



Kraniyal AVF İçin Radyocerrahi: Endikasyon ve Sonuçlar

Radiosurgery for Cranial AVF: Indications and Results

Burak KARAASLAN, Hakan EMMEZ

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Yazışma adresi: Burak KARAASLAN ✉ burakkaraaslanmd@gmail.com

ÖZ

Dural Arteriovenöz fistüller (DAVF) meningeal arterler ile dural venöz sinüs ya da subaraknoidal venler arasında olan patolojik bağlantılardır. Bu hastalarda oluşan klinik tablo kanama ya da iskemi kaynaklıdır. Klinik gidiş ve tedavi yaklaşımını belirleyen en önemli gösterge kortikal venöz reflüdür. Kortikal venöz reflüsü olan hastalarda klinik gidiş daha ciddi seyreder. Bu hastalarda erken dönemde sonuç verecek cerrahi ligasyon ve endovasküler oklüzyon uygun tedavi yaklaşımıdır. Arteriovenöz malformasyonlarda uzun dönemdir kullanılan radyocerrahinin tedavisi endotelial damar hasarı ve damar duvarında düz kas proliferasyonu, kalsiyum, kollojen birikimi yoluyla kapanmayı sağladığı gösterilmiştir. Radyocerrahinin DAVF tedavisinde etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte benzer yollarla tedavi imkânı sağladığı düşünülmektedir. Seçilmiş DAVF hastalarında radyocerrahi tedavi seçeneği olarak düşünülmelidir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Radyocerrahi, Arteriovenöz fistül, Dural arteriovenöz fistül

ABSTRACT

Dural arteriovenous fistulas (DAVF) are composed of pathological connections between meningeal arteries and the dural venous sinus or subarachnoid veins. The clinical presentation of DAVF results from hemorrhage or ischemia. Cortical venous reflux is the critical prognostic parameter for clinical progress and treatment outcome. The outcome of patients with cortical venous reflux is much more severe than those without reflux. Surgical or endovascular treatment of a fistula provides acute occlusion that is much more appropriate for these patients. Radiosurgery obliterates the AVM by damaging endothelial cells and causes smooth muscle proliferation and deposits of calcium and collagen. Radiosurgery may be a treatment option for selected cases with these mechanisms.

KEYWORDS: Radiosurgery, Arteriovenous fistula, Dural arteriovenous fistula

■ GİRİŞ

Dural Arteriovenöz fistüller (DAVF) eksternal karotis arter dural dalları, internal karotis arter tentoryal dalları, vertebral arter meningeal dalları ya da nadiren serebral arterin pial dalları ile dura arasında oluşan arteriovenöz şantlardır. DAVF sınıflandırması venöz drenajlarına göre yapılır. Venöz drenaj aynı zamanda hastalığın seyrini ve tedavi planını belirler.

■ TEDAVİ

İntrakraniyal DAVF tedavi seçenekleri arasında mikrocerrahi ligasyon, transarteriyel ya da transvenöz embolizasyon, stereotaktik radyocerrahi (SRC) ve bunların farklı kombinasyonları yer alır. Endovasküler tedavi yaklaşımında yaygın olarak transvenöz yol tercih edilir (13,17).

AVF'lerde radyocerrahinin rolü, AVM'lere oranla daha sınırlıdır. Bunun en önemli iki nedeni, diğer yöntemlerin yüksek etkinliğine oranla daha düşük riskli olması ve radyocerrahinin etkinliğinin AVM'lerdeki kadar yüksek olmamasıdır. Ayrıca

endovasküler ve cerrahi tedavi seçenekleri hızlı kapanma imkânı sağlarken SRC tedavisinin en önemli dezavantajı tedavi sonrası kapanmanın zaman almasıdır. Bu nedenle SRC, endovasküler ve cerrahi tedavi yöntemleri için riskli gruplarda, bu iki yöntemin denenip başarısız olduğu hastalarda ya da komorbiditesi fazla olan hastalarda tercih edilir.

