



Tentorial Dural Arteriovenöz Fistüllerin Endovasküler Tedavisi

Endovascular Treatment of Tentorial Dural Arteriovenous Fistulas

Süreyya TOKLU, Barış KÜÇÜKYÜRÜK

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yazışma adresi: Barış KÜÇÜKYÜRÜK ✉ baris.kucukyuruk@iuc.edu.tr

ÖZ

Tentorial dural arteriovenöz fistüller (TDAVF), dural arteriovenöz fistüllerin (dAVF) az rastlanan bir alt grubudur. Diğer dAVF tiplerine göre daha agresif klinik seyir göstermeleri sebebiyle farklılık gösterirler. Yüksek kanama oranları nedeniyle çoğu olgu hemorajik inme sonrası başvurur. Bu nedenle kanama öncesi saptanan olgularda erken tedavi önerilmektedir. Tedavide klasik olarak kraniotomi ve mikrocerrahi teknikler kullanılmış olmakla birlikte, son yirmi yılda endovasküler tedavi giderek daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Tedavi şemasındaki bu değişiklik sıvı bazlı yapıda ve yapışkan olmayan bir embolizasyon materyali olan Onyx'in kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak hız kazanmıştır. Bu makalede TDAVF'lerin tanısı, klinik seyirleri, çeşitli sınıflandırma tipleri ve endovasküler tedavi teknikleri bildirilmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Dural arteriovenöz fistül, Endovasküler tedavi, Tentorial dural arteriovenöz fistül

ABSTRACT

Tentorial dural arteriovenous fistulas (TDAVF) are an uncommon subgroup of dural arteriovenous fistulas (dAVF). The clinical course of TDAVFs is more aggressive compared to other types of dAVFs. Most cases present after a hemorrhagic stroke. Only a limited number of cases are diagnosed prior to hemorrhage; therefore these cases are referred to early treatment due to the aggressive behaviour of these pathologies. Treatment has classically been based on microsurgery but the treatment modality has shifted to endovascular methods in the last two decades. This paradigm shift is mainly due to the widespread use of Onyx, a liquid-based non-adhesive endovascular material. This article describes the diagnosis, clinical course, several classification systems, and endovascular treatment methods of TDAVFs.

KEYWORDS: Dural arteriovenous fistula, Endovascular treatment, Tentorial dural arteriovenous fistula

■ GİRİŞ

İntrakranial dural arteriovenöz fistüller (dAVF) dural arterler ile dural venöz sinüsler, meningial venler ve kortikal venler arasında gelişen patolojik kan akımı geçişlerdir (4,6,9,11,15). dAVF'ler tüm intrakranial arteriovenöz malformasyonların %10-15'ini oluştururlar (6). dAVF'ler dural arteriyel beslenmelerinin olması ve bir nidus yapısı göstermemeleri nedeniyle klasik arteriovenöz malformasyonlardan farklılık gösterirler (12).

Tentorial dural arteriovenöz fistüller (TDAVF), dAVF'lerin %4'ünü oluştururlar (4). Olguların birçoğunun kanama sonrası başvurmaları sebebiyle, dAVF'ler içinde en fazla kanama riski taşıyan grup oldukları kabul edilir (3,4).

Bu çalışmada TDAVF'lerin klinik ve radyolojik bulguları, dAVF sınıflandırmalarındaki yeri ve endovasküler tedavi yöntemleri gözden geçirilmiştir.

■ KLİNİK BELİRTİ ve BULGULAR

TDAVF'lerin çoğu retrograd leptomeningeal venöz drenajın neden olduğu venöz hipertansiyona bağlı kanama sonrası ortaya çıkmaktadır (3). Bu hâliyle, kanamanın yerleşim yeri ve boyutu klinik belirtiler açısından belirleyici faktör olmaktadır. Ani ya da şiddetli baş ağrısını takip eden bilinç değişikliği, epileptik nöbet, ekstremiteler güçsüzlüğü, serebellar bulgular görülebilir. Kanamamış olgular ise venöz drenaj tipine bağlı semptomlarla başvurmaktadır. Kanamamış olgularda klinik belirtiler genellikle leptomeningeal venöz drenaja bağlı venöz konjesyon sebebiyle ortaya çıkar (1). Bu belirtiler yeni başlayan atipik baş ağrısı olabileceği gibi, epileptik nöbet, beyin sapı venlerinin dahil olduğu olgularda kranial sinir ya da ekstremiteler bulguları şeklinde olabilir.

