

Dural Arteriovenöz Fistül (DAVF) Tedavisinde Kombine Yaklaşım: Süperselektif Embolizasyon ve Gamma Knife Radyocerrahisi

M. Erdem Yıldız¹, Selçuk Peker², Olcay Çizmeli¹, M. Necmettin Pamir²

¹Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Dural arteriovenöz fistüller (DAVF) dural arterler ve venler veya sinüsler arasındaki anormal vasküler bağlantılardan oluşan lezyonlardır. Çok sayıda fistül içerebilmeleri ve venöz drenaj paternlerindeki değişiklikler tedavi kararında güçlükler neden olabilmektedir. Biz bu yazıda sol eksternal karotid arterin orta meningeal ve oksipital dallarından dolan, önce süperselektif olarak embolize edilen ve 3 ay sonraki kontrolde oksipital besleyicilerinin rekanalize olduğu gözlenen DAVF' li olguya ikinci kez uyguladığımız kombine süperselektif embolizasyon artı Gamma Knife tedavisini sunmaktayız.

Anahtar sözcükler: dural arteriovenöz fistül, embolizasyon, gamma knife

COMBINED TREATMENT APPROACH TO DURAL ARTERIOVENOUS FISTULAE (DAVF): SUPERSELECTIVE EMBOLIZATION AND GAMMA KNIFE RADIOSURGERY

ABSTRACT

Dural arteriovenous fistulae (DAVF) are abnormal connections between the branches of dural arteries and dural veins or venous sinuses. They may consist of numerous fistulous connections, and venous drainage patterns show variations which make the treatment strategy difficult. We present a case of DAVF with feeding vessels from the middle meningeal and occipital branches of the left external carotid artery, treated primarily by superselective embolization and upon recanalization of the occipital feeders within three months, Gamma Knife was applied and subsequent embolization was performed for the second time.

Keywords: dural arteriovenous fistulae, embolization, gamma knife

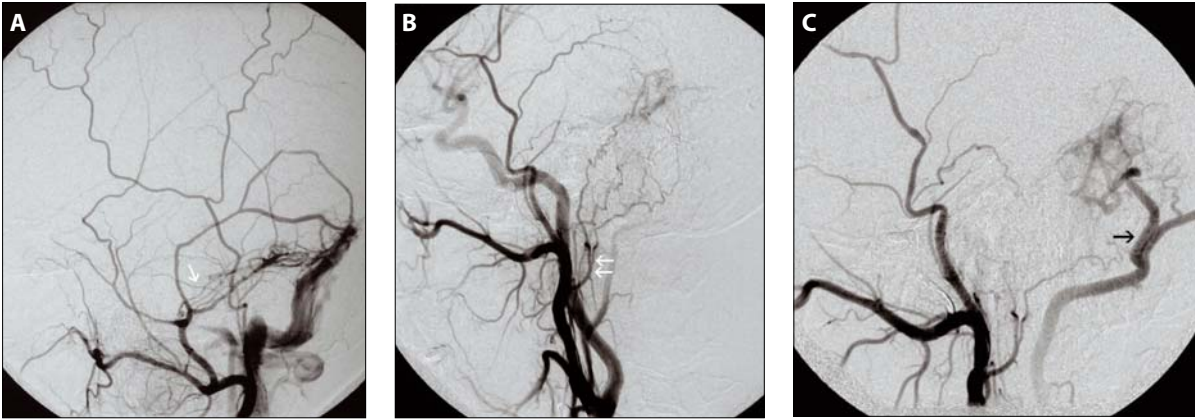
Giriş

DAVF'ler sıklıkla kavernoöz ve transvers-sigmoid sinüs bölgelerinde görülürler ve tüm intrakranial vasküler malformasyonların %10-15'ini oluştururlar. (1-4). DAVF'lerin nedenleri arasında venöz anomaliler, venöz trombozlar, anjiyogenezi artıran hormonal faktörler (gebelik veya oral kontraseptif kullanımı) ve sinüzit-otit gibi enfeksiyonlar yer almaktadır (2). Tinnitus ve üfürüm gibi basit yakınmalardan, retrograd leptomeningeal venöz drenaj varlığında intrakranial hipertansiyon, intraserebral kanamalara, nörolojik defisitlere varan semptomlar görülebilir (4,5). Tedavi seçenekleri arasında konservatif yaklaşım, endovasküler embolizasyon, radyoterapi ve cerrahi yer almaktadır. Bu yazımızda embolizasyon ve Gamma Knife radyocerrahisi ile kombine tedavi edilmiş bir olgu sunulmuştur.

