



Anterior Kranial Fossa (Ethmoidal) Dural Arteriovenöz Fistüllerinin Mikrocerrahi Tedavisi

Microsurgical Treatment of Anterior Cranial Fossa (Ethmoidal) Dural Arteriovenous Fistulae

Başak CANER¹, Hasan KOCAELİ²

¹İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

Yazışma adresi: Hasan KOCAELİ ✉ hasankocaeli@yahoo.com

ÖZ

Anterior kranial fossa dural arteriovenöz fistülleri oldukça nadir görülen intrakranial arteriovenöz malformasyonlardan biridir ve tüm dural arteriovenöz fistüllerin %6'sını oluşturur. Genellikle ethmoidal arterlerden beslenirler ve direkt kortikal venöz drenajları mevcuttur. Bu sebeple tedavi edilmediklerinde doğal seyirleri kötüdür ve sıklıkla intrakranial kanama ile prezante olurlar. Erkeklerde görülme sıklığı belirgin olarak daha yüksektir. Tanıda altın standart serebral dijital subtraksiyon anjiyografidir (DSA). Bilateral olarak da görülebilirler. Kortikal venöz drenaj kanama riskini artıran bir faktördür. Tedavide amaç fistülün total olarak kapatılması olmalıdır. Literatür incelendiğinde tedavide endovasküler embolizasyon, stereotaktik radyocerrahi ve cerrahi kapatma teknikleri uygulanmış olsa da karşılaştırmalı serilerde günümüz şartlarında cerrahi tedavi altın standart olarak önemini korumaktadır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Anterior kranial fossa, Dural arteriovenöz fistül, Ethmoidal dural arteriovenöz fistül, Mikrocerrahi tedavi

ABSTRACT

Anterior cranial fossa arteriovenous fistulae are very rare lesions making up only 6 % of all dural arteriovenous fistulae. The main feeding artery is almost always the ethmoidal artery and the natural course is aggressive because of the direct cortical venous drainage pattern. The main presentation of ethmoidal arteriovenous fistulae is hemorrhage with a male predominance. The gold standard method for the diagnosis is digital subtraction angiography. The main purpose of the treatment should be disconnection and total occlusion of the fistula. The treatment methods in the literature are endovascular embolisation, stereotactic radiosurgery, and surgical occlusion. Because of the technical difficulties and low occlusion rate of endovascular treatment, surgery remains the gold standard method for the total occlusion of anterior fossa dural arteriovenous fistulae.

KEYWORDS: Anterior cranial fossa, Dural arteriovenous fistula, Ethmoidal dural arteriovenous fistula, Microsurgical treatment

■ GİRİŞ

Dural arteriovenöz fistüller (dAVF) fistüller tüm intrakranial vasküler malformasyonların %10-15'ini oluşturur (7). Ethmoidal ya da kribriformplate gibi isimlerle de anılan anterior kranial fossa dAVF'leri ilk olarak 1963 yılında Leproire ve ark. tarafından tanımlanmışlardır ve tüm dAVF'lerin %6'sını

oluştururlar (9). Oldukça nadir görülen bu malformasyonlar genellikle intrakranial kanama ile ortaya çıkarlar, dolayısıyla doğal seyirleri kötüdür (10,12). Bununla birlikte günümüzde bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) imkânlarının artması ile birlikte son yıllarda yayınlanan serilerde insidental yakalanan anterior dAVF'lerin sayısında artış dikkati çekmektedir (7,9,13). Direkt kortikal venöz drenaj

mevcudiyeti kanama riskini artıran en önemli faktördür (9,13). Erkeklerde belirgin olarak daha yüksek oranda görülürler (9,10,12,13). Yüksek kanama riski nedeniyle yakalandıkları anda bu fistüllerin kapatılması gereklidir. Ethmoidal dAVF'lerin tedavisinde hem endovasküler hem de mikrocerrahi diskoneksiyon uygulanmaktadır (1,9,13). Kraniyotomi ve majör cerrahi risklerinden kaçınmak adına endovasküler tedavi daha az invaziv olarak görülse de hemen hemen tamamına yakını oftalmik arterin ethmoidal dalından beslendiği için retinal arter tıkanma riski sebebiyle diğer anatomik yerleşimli AVF'lere göre endovasküler tedavileri zordur (7). Cerrahi ile kapatılma oranları yüksek ve cerrahinin intraoperatif morbiditesi fazla olmadığı için mikrocerrahi tedavi önerilen tedavi yöntemidir. Tedavinin planlanmasında anjiyografik özelliklerin iyi incelenmesi çok önemlidir.