■ GÖRÜNTÜLEME

TDAVF tanı ve tedavisinde bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) ve anjiografinin her birinin ayrı yeri ve önemi bulunmaktadır. BT, özellikle kanamış olgularda kanamanın ve eşlik eden hidrosefalinin varlığını hızlı ve yüksek sensitivite ile gösterir. Diğer taraftan kanamamış olgularda venöz konjesyona bağlı ortaya çıkan ödem hipointens görünümü dışında bulgu sağlamaz (6). MR, TDAVF varlığını göstermekte daha güvenilir bir yöntemdir. Özellikle T2-ağırlıklı kesitlerde akım sinyalinin ortaya çıkardığı anormal damarlar, nidus eşlik etmeyen büyük varis yapılı venler TDAVF için tanısıl değere sahiptir. Ayrıca yine T2-ağırlıklı kesitlerde talamus, mesensefalon ve beyin sapı yapılarındaki ödem saptanabilir ve tedavi sonrasında ödemin gerilemesi takip edilebilir.

Anjiyografi altın standart tanı yöntemi olarak öne çıkmaktadır. Selektif 6-sistem anjiyografi ile internal ve eksternal karotid arterler ve vertebrobasiler sistem tüm olgularda değerlendirilmelidir. dAVF tanısında anjiografinin geç arteriyel ve erken venöz fazlarında fistül bölgesi, kortikal venler üzerinden gerçekleşen olağandışı geri akım ve besleyici arterler gösterilebilir.

Tentoryum, arteriyel beslenmesini esas olarak internal karotid arterin (ICA) tentoriyal dallarından ve vertebral arter ve eksternal karotid arterlerin dural dallarından alır (3). TDAVF'ler karakteristik olarak Bernasconi ve Cassinari arteri ve orta meningeal arterin petrosal ve petroskuamöz dalları üzerinden dolum gösterirler (9). Özellikle ICA'dan kaynak alan meningohipofiziel trunk besleyicileri en iyi anjiyografi ile gösterilebilmektedir. Ayrıca normal olguların anjiyografilerinde belirlenmesi güç olan ancak TDAVF varlığında hipertrofik hâle gelen PICA'nın kortikal dalları ya da AICA'nın subarkuat pleksusu da arteriyel besleyiciler verebilir.

Pontin, perimesensefalik ve basal ven aracılığıyla Galenik sisteme boşalırlar. Venöz boşalım aşağıda TDAVF sınıflandırmasında tariflenecektir.

■ SINIFLANDIRMA

dAVF olgularında belirtilerin şiddetini belirleyen venöz drenaj tipi, en sık kullanılan Borden ve Cognard sınıflandırma şemaları için temel oluşturur (2,5). Bu sınıflandırma sistemlerinin ikisi de leptomeningeal venlere drenaj varlığını kanama ve hemorajik

sebepli olmayan nörolojik kayıp riski ile ilişkilendirmektedir (4,6,9). Borden sınıflamasına göre tip 1 lezyonlarda meningeal arterler meningeal ven veya dural venöz sinüs ile doğrudan bağlantıya sahiptir ve normal antegrad akım bulunmaktadır; tip 2 meningeal arterlerin dural sinüs bağlantısına ek olarak leptomeningeal venlere retrograd akım söz konusudur; tip 3 lezyonlarda ise meningeal arterler doğrudan subaraknoid venlere veya tromboz gelişimi sonucunda izole olmuş bir sinüs bölümüne bağlanırlar (2). Cognard sınıflandırması dural sinüs drenajının yönüne, leptomeningeal venlere drenaj olmasına ve venöz çıkışın şekline (statik olmayan kortikal damarlar, ektazik kortikal damarlar veya spinal perimedüller damarlar) göre değişiklik göstermektedir (5). Buna göre, tip 1 lezyonlar dural sinüse akar, antegrad akış yönüne sahiptir ve leptomeningeal vene drenaj bulunmaz; tip 2 lezyonlar (a) leptomeningeal vene drenaj olmadan bir dural sinüse retrograd akım olması, (b) leptomeningeal vene geri kaçış mevcut halde bir dural sinüse antegrad akım olması ve (a+b) leptomeningeal vene drenaj mevcut halde bir dural sinüse retrograd akımın olması şeklinde 3 alt gruba ayrılırlar; tip 3, 4 ve 5 lezyonları tümünde dural venöz drenaj olmadan leptomeningeal vene drenaj mevcuttur ve bu ven tiplerine göre değişik anatomik yapıya sahiptir.