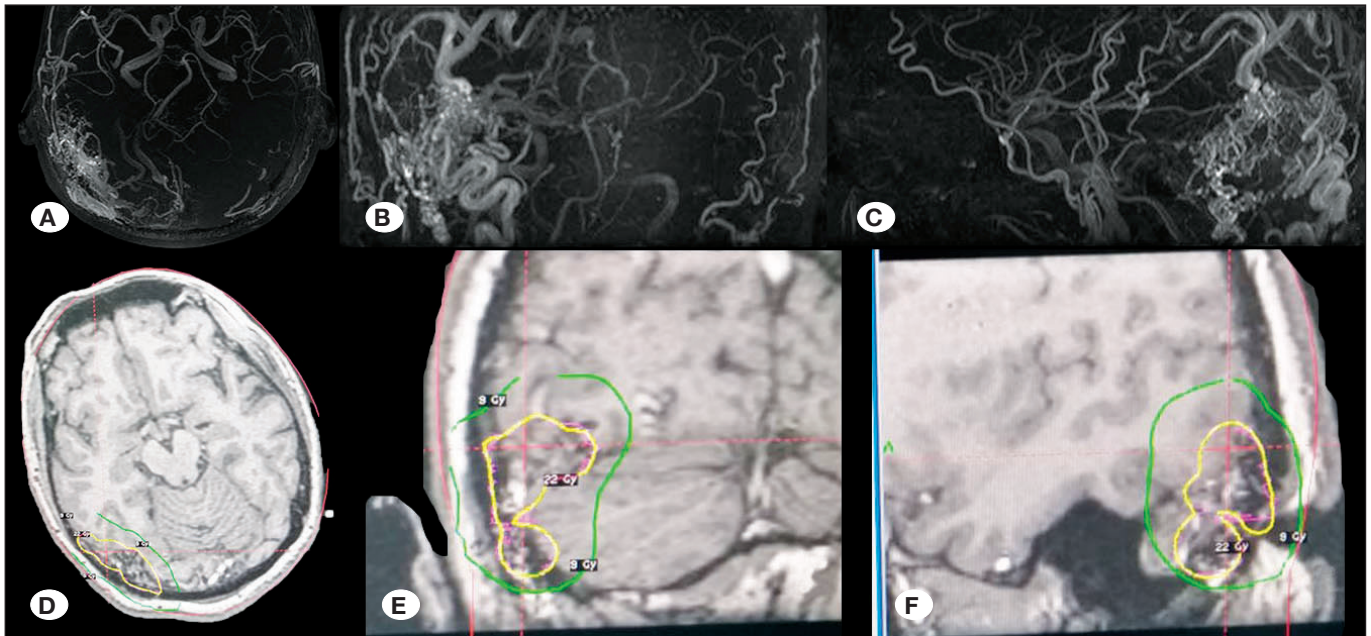
DAVF tedavisinde SRC 1970'li yıllarda uygulanmaya başlanmış ve ilk kez Barcio-Saloria ve ark. tarafından 1982 yılında yayınlanmıştır. Aynı ekip tarafından SRC ile tedavi edilen 25 hastalık kavernöz sinüs dural arteriovenöz fistül (KS-DAVF) serisi ise 1994 yılında yayınlanmıştır (1,2).

Chen ve ark. yaptıkları 729 hastalık sistematik derlemede DAVF hastalarını KS-DAVF ve kavernöz sinüs dışı DAVF şeklinde sınıflandırarak SRC'nin farklı yerleşimlerde etkinliğini karşılaştırmıştır (3). KS-DAVF hastalarında total kapanma oranı %72,9 iken kavernöz sinüs dışı DAVF hastalarında total kapanma oranı %57,9 saptanmıştır. Kapanma oranları bu iki yerleşimde farklı olmakla birlikte yapılan istatistiksel incelemede istatistiksel anlamlı fark bildirilmemiştir ($p=0,27$). KS-DAVF hastaların takibinde kanama komplikasyonu olmazken kavernöz sinüs dışı DAVF hastalarında kanama oranı %1,3'tür. Sistematik derlemede aynı zamanda venöz drenaj paterninin SRC tedavi sonuçlarına etkisi incelenmiştir. Kortikal venöz drenajı olan hastalarda SRC sonrası kapanma oranı %56,1 iken kortikal venöz drenajı olmayan hastaların SRC sonrası kapanma oranı %74,5 saptanmıştır. Yapılan istatistiksel testlerde kortikal venöz drenajı olmayan hastaların SRC sonrası kapanma oranının istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır. Sistematik derleme incelenen yayınlarda kapanma oranı ile ilişkili faktörler şunlardır: KS DAVF, Borden tip 1 DAVF, kortikal venöz drenajının olmaması, başvuru şikayetin kanama olması, hedef hacmin 1.5 ml'den az olması ve Cognard tip 3,4 DAVF (4,7,10).