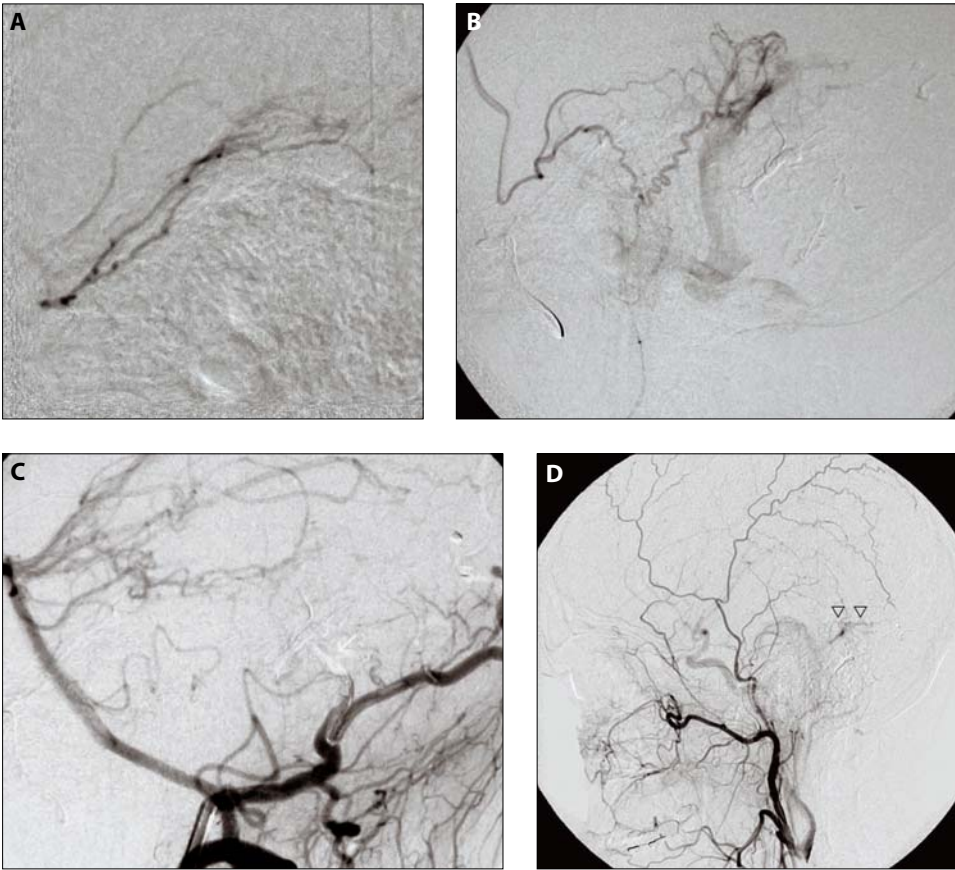
Olgu sunumu

Baş ağrısı ve sol kulakta üfürüm şikayeti ile hastanemize başvuran 33 yaşındaki kadın hastanın MR anjiyografisinde sol oksipital arterin genişlediği ve solda sigmoid sinüse doğru akım sinyallerinin belirginleştiği görülmekteydi. DAVF ön tanısı ile selektif anjiyografi yapılmasına karar verildi. Anjiyografide, sol eksternal karotid dolaşımında, oksipital arterden gelişen transosseöz meningeal dallar ile orta meningeal arter ve posterior auriküler arterden beslenen, yüksek akımlı, sol sigmoid sinüse drene olan DAVF saptandı (Şekil 1). Bu bulgularla aynı seansta embolizasyon işlemine geçildi. Besleyicileri etilen vinil alkol (Onyx, ev3 Neurovascular) kullanılarak süperselektif olarak embolize edildi. Kontrol anjiyografilerde anteriorda çok zayıf bulutlanma tarzında dural opaklaşma olduğu görülerek takip planlandı (Şekil 2).