Bu sınıflandırmalara göre, leptomeningeal ven drenajının olmaması (Borden tip 1 ve Cognard tip 1 ve 2a) iyi klinik gidiş belirtisidir (6). Diğer taraftan bu tip drenaj varlığı (Borden tip 2 ve 3 ve Cognard tip 2b-5) yüksek kanama riskine işaret etmektedir. TDAVF'lerin hemen tümü sinüs drenajı olmaksızın leptomeningeal drenaja sahip oldukları için yüksek riskli gruba girmektedirler. Yüksek riskli lezyonlarda yıllık ölüm oranı %10,4, yıllık kanama riski %8,1 ve yıllık kanama olmadan nörolojik kayıp riski %6,9 olarak bildirilmiştir (6).

Bunlara ek olarak, Picard sadece TDAVF'lere yönelik bir sınıflandırma sunmuştur (13). Üç grupta incelenen bu sınıflandırmaya göre: (i) tentoriyal marjinal tip fistüller tentoriumun serbest kenarı boyunca yerleşim gösterir ve fistül baziler ve lateral mezensefalik venlere, infratentorial ve supratentorial leptomeningeal venlere ve spinal venlere drene olur. (ii) Tentorial lateral tip fistüller lateral sinüsün bitişğinde bulunurlar ve temporal ve oksipital lobların lateral ve alt yüzeyinden supratentorial drenaj olur. (iii) Tentorial medial tip fistüller ise torkula ya da straight sinüse bitişik yerleşir ve ağırlıklı olarak infratentorial drenaj sistemine açılır.

■ TEDAVİ

Geleneksel olarak cerrahi rezeksiyon bu lezyonların tedavisinde tek seçenektir, ancak endovasküler embolizasyon tek başına ya da cerrahi ile birlikte giderek öne çıkan tedavi yöntemi olarak tercih edilmektedir (4). TDAVF'lerin endovasküler tedavisinde transarteriyel, transvenöz ve kombine teknikler kullanılabilir.

Transarteriyel tedavi esnasında, öncelikle arteriyel besleyicinin süperselektif kateterizasyonu gerçekleştirilir. Bu noktadan uygulanan embolizasyon materyalinin fistül noktasını ve venöz boşaltıcının proksimal kısmını kapatması amaçlanır.

Embolizasyon materyali olarak partikül, koil, etanol, n-BCA glue ve Onyx kullanımı tariflenmiştir (6). Partikül kullanımı yüksek rekanalizasyon oranları sebebiyle genellikle tercih

edilmez (10). Koiller de tek başına tedavide kullanılmazlar ancak sıvı ajanlarla birlikte yüksek akımlı lezyonlarda destek / tamamlayıcı olarak tedaviye dahil edilirler n-BCA sıvı formda tatbik edildikten sonra kan ile teması sonrası katılaştıran yapıya sahip bir ajandır. Onyx'in yaygınlaşması öncesinde geniş kullanım alanı bulmuştur ve bu maddenin kullanımı ile başarılı sonuç bildiren seriler yayınlanmıştır; ancak kısa enjeksiyon süresine sahip olması sebebiyle ekip tecrübesinin çok önemli olması, venöz komplikasyonlar bildirilmesi ve sıklıkla birden fazla seansta tam tedavinin elde edilebilmesi dezavantajları olarak bildirilmiştir (8,14).

Onyx yapışkan olmayan bir sıvı embolizasyon materyalidir (6). Damar içine uygulandığında damar duvarına yapışmadan periferden merkeze doğru katılarak, n-BCA kullanımına göre daha uzun süre boyunca daha kontrollü bir penetrasyon sağlamaktadır (7). Onyx'in temel avantajları tedavi sırasında kontrol anjiogramların alınmasına uygun olması sebebiyle, lezyonun dinamik değişikliklerinin gözlenebilmesi ve bu sayede tek seansta lezyonun tam kapatılmasının mümkün olabilemesidir (6).

■ SONUÇ

TDAVF'lerin transarteryel yol ile endovasküler tedavisinde, orta meningial arter önemli bir yere sahiptir. Bu arterin posterior dalı hemen her olguda TDAVF'lerin arteriyel besleyicisi olarak saptanmaktadır. Bu sayede, fistülün venöz toplayıcılarına ulaşan doğal ve direkt bir yol elde edilebilmektedir. Ayrıca, bu damar ve dallarının dural dallar olması, beyin dokusuna ait olmamaları, sebebiyle mikrokaterin takılıp çıkarılmadığı olgularda komplikasyon oranını düşürmektedir.

