlendirme sürecinde hasta datalarına kör yapılan incelemede AGL'lar öncelikle T2 ağırlıklı görüntülerde 3 ortogonal planda saptandı. Tüm hastalarda AGL'ların en geniş boyutu, yerleşimi, morfolojisi ve komşu kalvarial yapılarla olan ilişkisi not edildi. İzlenen AGL'ların vasküler yapılarla ilişkisi değerlendirildi.

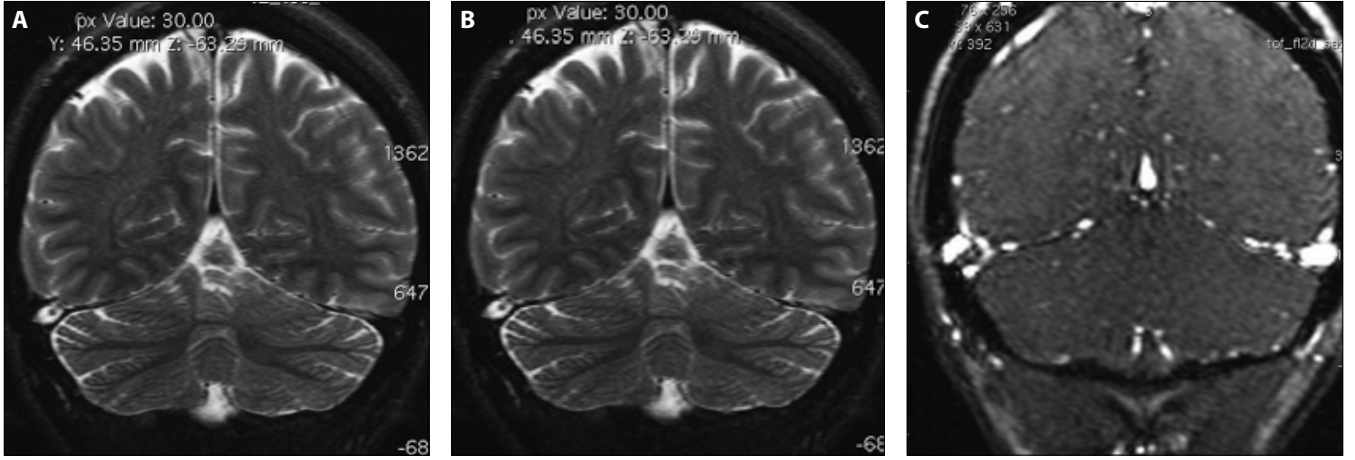
Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 20 hastanın kranial MR incelemesinde toplam 23 araknoid granülasyon tespit edildi (Tablo1). Hastaların ortalama yaşı 36.3 (7-88 arasında) olup, 20 hastanın 12'si kadın 8'i erkek hastaydı. Üç hastada birden çok AGL mevcuttu. Çalışmaya dahil edilen olguların 11 tanesinde kranial MR bulguları normal sınırlarda izlendi ve 9 hastada bulgular sırasıyla kavernoma, mezial temporal lobda sinyal intensite değişiklikleri, pineal kist, kronik infarkt (2 olgu), araknoid kist (2 olgu), serebellar ensefalomalazi, kordoma olarak tespit edildi.

Araknoid granülasyonların yerleşimleri sırasıyla, transvers sinus sağ 11, sol 9; straight sinus 1; torculer herofili 2 olarak saptandı. İzlenen araknoid granülasyonların ortalama çapı 7.9mm (5-12mm) olarak hesaplandı. Araknoid granülasyonların tümü T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens düzgün lobule konturlu yapılar olarak izlendi. Dev AGLar sinüs çapını %50 den fazlasını doldurmaktaydı.