Üçüncü ay kontrolünde zaman içerisinde hastada kulak çınlama şikayetinin başladığı öğrenildi. Kontrol MR anjiyografide DAVF'e



Şekil 1. İlk seans sol eksternal karotid anjiyografi, lateral projeksiyon. DAVF'ün ön tarafının orta meningeal arterden kaynaklanan posterior meningeal dallardan (A) (ok) ve posterior aurikuler arterden (B) (çift ok), arka ve lateral kısmının da oksipital arterden çıkan transosseöz meningeal dallar (C) (ok) tarafından beslendiği görülmektedir.



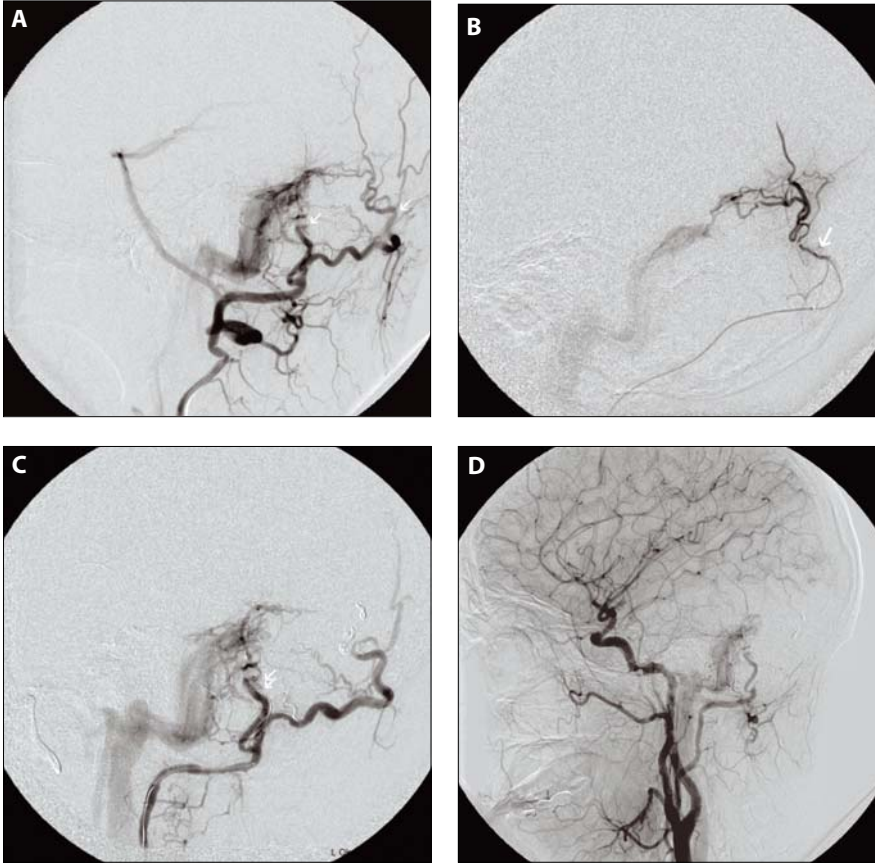
Şekil 2. Orta meningeal arter (A) ve posterior aurikuler arterden (B) kaynaklanan besleyicilerin süperselektif anjiyografileri. Süperselektif embolizasyon sonrası oksipital arterin posterior besleyicilerinin tıkanıdığı görülmektedir (C) (iki beyaz ok). Embolizasyon sonrası sol eksternal karotid anjiyografi, lateral projeksiyon (D); DAVF'ün zayıf vizüalizasyonu (oklar) görülmekte, ancak belirgin besleyicisi izlenememektedir.

bağlı akımların görülmesi üzerine kombine radyocerrahi ve süperselektif embolizasyon uygulanması planlandı.

Takibin dördüncü ayında kombine tedavide işlem günü önce radyocerrahi planlama amacıyla eksternal kafa çivili çerçeve ile anjiyografiler elde edildi ve ön kesimdeki silik dolunun sebat ettiği, arka besleyicilerin belirginleştiği görülmekte idi. Gamma Knife

radyocerrahi tedavisinde 1.3 mm³ hacmindeki DAVF lezyonu %50 izodoz eğrisi ile sardırılarak 24 Gy marjinal doz ile tedavi edildi.