Transvenöz tedavi patolojiye dahil olan dural sinüs ya da kortikal venin retrograd kateterizasyonu aracılığıyla gerçekleştirilir. Özellikle multipl ancak küçük boyutlu ve kıvrımlı yapıda arteriyel besleyicilere sahip TDAVF'lerde etkin bir yöntemdir. Bu tedavi sırasında normal venöz akımın korunmasına dikkat edilmelidir; aksi durumda venöz iskemi ya da venöz hemoraji gibi komplikasyonlar görülebilir. Benzer şekilde patolojik sinüs kısmi kapatılmasından da kaçınılmalıdır; çünkü bu durumda patolojik akım normal venöz yapıları ilerleyerek hastalığın şiddetinin artmasına neden olabilir.

■ KAYNAKLAR

- Awad IA, Little JR, Akarawi WP, Ahl J: Intracranial dural arteriovenous malformations: Factors predisposing to an aggressive neurological course. *J Neurosurg* 72:839-850, 1990
- Borden JA, Wu JK, Shucart WA: A proposed classification for spinal and cranial dural arteriovenous fistulous malformations and implications for treatment. *J Neurosurg* 82:166-179, 1995
- Byrne JV, Garcia M: Tentorial dural fistulas: endovascular management and description of the medial dural-tentorial branch of the superior cerebellar artery. *AJNR Am J Neuroradiol* 34:1798-1804, 2013
- Cannizzaro D, Brinjikji W, Rammos S, Murad MH, Lanzino G: Changing clinical and therapeutic trends in tentorial dural arteriovenous fistulas: A systematic review. *AJNR Am J Neuroradiol* 36:1905-1911, 2015
- Cognard C, Gobin YP, Pierot L, Bailly AL, Houdart E, Casasco A, Chiras J, Merland JJ: Cerebral dural arteriovenous fistulas: clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. *Radiology* 194:671-680, 1995
- Gandhi D, Chen J, Pearl M, Huang J, Gemmete JJ, Kathuria S: Intracranial dural arteriovenous fistulas: Classification, imaging findings, and treatment. *AJNR Am J Neuroradiol* 33:1007-1013, 2012
- Gemmete JJ, Ansari SA, McHugh J, Gandhi D: Embolization of vascular tumors of the head and neck. *Neuroimaging Clin N Am* 19:181-198, 2009
- Halbach VV, Higashida RT, Hieshima GB, Wilson CB, Hardin CW, Kwan E: Treatment of dural fistulas involving the deep cerebral venous system. *AJNR Am J Neuroradiol* 10:393-399, 1989
- Jiang C, Lv X, Li Y, Zhang J, Wu Z: Endovascular treatment of high-risk tentorial dural arteriovenous fistulas: Clinical outcomes. *Neuroradiology* 51:103-111, 2009
- Kiyosue H, Hori Y, Okahara M, Tanoue S, Sagara Y, Matsumoto S, Nagatomi H, Mori H: Treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas: current strategies based on location and hemodynamics, and alternative techniques of transcatheter embolization. *Radiographics* 24:1637-1653, 2004
- Kortman HG, Boukrab I, Bloemsmas G, Peluso JP, Sluzewski M, van der Pol B, Beute GN, Majoie CB, van Rooij WJ: Tentorial dural arteriovenous fistulas: A single-center cohort of 12 patients. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg* 19:284-290, 2017
- Kwon BJ, Han MH, Kang HS, Chang KH: MR imaging findings of intracranial dural arteriovenous fistulas: Relations with venous drainage patterns. *AJNR Am J Neuroradiol* 26:2500-2507, 2005
- Picard L, Bracard S, Islak C, Roy D, Moreno A, Marchal JC, Roland J: Dural fistulae of the tentorium cerebelli. Radioanatomical, clinical and therapeutic considerations. *J Neuroradiol* 17:161-181, 1990
- Tomak PR, Cloft HJ, Kaga A, Cawley CM, Dion J, Barrow DL: Evolution of the management of tentorial dural arteriovenous malformations. *Neurosurgery* 52:750-760; discussion 760-752, 2003
- Zhou LF, Chen L, Song DL, Gu YX, Leng B: Tentorial dural arteriovenous fistulas. *Surg Neurol* 67:472-481; discussion 481-472, 2007