KS-DAVF'yi kavernöz sinüs dışı DAVF'lerden farklı değerlendirmek gereklidir. Diğerlerinden farklı olarak KS-DAVF duranın meningeal ve periosteal tabakaları arasında değil ekstradural yerleşimlidir (8,9). Bu bölgenin venöz drenajı için birçok yol olması nedeniyle KS-DAVF'ler daha benign klinik seyir gösterir (18). Düşük akımlı KS-DAVF'ler daha iyi seyir gösterip kendiliğinden kapanabilirler bu nedenle servikal karotis arter ve jugular ven kompresyonu gibi konservatif yaklaşım bu lezyonlarda ilk tedavi seçeneği olabilir (6,16). Ancak intraorbital basınç artışına bağlı oküler perfüzyonun bozulduğu hastalarda daha acil girişim gereklidir. Barrow tip A CS-DAVF'ler genellikle travma sonrası oluşan yüksek akımlı şantlardır. Bu nedenle spontan kapanma bu hastalarda çoğu zaman mümkün değildir ve görme kaybını önlemek için acil girişim gerektirir. Bu hastalarda erken dönemde tedavi için endovasküler tedavi uygundur. SRC tedavisi sonrası kapanma için latent dönem (1-3 yıl) gerektiğinden literatüre bakıldığında Barrow tip A CS-SRS vaka sayısı sınırlıdır (5,11,12,14). SRC düşük debili ve indirekt drenaja sahip olan Barrow tip B, C ve D DAVF için daha uygun bir tedavi yaklaşımıdır. Literatüre bakıldığı zaman en geniş vaka serisine sahip Pan ve ark. düşük debili ve indirekt KS-DAVF'lerde SRC sonrası kapanma oranını %70 olarak bildirmişlerdir (15).

Kavernöz sinüs dışı DAVF'lerin sınıflandırmada Borden ve Cognard sınıflandırma sistemini kullanmak daha uygundur. Borden tip 2,3 ve Cognard tip 2b-5 DAVF'lerin kanama riski diğer tiplere göre daha fazladır. Bu hastalarda erken dönemde tedavi imkanı sağlayan endovasküler ya da mikrocerrahi daha uygun tedavi yaklaşımıdır (3).

Pan ve ark. SRC uygulanmış 20 hastalık transvers-sigmoid sinüs bileşkesi yerleşimli DAVF hasta serisinde stereotaktik çerçevenin oblik takılmasını önermektedirler. Bu şekilde sigmoid sinüs çerçeve içerisinde orta noktaya daha yakın yer-



Şekil 1: Kliniğimizde radyocerrahi uygulanan sigmoid sinüs-transvers sinüs bileşkesi yerleşimli DAVF. İşlem öncesi aksiyel (A), koronal (B) ve sagittal (C) MR anjiyografi ve planlama (D-E-F) radyocerrahi görüntüleri.

leşeceğiinden radyocerrahi sırasında daha keskin hedeflenebileceğini belirtmişlerdir. Yine bu yazıda sigmoid ve transvers sinüs duvarında ya da yakınında yerleşmiş AVF'lerin radyocerrahi açıdan güzel bir hedef olduğu ancak sinüslerin distalinde yer alan besleyici arter ve drenaj venlerinin radyocerrahi tedavi alanından çıkarılması gerektiği ve nidus olarak düşünülmemesi gerektiği belirtilmiştir (3). Yine aynı yazıda tedavi doz planı ile ilgili çok sayıda izocenter kullanmayı önermişlerdir. Bu şekilde tedavi doz keskinliğinin artıracacağı böylelikle çevre kritik yapıların radyasyon etkisinden korunabileceği bildirilmiştir. SRC sonrası Pan ve ark. 1-3 ay aralıklarla nörolojik muayene takibi ve 6 aylık aralıklar ile TOF MR anjiyografi önermişlerdir. MR takiplerinde total kapanma izlenen hastalarda son olarak serebral anjio ile AVF'nin total oklüde olduğu teyit edilmesini önermişlerdir. Pan ve ark. agresif nörolojik bulgularla seyreden venöz hipertansiyon olan hastalarda cerrahi ya da embolizasyon gibi hızlı sonuç veren tedavilerin uygun olduğunu daha benign seyirli venöz hipertansiyon bulgusu belirgin olmayan vakalar için SRC'nin uygun tedavi seçeneği olduğunu belirtmişlerdir. Radyocerrahi sonrası yavaş gerçekleşen kapanmanın yarattığı bir avantaj ise endovasküler tedavi sonrası ani gelişen venöz hipertansiyon ve enfarkt riskinin SRC sonrası daha düşük olmasıdır (3).

■ SONUÇ

Literatüre bakıldığında Kraniyal AVF'lerde SRC'nin AVM'lere göre çok daha az tercih edildiği vaka sayılarından çok net biçimde anlaşılmaktadır.

SRC-DAVF tedavisinde uygun hastalarda yüksek kapanma oranı ve düşük morbidite riski ile uygun bir tedavi yaklaşımıdır. Kortikal venöz drenajı olan vakalarda SRC adjuvan tedavi yöntemi olarak düşünülmeli ve ilk basamak tedavide endovasküler oklüzyon ya da cerrahi ligasyon tercih edilmelidir. Bu iki yöntem uygun olmayan ve bu iki yöntemin uygulanıp başarısız olduğu vakalarda radyocerrahi tercih edilebilir.