Gamma Knife sonrası stereotaksik çerçevenin çıkarılmasını takiben embolizasyon işlemine geçildi. Bu seansta sol eksternal karotid selektif anjiyografisinde, daha önce embolize edilmiş ön besleyicilerin dolmadığı, ancak oksipital arterin anterior ve pos-



Şekil 3. Gamma Knife tedavisi ile aynı gün yapılan ikinci seans embolizasyonu. Sol oksipital arter lateral anjiyografisinde, daha önce embolize edilmiş olan besleyicilerin rekanalize olduğu ve fistülün dolduğu görülmekte (**A**) (*oklar*). Oksipital arterden kaynaklanan distal meningeal besleyicinin (*tek ok*) embolizasyonu öncesi anjiyografisi (**B**) ve bunun tıkanmasından sonra proksimaldeki meningeal transosseöz besleyicilerin (*çift ok*) belirginleştiği görülmektedir (**C**). Lateral sol karotid anjiyografide proksimal meningeal dalardan beslenen DAVF'ün debisinin azaldığı, diğer besleyicilerinin tıkalı olduğu görülmektedir (**D**).

terior meningeal dallarının DAVF'yi beslemeye devam ettiği ve drenajın erken dönemde sigmoid sinüse olduğu saptandı. Oksipital arterin posterior meningeal dalları süperselektif olarak kateterize edilerek iki adet mikrokoil ile embolize edildi. Kontrol anjiyografide posterior besleyicilerin tıkanacağı ve posterior dolunun ortadan kalktığı gözlemlendi.

Zaman içinde yakınmaları tamamen geçen hastamızın üç yıl sonra yapılan kontrol DSA incelemesinde DAVF'ün tamamen ortadan kalktığı ve anjiyografik görünümünün normale döndüğü gözlemlendi.

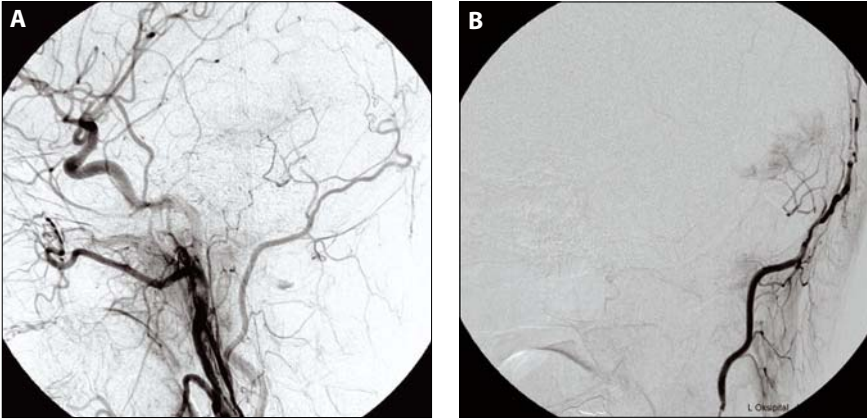
Tartışma

DAVF'lerde agresif semptomların gelişme riskini en çok artıran faktörün retrograd leptomeningeal kortikal venöz drenaj olduğu gösterilmiştir (1,3,7,8). Agresif seyreden tiplerde yıllık mortalite ve morbidite oranları %1.8 ile %20 arasında değişebilmektedir (9). Tedavi seçenekleri arasında konservatif yaklaşım, endovasküler embolizasyon, radyoterapi ve cerrahi yer almaktadır. Literatürde spontan gerileyen DAVF'ler bildirilmiştir (10). Günümüzde transarteriyel veya transvenöz endovasküler yaklaşımlar, DAVF'lerin tedavisinde ilk seçenek haline gelmiştir. Nöroendo-

vasküler girişimler sırasında lezyon özelliklerine göre embolizan ajan olarak partiküller, n-butil siyanoakrilat (Histoacryl), etilen vinil alkol (Onyx), ya da mikrokoiller kullanılabilir (3). Endovasküler tedavilerde (transarteriyel ve transvenöz birlikte) tedavi oranları %70-88 arasında değişmektedir. Transarteriyel yaklaşımlarda kateterize edilemeyen besleyiciler ve yeni damar oluşumları nedeniyle rekürens gelişebilmektedir. Bu durumlarda transvenöz yaklaşıma geçilmesi veya kombine yaklaşımlar önerilmektedir (2). Transvenöz yaklaşımlarda ise kanama veya venöz enfarkt gibi ciddi komplikasyon riskleri mevcuttur (11,12,14,15). Stereotaktik radyocerrahinin %44 ile %87 arasında başarı oranları bildirilmektedir. Komplikasyon oranlarının düşük ve az invazif olduğu üstünlükleridir, ancak tedaviye cevabın geç olması (en erken 6-12 ay) en belirgin dezavantajdır (7,17,18,19).