Tablo 1. Araknoid granülasyonların yerleşimlerini, hasta yaşı ve boyutlarını gösteren tablo

Hasta no	Hasta Yaşı	Yerleşim	AG çapı 11
1	45	Sağ transvers sinüs	8
2	50	Sol transvers sinüs	5.4
3	7	Sol transvers sinüs	6.7
4	31	Sağ transvers sinüs	12
5	88	Sol transvers sinüs	6
		Sağ transvers sinüs	5
6	57	Sağ transvers sinüs	8
7	27	Sağ transvers sinüs	5.7
8	15	Sağ transvers sinüs	5
9	32	Straight sinüs	10
10	55	Sol transvers sinüs	10
11	18	Sol transvers sinüs	10
12	23	Sol transvers sinüs	7
13	46	Sağ transvers sinüs	6
		Sol transvers sinüs	5
14	9	Sol transvers sinüs	10
		Sağ transvers sinüs	6
15	62	Sol transvers sinüs	7
16	41	Sağ transvers sinüs	12
17	44	Torculer herofili	10
18	32	Torculer herofili	7
19	38	Sağ transvers sinüs	13
20	7	Sağ transvers sinüs	6



Şekil 2 (A). 45 yaşında kadın hastada T2 ağırlıklı koronal imajda sağ transvers sinüste araknoid granülasyon ve ortasında 'nokta işareti' izlenmektedir. **(B)** Aynı hastanın koronal MR venografi kesitlerinde dolum defekti izlenmektedir. **(C)** MIP imajlarda transvers sinüste dolum defekti.

İzlenen tüm AG'ların santralinde hipointens odak şeklinde vasküler yapı izlendi ve "nokta işareti" olarak tanımlandı (Şekil 1a-c). Nokta işareti ve AG ile vasküler yapı ilişkisi MR venografi ile de demonstre edildi (Şekil 2).

Tartışma

Araknoid membranın dural sinüslere doğru büyümesi ilk olarak 1705 yılında Paccioni tarafından tanımlanmıştır (1). Araknoid granülasyonlar dural sinüsün lümenini dolduracak ya da lokal dilatasyona yol açacak büyüklükteyse "dev" olarak tanımlanırlar. Dev araknoid granülasyonlar dural sinüs trombozları, dermoid, kavernöz hemangiom, menenjiom ve diğer lezyonların ayırıcı tanısında güçlükler oluşturabilir (6,7). Bizim çalışmamızda 5mm'den büyük tüm AG'larda santral vasküler yapı ile uyumlu nokta işareti 3T MR görüntüleme ile ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Dev AG'larda izlenen nokta işareti dural sinus hastalıklarının ayırıcı tanısında yardımcı bir işaret olarak kullanılabilir.

Yüksek rezolusyonlu kontrastlı MR venografide 4 milimetreden büyük AG'ların %97'sinde itilmiş bir eksentrik internal ven tanımlanmıştır (8). Mamourian ve Towfighi duraylı AG pedikülüne doğru geçen lineer düşük intensiteli yapı tanımlamış ve Chin ve ark. bu internal akımsız odakların (flow void) venöz kanallarla uyumlu olabileceğini göstermiştir (1, 9). Liang ve ark. bütün dural sinüslerde venlerin AG'ların yanından sadece geçmekle kalmayıp belirgin şekilde AG'lara girdiğini göstermiştir (2). Bu bulgu dural sinus trombozunu ekarte etmektedir. Kan ve arkadaşlarının çalışmasında da AG'ların içinde intrinsik damarlar tanımlanmıştır (5).

Araknoid villüsler büyük dural sinüslerin vasküler endotelinin hemen altından sinüsün içine doğru büyürler ve kollajenöz bir trabekülanın çekirdeğini oluştururlar. Bu distande villüsler beyin omurilik sıvısının (BOS) drenajına ve venöz sistemde basıncın düşürülmesine yardımcı olurlar. Sayı ve çapları BOS basıncındaki artışa bağlı yaşla artış gösterir (1). Araknoid hücrelerden oluşan bir başlık kolajenöz çekirdeği sarar ve başlıktan geçen kanallar AG'nun

subendotelial kısmına ulaşırlar. Bazı AG'ların apeksinde intakt endotelial bir yüzeyde küçük perforan venöz kanallar bulunabilir.