■ KAYNAKLAR

1. Barcia-Salorio JL, Hernandez G, Broseta J, Gonzalez-Darder J, Ciudad J: Radiosurgical treatment of carotid-cavernous fistula. *Appl Neurophysiol* 45(4-5):520-522, 1982
2. Barcia-Salorio JL, Soler F, Barcia JA, Hernández G: Stereotactic radiosurgery for the treatment of low-flow carotid-cavernous fistulae: Results in a series of 25 cases. *Stereotact Funct Neurosurg* 63(1-4):266-270, 1994
3. Chen CJ, Lee CC, Ding D, Starke RM, Chivukula S, Yen CP, Moosa S, Xu Z, Pan DHC, Sheehan JP: Stereotactic radiosurgery for intracranial dural arteriovenous fistulas: A systematic review. *J Neurosurg* 122(2):353-362, 2015
4. Cifarelli CP, Kaptain G, Yen CP, Schlesinger D, Sheehan JP: Gamma knife radiosurgery for dural arteriovenous fistulas. *Neurosurgery* 67(5):1230-1235; discussion 5, 2010
5. Debrun G, Lacour P, Vinuela F, Fox A, Drake CG, Caron JP: Treatment of 54 traumatic carotid-cavernous fistulas. *J Neurosurg* 55(5):678-692, 1981
6. Halbach VV, Higashida RT, Hieshima GB, Reicher M, Norman D, Newton TH: Dural fistulas involving the cavernous sinus: Results of treatment in 30 patients. *Radiology* 163(2):437-442, 1987
7. Hanakita S, Koga T, Shin M, Shojima M, Igaki H, Saito N: Role of Gamma Knife surgery in the treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas. *J Neurosurg* 117 Suppl:158-163, 2012
8. Kerber CW, Newton TH: The macro and microvasculature of the dura mater. *Neuroradiology* 6(4):175-179, 1973
9. Kehrli P, Ali M, Reis M Jr, Maillot C, Dietemann JL, Dujovny M, Ausman JI: Anatomy and embryology of the lateral sellar compartment (cavernous sinus) medial wall. *Neurol Res* 20(7):585-592, 1998
10. Lasjaunias P, Chiu M, ter Brugge K, Tolia A, Hurth M, Bernstein M: Neurological manifestations of intracranial dural arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 64(5):724-730, 1986
11. Luo CB, Teng MM, Chang FC, Chang CY: Endovascular treatment of intracranial high-flow arteriovenous fistulas by Guglielmi detachable coils. *J Chin Med Assoc* 69(2):80-85, 2006
12. Luo CB, Teng MM, Chang FC, Lin CJ, Guo WY, Chang CY: Transarterial detachable coil embolization of direct carotid-cavernous fistula: Immediate and long-term outcomes. *J Chin Med Assoc* 76(1):31-36, 2013
13. Macdonald JH, Millar JS, Barker CS: Endovascular treatment of cranial dural arteriovenous fistulae: A single-centre, 14-year experience and the impact of Onyx on local practise. *Neuroradiology* 52(5):387-395, 2010
14. Morón FE, Klucznik RP, Mawad ME, Strother CM: Endovascular treatment of high-flow carotid cavernous fistulas by stent-assisted coil placement. *AJNR Am J Neuroradiol* 26(6):1399-1404, 2005
15. Pan DH, Wu HM, Kuo YH, Chung WY, Lee CC, Guo WY: Intracranial dural arteriovenous fistulas: Natural history and rationale for treatment with stereotactic radiosurgery. *Prog Neurol Surg* 27:176-194, 2013
16. Sasaki H, Nukui H, Kaneko M, Mitsuka S, Hosaka T, Kakizawa T, Kimura R, Nagaseki Y, Naganuma H: Long-term observations in cases with spontaneous carotid-cavernous fistulas. *Acta Neurochir (Wien)* 90(3-4):117-120, 1988
17. Stiefel MF, Albuquerque FC, Park MS, Dashti SR, McDougall CG: Endovascular treatment of intracranial dural arteriovenous fistulae using Onyx: A case series. *Neurosurgery* 65 Suppl 6:132-139; discussion 139-140, 2009
18. Suh DC, Lee JH, Kim SJ, Chung SJ, Choi CG, Kim HJ, Kim CJ, Kook M, Ahn HS, Kwon SU, Kim JS: New concept in cavernous sinus dural arteriovenous fistula: Correlation with presenting symptom and venous drainage patterns. *Stroke* 36(6):1134-1139, 2005