Bunların dışında, bazı zor olgularda sinüs rezeksiyonu gereği de duyulmaktadır. Bu durumlarda ve ön kraniyal fossa DAVF'lerinde, cerrahinin diğer yöntemlerle kombinasyonu, lezyon karakteristiğine göre tercih edilebilecek seçenekler arasındadır (16,17).

Birçok seride DAVF'lerin tedavisinde multidisipliner yaklaşımın öneminden bahsedilmektedir. Friedman ve ark. Gamma Knife ile



Şekil 4. Tedavi sonrası üçüncü yıl kontrol amaçlı yapılan sol eksternal karotid (A) ve oksipital (B) anjiyografilerde DAVF'ün vizüalize olmadığı görülmektedir.

tedavi ettikleri 23 DAVF'ün 20'sinde kombine transarterial embolizasyon işlemi de gerçekleştirmişlerdir. İki hastada radyocerrahi öncesi, 17 hastada ise sonrası embolizasyon uygulanmıştır. Anjiyografik olarak tam veya tama yakın obliterasyon 11 hastada (%48), ve boyutta %50'den fazla küçülme ek olarak 6 hastada gözlenmiş, ortalama 4 yıl takipte kanama veya radyasyona bağlı komplikasyon oluşmamıştır. Yazarlar embolizasyon ve radyocerrahinin kullanıldığı kombine tedavi yaklaşımını önermişlerdir (18).

Pan ve ark., Gamma Knife uyguladıkları transvers veya sigmoid sinüs yerleşimli DAVF serilerinde, hastalardan 9'una öncesinde embolizasyon veya cerrahi ile kombine radyocerrahi, 11 hastaya ise sadece radyocerrahi uygulamışlardır. Dokuz hastada (%47) anjiyografik obliterasyon, iki hastada ise MR ile obliterasyon varlığını saptamışlardır. Ortalama 19 aylık takip sürecinde radyasyona bağlı morbidite görülmediğini bildirmişlerdir (19).

Koebbe ve ark., 18 olguluk serilerinde 10 hastalarını kombine embolizasyon ve Gamma Knife radyocerrahisi ile tedavi ettiklerini, 8 hastada ise sadece radyocerrahi uyguladıklarını bildirmişlerdir. Sekiz hastada anjiyografik olarak, 4 hastada ise MR veya BT bulgularıyla obliterasyon varlığını kanıtlamışlardır (20).

Bu seriler DAVF'lerin %40'tan fazlasında kombine yaklaşımla anjiyografik tam obliterasyon sonuçları alınabildiğini ve bundan daha fazla oranda subtotal obliterasyon ve düşük morbidite oranlarının elde edilebildiğini göstermektedir.

Bizim olgumuzda da yalnızca embolizasyon ile birçok besleyicinin kapatılmasına rağmen, kombine edilen radyocerrahi ile komplet obliterasyon sağlanabilmektedir. Radyoterapi seçeneği tek olarak kullanıldığında obliterasyonun sağlanması için genellikle yaklaşık 3 yıla kadar varan bir süre beklenmesi gerekmekte ve bu durum bazı yüksek riskli lezyonlarda tehlikeli olabilmektedir. Bizim olgumuzda multidisipliner yaklaşım sayesinde ilk embolizasyon ile vasküler yük azaltılmıştır, radyocerrahi ile kalan küçük ve zor fistülsöz bağlantıların kapatılması sağlanmıştır.

Biz, embolizasyon ile tam oklüzyon sağlanamayan veya tekrar gelişen fistüllere, Gamma Knife radyocerrahisinin ikinci bir seçenek olarak değil, her iki yöntemin kısa aralıklarla kombine edilerek uygulanmasının önemli olduğunu vurgulamak istiyoruz. Literatürde de belirtildiği gibi zor lezyonların tedavisinde, lezyonun özelliğine göre planlanan kombine yaklaşım en doğru tedavi stratejisi olarak görülmektedir.