Araknoid granülasyonlar tipik olarak T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, proton ağırlıklı incelemelerde değişken intensitede ve T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens izlenirler (6, 10). Yüksek rezolusyonlu T2 ağırlıklı görüntülerde AG'ların internal fibröz yapıları hipointens komponentler olarak görülebilir. İntrakranial venöz sinüslerin görüntülenmesinde 2D time of flight (TOF) ve 3D faz kontrast MR görüntüleme teknikleri de kullanılmaktadır. Faz kontrast inceleme görüntü elde etme süresi uzun olduğu için hareket artefaktlarına daha duyarlıdır. Ancak TOF incelemeyle karşılaştırıldığında akım ve trombüs arasında ayırım yapabiliyor olması intrakranial venooklüzif hastalık tanısında avantaj sağlar (11). Fibrotik bant, septa ve araknoid granülasyonlar trombüsle karışarak yanlış tanıya yol açabilir. Gradient eko sekanslarında hiperintens trombüs ve paradoksal kontrastlanma akımı taklit edebileceği için faz kontrast MR görüntüleme uygulamasıyla birlikte kullanılması önerilmektedir (12). Faz kontrast MR görüntüleme kompliketromboze olgularda kan akım yönleri ve hızları konusunda bilgi verebilir ve dev araknoid granülasyonların ayırıcı tanısına yardımcı olabilir.

MR venografide AG'lar sinus lümeninde distorsiyona neden olan fokal iyi sınırlı defektler olarak izlenirler. Primer olarak superior sagittal sinüste bulunurlar. Daha az sıklıkla transvers sinüs, kavernöz sinüs, süperior petrosal sinüs ve straight sinüste izlenirler (2). FLAIR'de AG'lar genelde BOS'a göre hipointens nadiren hafif hiperintens izlenirler. Gadolinium tutulumu olmaz. Bu bulgu ayırıcı tanıda önem taşır; örneğin endolenfatik kese tümörleri T1- ve T2-ağırlıklı görüntülerde heterogen sinyal intensitesi ve hemorajik ve proteinöz komponente bağlı tipik fokal yüksek T1 sinyal ile karakterizedir. Ayrıca gadolinium uygulaması sonrasında heterojen kontrast tutulumu gösterirler. Kordoma, paraganglioma, kondromata ve metastatic hastalıklar değişken sinyal-intensite karakteristikleri gösterirler ve gadolinium uygulaması sonrasında tutulum gösterirler, böylelikle AG'lardan ayrılırlar (13). Bizim çalışmamızda

bunlara ek olarak 5 mm'den büyük AG olan tüm olgularda nokta işareti tespit edildi.

Aaraknoid granülasyonların lokalizasyonlarına bağlı olarak tespit edilme insidansları da değişmektedir. Superior sagittal sinüs ya da straight sinüste yerleşmiş AG'ların konvansiyonel aksial MR ve BT görüntülerinde tespit edilmeleri daha güçtür (2). Düşük rezolusyonlu MR görüntüleri ve süperior sagittal sinüsün kranial verteksle birlikte volüm averajı göstermesi de görüntülenme insidansını düşüren diğer faktörler arasındadır (2). Çalışmamızda kullanılan yüksek rezolusyonlu 3T MR görüntülerinde straight sinus gibi yerleşimlerde bile AG rahatlıkla izlenebilmekte ve iç yapıları değerlendirilebilmektedir.

Çalışmamızda histopatolojik korelasyon olmamakla birlikte vasküler yapıların seyri ve MR venografide demostre edilmeleri vasküler natürleri hakkında yeterli bilgi sağlamaktadır. Bu tip dolum defektleri AG dışında intrasinüs septa, venous sinüs duplikasyonları, komşu beyin dokusu ya da duranın parsiyel volum averajında görülebilir (2). Ancak ayırıcı tanıda güçlük oluşturabilecek bu tip lezyonlar daha çok BT tetkikleri ve düşük rezolusyonlu MR ince-

lemeleri ile sınırlıdır. Bizim çalışma planımız rutin pre ve postkontrast sekanslar ile yapılmıştır. Dev AG'ların intrakranial venooklüzif hastalıkların ayırıcı tanısındaki yeri konusunda 3D faz kontrast MR görüntüleme tekniğinin de yer aldığı bir çalışma bu konudaki literatüre katkı sağlayacaktır.