Örnek Olgu:

50 yaşında kadın hasta 1 ay önce başlayan baş ağrısı ve baş dönmesi şikayetiyle başvurdu. Nörolojik muayenesinde defisit saptanmadı. Kranial BT sağ girus rektus ve medial orbital girusta ödemli alan ve medialde falksa komşu kontrastlanan alan izlenirken MRG'de aynı bölgede tortuöz vasküler yapılar ve hipointens 11x5mm lik venöz ektaziye karşılık gelen alan izlendi. Hastaya yapılan serebral DSA'da ethmoidal arterler ile frontobazal dura arasında kortikal venöz drenajı ve venöz ektazisi olan Borden tip 3 dural AVF saptandı (Şekil 1, 2A-C). Hasta bifrontal kraniyotomi ile opere edildi. Postoperatif yapılan kontrol DSA'da AVF'nin tamamen kapandığı izlendi (Şekil 2D-F).

TARTIŞMA

Etmoidal AVF'ler ilk olarak 1963 yılında Lepoire ve ark. tarafından tanımlanmış olmasına rağmen nadir lezyonlar olmaları sebebiyle literatürde olgu sunumları şeklinde yer almışlardır (7). İlk seri vaka çalışması 1990 yılında Martin ve ark tarafından yayınlanmıştır; o yıldan günümüze kadar yayınlanan seriler arasında 2016 yılında Gross ve ark. tarafından yayınlanan 27 vakalık seri en geniş seri olma özelliğini korumaktadır (9,12). Anterior dAVF yerleşiminin tüm dAVF vakaları içinde yaklaşık %6 gibi bir oranda görüldüğü bildirilmiştir (9).

Anterior dAVF'lerin erkeklerde görülme oranı tüm serilerde daha yüksektir. Gross ve ark. erkek kadın oranını 2:1 olarak bildirmiş ve ortalama görülme yaşını 62 olarak saptamışlardır (9). Son yıllarda yapılmış embriyolojik tabanlı bir sınıflamada lamina kribrosayı kapsayan lateral epidural alandan kaynaklı füstüllerde erkek predominansı ve daha agresif bir patern saptanmış, bu da ethmoidal dAVF'lerin erkeklerde daha sık görülmesini destekler bir bulgu olarak bildirilmiştir (8).

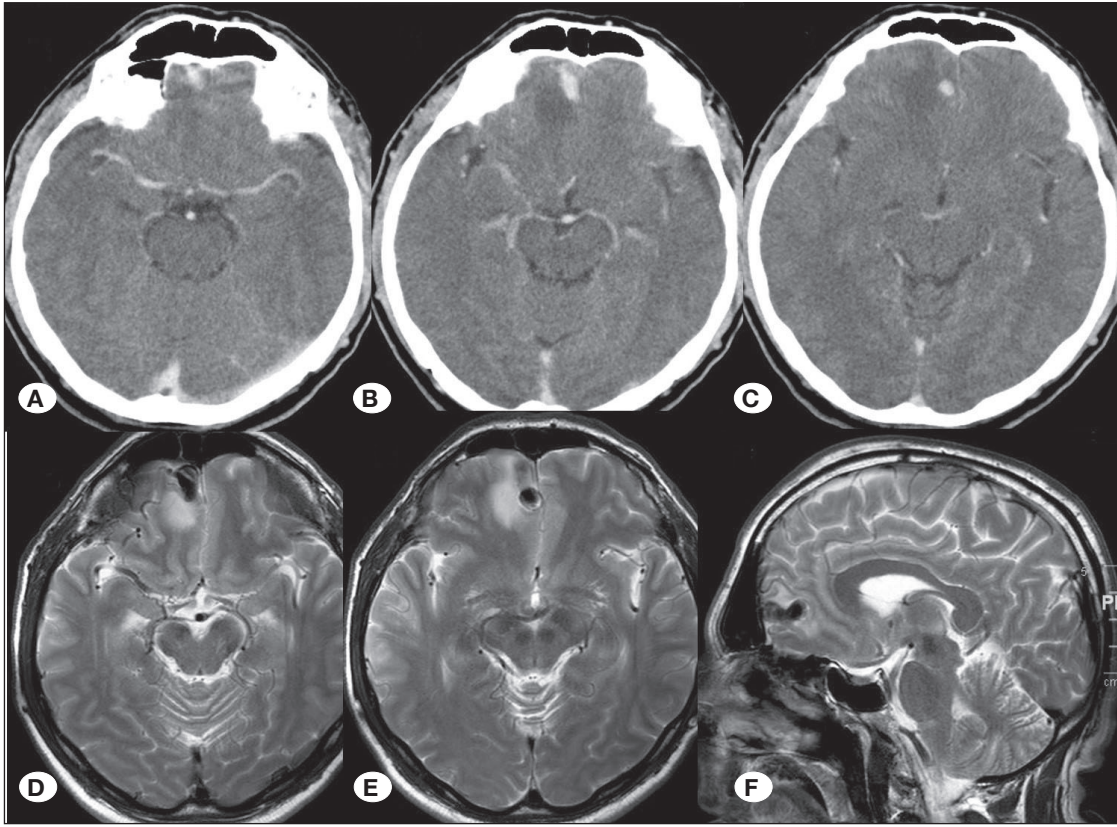
Anterior dAVF'ler genellikle kanama ile ortaya çıkarlar; daha az sıklıkla da görme bozuklukları izlenebilir. Martin ve ark. tarafından ilk yayınlanan seride hemorajik prezentasyon oranı %84 kadar yüksek bir oranda bildirilmesine rağmen Gross ve ark tarafından 2016 da yayınlanan seride hemorajik prezentasyon oranı %37 olarak saptanmıştır (9,12). Kanama ile prezante olan hastalarda en sıklıkla intraserebral hematom izlenmekte, bunu subaraknoid ve intraventriküler kanama takip etmektedir (10,12,13). Son yıllarda yayınlanan serilerde