Kaynaklar

1. Cognard C, Gobin YP, Pierot L, et al. Cerebral dural arteriovenous fistulas: clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. *Radiology* 1995;194:671-680.
2. Lasjaunias P, Berenstein A. Surgical neuroangiography. Dural arteriovenous shunts. 2nd edition. Germany: Springer-Verlag Publications; 2004: 565-607.
3. Brown RD, Weibers DO, Nichols DA. Intracranial dural arteriovenous fistulae: angiographic predictors of intracranial hemorrhage and clinical outcome in nonsurgical patients. *J Neurosurg* 1994;81:571-538.
4. Awad IA, Little RJ, Akarawi WP, Ahl J. Intracranial dural arteriovenous malformations: factors predisposing to an aggressive neurological course. *J Neurosurg* 1990;72:839-850.
5. Satomi J, van Dijk JM, Terbrugge K, Willinsky RA, Wallace MC. Benign cranial dural arteriovenous fistulas: Outcome of conservative management based on the natural history of the lesion. *J Neurosurg* 2002;97:767-770.
6. Gupta AK, Periarkaruppan AL. Intracranial dural arteriovenous fistulas: A review. *Indian J Radiol Imaging* 2009;19:43-48.
7. Kyosue Hori Y, Okahara M, et al. Treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas: current strategies based on location and hemodynamics, and alternative techniques of transcatheter embolization. *Radiographics* 2004;24:1637-1653.

8. Lasjaunias P, Chiu M, TerBrugge K, Tolia A, Hurth M, Bernstein M. Neurological manifestations of intracranial dural arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 1986;64:724-730.
9. Iwama T, Hashimoto N, Takagi Y, Tanaka M, Yamamoto S, Nishi S, et al. Haemodynamic and metabolic disturbances in patients with intracranial dural arteriovenous fistulas: Positron emission tomography evaluation before and after treatment. *J Neurosurg* 1997;86:806-811.
10. Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC, Tindall GT. Classification and treatment of spontaneous carotid cavernous sinus fistulas. *J Neurosurg* 1985;62:248-256.
11. Dawson RC, III, Joseph GJ, Owens DS, Barrow DL. Transvenous embolization as the primary therapy for arteriovenous fistulas of the lateral and sigmoid sinuses. *AJNR Am J Neuroradiol* 1998; 19:571-576.
12. Urtasun F, Biondi A, Casaco A, et al. Cerebral dural arteriovenous fistulas: percutaneous transvenous embolization. *Radiology* 1996; 199:209-217.
13. Borden JA, Wu JK, Shucart WA. A proposed classification for spinal and cranial dural arteriovenous fistulous malformations and implications for treatment. *J Neurosurg* 1995; 82:166-179.
14. Roy D, Raymond J. The role of transvenous embolization in the treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas. *Neurosurgery* 1997; 40:1133-1144.
15. Oishi H, Arai H, Sato K, Iizuka Y. Complications associated with transvenous embolization of cavernous dural arteriovenous fistula. *Acta Neurochir (Wien)* 1999; 141:1265-1271.
16. Lawton MT, Chun J, Wilson CB, Halbach VV. Ethmoidal dural arteriovenous fistulae: an assessment of surgical and endovascular management. *Neurosurgery* 1999; 45:805-811.
17. Kawaguchi S, Sakaki T, Morimoto T, Hoshida T, Nakase H. Surgery for dural arteriovenous fistula in superior sagittal sinus and transverse sinus. *J Clin Neurosci* 2000; 7:47-49.
18. Friedman JA, Pollock BE, Nichols DA, Gorman DA, Foote RL, Stafford SL. Results of combined stereotactic radiosurgery and transarterial embolization for dural arteriovenous fistulas of the transverse and sigmoid sinuses. *J Neurosurg*. 2001; 94(6):886-891.
19. Pan DH, Chung WY, Guo WY, Wu HM, Liu KD, Shiao CY, Wang LW. Stereotactic radiosurgery for the treatment of dural arteriovenous fistulas involving the transverse-sigmoid sinus. *J Neurosurg*. 2002; 96(5):823-829.
20. Koebbe CJ, Singhal D, Sheehan J, Flickinger JC, Horowitz M, Kondziolka D, Lunsford DL. Radiosurgery for dural arteriovenous fistulas. *Surg Neurol*. 2005; 64(5):392-399.