Nokta işaretinin çalışmamıza ek olarak daha geniş serilerle desteklenmesi ve daha küçük ve farklı lezyonlarda da bu bulgunun varlığının değerlendirilmesi gerekmektedir. Nokta işaretinin diğer dural sinus hastalıklarında da araştırılması ve varsa tanımlanması bu bulgunun güvenilirliğini arttıracaktır.

Sonuç olarak; dev araknoid granülasyonların diğer dural sinus hastalıklarıyla ayırıcı tanılarının yapılabilmesi tedavi planlaması ve klinik sonuçlar açısından karar verdiricidir. 3T yüksek rezolusyonlu MR görüntüleme izlenen dev araknoid granülasyonların tümünde santral vasküler yapıyı demostre etmiş ve 'nokta işareti' olarak tanımlamıştır. Nokta işaretinin varlığının gösterilmesi araknoid granülasyonların tanısını kolaylaştıracak bir yüksek rezolusyonlu MR görüntüleme bulgusudur.

Kaynaklar

- Mamourian AC, Towfighi J. MR of giant arachnoid granulation, a normal variant presenting as a mass within the dural venous sinus. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1995 Apr;16(4 Suppl):901-4.
- Liang L, Korogi Y, Sugahara T, Ikushima I, Shigematsu Y, Takahashi M, et al. Normal structures in the intracranial dural sinuses: delineation with 3D contrast-enhanced magnetization prepared rapid acquisition gradient-echo imaging sequence. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2002 Nov-Dec;23(10):1739-46.
- Gailloud P, Muster M, Khaw N, Martin JB, Murphy KJ, Fasel JH, et al. Anatomic relationship between arachnoid granulations in the transverse sinus and the termination of the vein of Labbe: an angiographic study. *Neuroradiology.* 2001 Feb;43(2):139-43.
- Leach JL, Jones BV, Tomsick TA, Stewart CA, Balko MG. Normal appearance of arachnoid granulations on contrast-enhanced CT and MR of the brain: differentiation from dural sinus disease. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996 Sep;17(8):1523-32.
- Kan P, Stevens EA, Couldwell WT. Incidental giant arachnoid granulation. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2006 Aug;27(7):1491-2.
- Ikushima I, Korogi Y, Makita O, Yamura M, Kawano H, Kohama M, et al. MRI of arachnoid granulations within the dural sinuses using a FLAIR pulse sequence. *Br J Radiol.* 1999 Nov;72(863):1046-51.
- Liang L, Korogi Y, Sugahara T, Onomichi M, Shigematsu Y, Yang D, et al. Evaluation of the intracranial dural sinuses with a 3D contrast-enhanced MP-RAGE sequence: prospective comparison with 2D-TOF MR venography and digital subtraction angiography. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001 Mar;22(3):481-92.
- Farb RI. The dural venous sinuses: normal intraluminal architecture defined on contrast-enhanced MR venography. *Neuroradiology.* 2007 Sep;49(9):727-32.
- Roche J, Warner D. Arachnoid granulations in the transverse and sigmoid sinuses: CT, MR, and MR angiographic appearance of a normal anatomic variation. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996 Apr;17(4):677-83.
- Leach JL, Meyer K, Jones BV, Tomsick TA. Large arachnoid granulations involving the dorsal superior sagittal sinus: findings on MR imaging and MR venography. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2008 Aug;29(7):1335-9.
- Liauw L, van Buchem MA, Spilt A, de Bruine FT, van den Berg R, Hermans J, et al. MR angiography of the intracranial venous system. *Radiology.* 2000 Mar;214(3):678-82.
- Kirchhof K, Welzel T, Jansen O, Sartor K. More reliable noninvasive visualization of the cerebral veins and dural sinuses: comparison of three MR angiographic techniques. *Radiology.* 2002 Sep;224(3):804-10.
- Vandevyver V, Lemmerling M, De Foer B, Casselman J, Verstraete K. Arachnoid granulations of the posterior temporal bone wall: imaging appearance and differential diagnosis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007 Apr;28(4):610-2.

İletişim

Özcan Ümit Aksoy
E-Posta : uozcanr@asg.com.tr