vakaların yaklaşık yarısı başka sebeplerle çekilen görüntüleme yöntemlerinde insidental olarak saptanmıştır. Günümüzde teknolojik imkânların artması ve BT, MRG gibi görüntüleme yöntemlerine ulaşımdaki kolaylık bu lezyonların kanamadan önce yakalanmasının en önemli sebebi olarak görülmektedir (1,9,13).

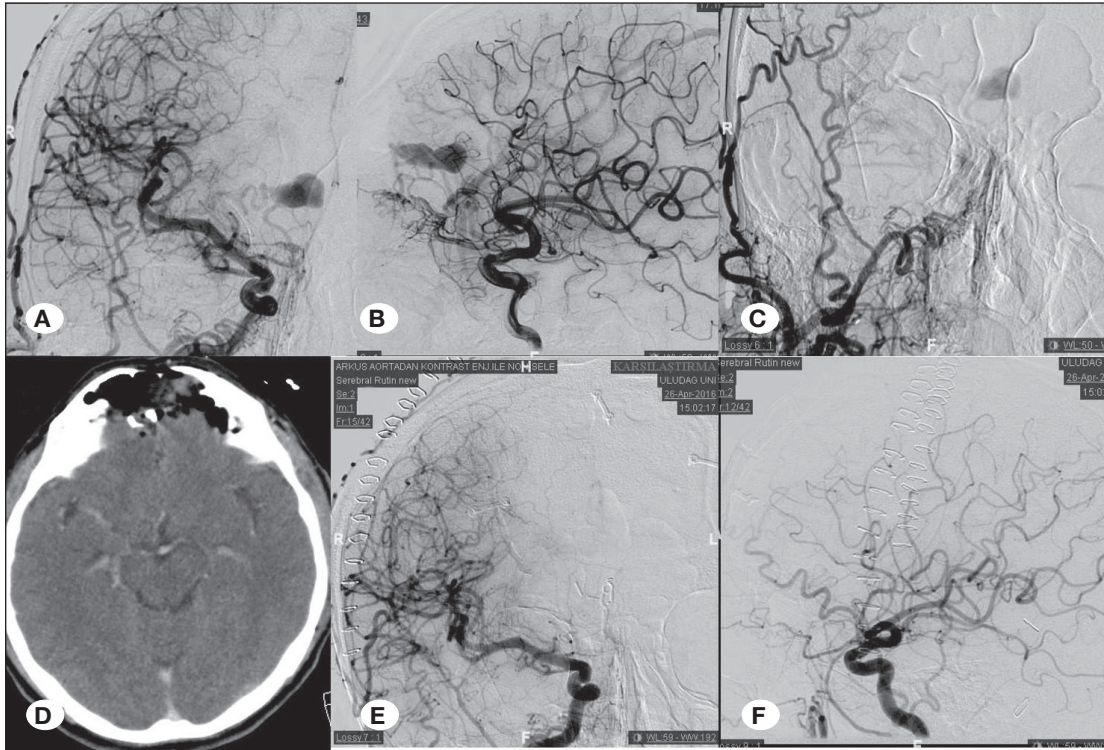
Anterior dAVF'lerde lezyonun gerek natürünü anlamak gerekse tedavi şekline karar vermede anjiyografik özellikler önem arz etmektedir. Anjiyografide dikkat edilmesi gereken noktalar besleyici arterin özellikleri, venöz drenaj paterni ve venöz varis varlığıdır. Anterior dAVF'lerde tüm serilerde olguların hemen hemen hepsinde ana besleyici arter oftalmik arterin anterior ethmoidal dalıdır. Sıklıkla her iki ethmoidal daldan da beslenirler (1,9,13). Bazı vakalarda eksternal karotid arterin meningeal dalları ve internal maksiler arterin transosseöz dalları beslenmeye katılabilir (9,13). Akımla ilişkili oftalmik arter anevrizması vakaların %7'sinde izlenmiştir (9).

Gross ve ark serisinde olguların hepsinde kortikal venöz drenaj saptanmıştır (Djindjian tip III/IV, Borden-Shucart Tip III, Cognard Tip III/IV) (2,3,9). Olguların %70'inde venöz drenaj orbitofrontal veya frontopolarvenlere doğru anterior iken geri %30'unda posteriororbitofrontal veya olfaktor venlere doğru posterior drenaj saptanmıştır. Vakaların %19'unda Rosenthal'in basal venine ve %11'inde yüzeysel Sylvian venlere uzanan drenaj paterni izlenmiştir. Bazı hastalarda görülen uzak posterior fossa kanamalarının bazal venlere doğru olan posterior venöz drenaj ile ilintili olabileceği bildirilmektedir (9). Vakaların %59'unda venöz ektazi mevcuttur (Djindjian Tip IV/ Cognard Tip IV). Bazı serilerde kanama olasılığı ile venöz drenajın tipi ve venöz ektazi arasında bağlantı saptanmamışken Meneghelli ve ark. serisinde kanama ile prezante olan olguların çoğunda venöz varis varlığı saptanması sebebiyle varis varlığının kanama ihtimalini artırdığı ileri sürülmüştür (13). Tüm dural AVF'ler ele alındığında venöz ektazi veya varis varlığının kanama için bağımsız bir risk faktörü oluşturduğu orijinal Djindjian ve onun öncüsü olan Cognard şemasında da belirtilmiştir (3). Frajl pial bazal venlere oluşan hemodinamik stresin venöz anevrizma gelişimine sebep olabileceği bildirilmiştir (5).

Anterior dAVF'lerin kanama olasılıklarının yüksek olması ve doğal prognozlarının kötü olması sebebiyle saptandıkları anda kapatılmaları gerekmektedir. Bu amaçla başlıca 2 tip tedavi yöntemi tanımlanmıştır; bunlar cerrahi tedavi ve endovasküler tedavidir. Anterior dAVF'lerin cerrahi tedavisi çok büyük zorluklar içermeyen diğer arteriovenöz malformasyonlara göre daha basit denebilecek bir prosedür olmasına rağmen kraniyotomi ve hastanın majör cerrahiye bağlı riskleri ortadan kaldırmak için endovasküler kapatma yolları denenmiştir (1,7). Bu lezyonların endovasküler tedavisinde birkaç nedenden ötürü güçlükler mevcuttur. En büyük tuzak başta santral retinal arter olmak üzere hedef olmayan arterlerin oklüzyonuna bağlı olarak körlük veya diğer görme bozuklukları gelişmesidir (5,7). İkinci olarak bu lezyonların kapatılması için kateterize edilmesi gereken arterlerin kalibrasyonunun oldukça ince olması sebebiyle kateterin yerleştirilmesi zorluklar içerir (1,13). Üçüncü ve son olarak da embolik ajanlar kullanılırken bu ajanların sistemik dolaşıma kaçması ve hastaya zarar vermesi ihtimalidir (5,13). Kullanılan kateterler ve tedavi ajanlarındaki teknolojik gelişme-



Şekil 1: Kranial BT'de (A-C) sağ girus rektus ve medial orbital girusta ödemli alan ve medialde falksa komşu kontrastlanan alan izlenirken MRG'de aynı bölgede tortuöz vasküler yapılar ve venöz ektaziye karşılık 11x5 mm lik gelen hipointens alan izlendi.



Şekil 2: Serebral DSA'da sağda ethmoidal arteriler ile frontobazal dura arasında kortikal venöz drenajı ve venöz ektaziye olan Borden tip 3 dural AVF saptandı (A-C). Postoperatif kontrol kranial BT (D) ve DSA'de (E-F) ethmoidal AVF'ün tamamen kapandığı izlendi.

ler ışığında endovasküler tedavide birçok teknik denenmiştir. Endovasküler tedavi transarteriyel ya da transvenöz yaklaşımlar uygulanmıştır (1,5,15). Transarteriyel yol hedefe yönelik olarak daha kısa bir yol oluşturur, fakat oftalmik arteri geçip ethmoidal artere ulaşma zorunluluğu mevcuttur. Günümüzde mikrokater teknolojisindeki gelişmeler ile santral retinal arteri geçmek büyük bir problem olmaktan çıkmıştır (1,7). Defreyne ve ark. transvenöz yolu kullanarak 2 tane anterior dAVF olgusunu kapatmayı başarmış, fakat bu yolun uzunluğu ve venöz varis varlığında karşılaşılan problemler, ayrıca da işlem sırasında venöz rüptür ihtimali birçok endovasküler girişimcinin hevesini kırmıştır (5). Tüm bu gelişmelere rağmen endovasküler tedavilerde fistülün total kapatılma oranı serilerde vakaların yaklaşık yarısında mümkün olabilmektedir (7,9).

Cerrahi tedavide birçok farklı yaklaşım şekli tanımlanmıştır. Cerrahi yöntem serilerde cerrahın tercih ettiği kraniyotomi yöntemine göre seçilmektedir (5,9,12,14). Tüm cerrahi yöntemlerdeki ana hedef lamina cribrosa ve krista galiyi ortaya koymaktır. En sıklıkla kullanılan kraniyotomi yöntemleri bifrontal kraniyotomi (5,12), pterional kraniyotomi (13) ve modifiye orbitokranial yaklaşımdır (9). Meneghelli ve ark. anterior kraniyal fossa ve olfaktor oluk bölgesine daha hakim bir yaklaşım sağlayabilmek için pterional kraniyotomiye frontal kemiğin altına ilerleyecek şekilde modifiye etmişlerdir (13). Preoperatif DSA'da bilateral ethmoidal arter besleyicisi saptanmışsa falx krista galliye yapıştığı yerden kesilerek kontralateral anterior fossanın görüntülenmesi sağlanmalıdır (13). Cilt insizyonu ve kraniyotomi alanının daha büyük olmasına rağmen standart bifrontal kraniyotomi hem her iki ön fossayı, hem interhemisferik fissürü hem de olfaktor oluğun ekspojurunda oldukça faydalıdır (4,5,9). Kraniyotomi tekniklerinin farklı olmasına rağmen dAVF'nin kapatılma aşamasında öncelikli olarak ana besleyici arterler kliplenir veya koterize edilir. Drene edici ven kapatılarak lamina kribrosadan olabilecek kanamalar durdurulur. Son olarak da varsa venöz varis çıkarılmalıdır.

Bu tekniklerin haricinde Magro ve ark. anterior kraniyal fossayı dışlamak için transfrontal sinüs yaklaşımını önermişlerdir (11). Ding ve ark. ise minimal invaziv endoskopik interhemisferik yaklaşımla anterior fossa dAVF'lerde başarılı sonuçlar saptamışlardır (6).

Cerrahi uygulanan serilerde kapatma oranı totale yakın oranlarda bildirilmiştir ve cerrahiye bağlı postoperatif uzun dönem komplikasyonlar saptanmamıştır (9,13). Serilerde mortalite ve uzun dönem morbidite gelişen hastalar kanama ile prezante olan hastalardır ve uzun dönem morbidite ilk kanamanın şiddetiyle ve nörolojik tabloyla doğru orantılıdır (5,12).

Cerrahi yöntemlerdeki yüksek kapanma oranı ve düşük komplikasyon riskiyle embolizasyon sadece anjiyografik olarak uygun olan ve görme kaybı riskinin çok düşük olduğu vakalarda tercih edilmelidir (9). Yüksek endovasküler kapanma oranı bildiren seriler genellikle anjiyografik olarak seçilmiş hastalardan oluşmaktadır (1), geniş serilerde ve hem endovasküler tedavinin hem de cerrahi tedavinin başarıyla uygulandığı yüksek volümlü merkezlerde anjiyografi sırasında endovasküler tedavi denenmiş; fakat oklüzyon tam olarak gerçekleştirilemediği için hastalar opere edilmiştir (9,10,13).

■ SONUÇ

Sonuç olarak anterior fossa dAVF'leri nadir görülen ve agresif natürde lezyonlardır. Bu agresif natürü belirleyen en önemli faktör fistülün venöz drenajının yapısıdır. Bu lezyonlarda endovasküler teknikle kapatma geçerli bir tedavi yöntemi olmasına rağmen total kapanma sağlanamadığı için seçili olgularda, muhtemelen de preoperatif yardımcı tedavi yöntemi olarak uygulanmalıdır. Cerrahi tedavi düşük morbidite ve yüksek fistül kapanma oranıyla hâlen geçerli tedavi yöntemi olarak düşünülmelidir. Cerrahi başarıyı etkileyen en önemli faktörün cerrahi stratejiyi belirlemek için DSA'da dAVF'nin yapısının çok dikkatli incelenmesi gerekliliği asla unutulmamalıdır.

■ KAYNAKLAR

1. Agid R, Terbrugge K, Rodesch G, Andersson T, Söderman MJ: Management strategies for anterior cranial fossa (ethmoidal dural arteriovenous fistulas with an emphasis on endovascular treatment. *Neurosurgery* 110:79-84, 2009
2. 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
3. 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
4. Cole TS, Gandhi S, Mascitelli JR, Hardesty D, Cavallo C, Lawton MT: Bifrontal approach for clip ligation of bilateral ethmoidal dural arteriovenous fistulas: Operative video *Neurosurg Focus* 46 Suppl 2:V14, 2019
5. Defreyne L, Vanlangenhove P, Vandekerckhove T, Deschrijver I, Sieben G, Klaes R, Kunnen M: Transvenous embolization of a dural arteriovenous fistula of the anterior cranial fossa: Preliminary results. *AJNR Am J Neuroradiol* 21:761-765, 2000
6. Ding D, Starke RM, Crowley RW, Liu KC: Interhemispheric approach for endoscopic ligation of an anterior cranial fossa dural arteriovenous fistula. *J Clin Neurosci* 22:1969-1972, 2015
7. Giannopoulos S, Texakalidis P, Mohammad Alkhataybeh RA, Charisis N, Rangel-Castilla L, Jabbour P, Grossberg JA, Machinis T: Treatment of ethmoidal dural arteriovenous fistulas: A meta-analysis comparing endovascular versus surgical treatment. *World Neurosurg* 128:593-599, 2019
8. Geibprasert S, Pereira V, Krings T, Jiarakongmun P, Toulgoat F, Pongpech S, Lasjaunias P: Dural arteriovenous shunts: A new classification of craniospinal epidural venous anatomical bases and clinical correlations. *Stroke* 39:2783-2794, 2008
9. Gross BA, Moon K, Kalani MYS, Albuquerque FC, McDougall CG, Nakaji P, Zabramski JM, Spetzler RF: Clinical and anatomic insights from a series of ethmoidal dural arteriovenous fistulas at the Barrow Neurological Institute. *World Neurosurg* 93:94-99, 2016
10. Lawton MT, Chun J, Wilson CB, Halbach VV: Ethmoidal dural arteriovenous fistulae: An assessment of surgical and endovascular management. *Neurosurgery* 45:805-810, 1999

11. Magro E, Engel D, Bojanowski MW: Transfrontal sinus approach for an anterior cranial fossa, ethmoidal, dural arteriovenous fistula. *Surg Neurol Int* 5:172, 2014
12. Martin NA, King WA, Wilson CB, Nutik S, Carter LP, Spetzler RF: Management of dural arteriovenous malformations of the anterior cranial fossa. *J Neurosurg* 72:692-697, 1990
13. Meneghelli P, Pasqualin A, Lanterna LA, Bernucci C, Spinelli R, Dorelli G, Zampieri P: Surgical treatment of anterior cranial fossa dural arterio-venous fistulas (DAVFs): A two-centre experience. *Acta Neurochir* 159:823-830, 2017
14. O'Connor KP, Bohnstedt BN: Left anterior cranial fossa dural arteriovenous fistula ligation using a supra-orbital (eyebrow) craniotomy. *Neurosurg Focus* 46 Suppl 2:V3, 2019
15. Spiotta AM, Hawk H, Kellogg RT, Turner RD, Chaudry MI, Turk AS: Trans femoral venous approach for Onyx embolization of anterior fossa dural arteriovenous fistulae. *J Neurointerv Surg* 6:195-199, 2014