

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

ORIGINAL ARTICLE

KAROTİKO-KAVERNÖZ FİSTÜLLERİN ENDOVASKÜLER TEDAVİSİ: İKİ MERKEZ DENEYİMİ

Ayşenur ÖNALAN¹, Erdem GÜRKAŞ¹, Özlem AYKAÇ², Zehra UYSAL KOCABAŞ², Atilla Özcan ÖZDEMİR²

¹Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nöroloji Kliniği, İSTANBUL

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: Karotiko-kavernöz fistül (KKF), kavernöz sinüs içindeki arterler ve venler arasındaki anormal bağlantılardır. Tedavide amaç arteriyovenöz akımını koruyarak kavernöz sinüs arasındaki bağlantıyı kapatmaktır. Endovasküler olarak ayrılabilir balonlar, koiller, embolizan ajanlar ve son yıllarda akım yönlendirici stent ile tedavi seçenekleri bulunmaktadır.

YÖNTEM ve GEREÇLER: İki merkezde 2020-2022 yıllarında KKF tanısı konulan toplam 7 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar anatomilerine (direkt ve dural) ve Barrow sınıflamasına (Tip A, Tip B, Tip C, Tip D) göre sınıflandırıldı. **BULGULAR:** Endovasküler olarak ulaşım sağlanan tüm hastalara koil ile embolizasyon sağlandı. Tip A olan bir hastada koilleme ile aynı seansta akım yönlendirici stent uygulandı. Endovasküler erişim sağlanamayan 1 hastanın takiplerinde fistülün spontan kapandığı izlendi.

TARTIŞMA ve SONUÇ: Karotiko-kavernöz fistüllerin direkt tipinde transarteryel yolla, dural tiplerinde de transvenöz yolla koil tedavisi güvenli ve etkindir. Bu tedavilerle fistülün tam kapanmadığı durumlarda internal karotis artere uygulanan akım yönlendirici stent, dural dallardan geçişi azaltarak uzun dönemde fistülün kapanmasına katkı sağlar.

Anahtar Sözcükler: Karotiko-kavernöz fistül, endovasküler tedavi, koilleme, akım yönlendirici stent.

Yazışma Adresi: Uzm. Dr. Ayşenur Önalın, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nöroloji Kliniği, İstanbul.

Telefon: 0216 458 30 00

E-posta: draysenurkaymaz@gmail.com

Geliş Tarihi: 08.05.2023

Kabul Tarihi: 27.07.2023

Tüm Yazarlar ORCID ID: Ayşenur Önalın [0000-0002-9939-2678](https://orcid.org/0000-0002-9939-2678), Erdem Gürkaş [0000-0001-8086-2900](https://orcid.org/0000-0001-8086-2900), Özlem Aykaç [0000-0003-4987-0050](https://orcid.org/0000-0003-4987-0050), Zehra Uysal Kocabaş [0000-0002-1838-9988](https://orcid.org/0000-0002-1838-9988), Atilla Özcan Özdemir [0000-0002-9864-6904](https://orcid.org/0000-0002-9864-6904).

Lütfen bu makaleyi şu şekilde atıf edin: Önalın A, Gürkaş E, Aykaç Ö, Uysal Kocabaş Z, Özdemir AÖ. Karotiko-kavernöz fistüllerin endovasküler tedavisi: İki merkez deneyimi. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi 2023; 29(3): 122-128. doi: [10.5505/tbdhd.2023.24855](https://doi.org/10.5505/tbdhd.2023.24855).

ENDOVASCULAR TREATMENT OF CAROTICO-CAVERNOUS FISTULAS: EXPERIENCES OF TWO CENTERS

ABSTRACT

INTRODUCTION: Carotico-cavernous fistula (CCF) are abnormal connections between arteries and veins within the cavernous sinus. The aim of the treatment is to close the connection between the cavernous sinus while maintaining the arteriovenous flow. There are treatment options with endovascular approach such as detachable balloons, coils, embolic agents and in recent years, flow-diverter stent.

METHODS: A total of 7 patients diagnosed with CCF between 2020-2022 in two centers were retrospectively analyzed. Patients were classified according to their anatomy (direct and dural) and Barrow classification (Type A, Type B, Type C, Type D).

RESULTS: In 6 of 7 patients, endovascular access could be achieved and embolizations were performed with coils. Flow diverter stent was applied in the same session with coiling in a patient with type A. In one patient with a failed endovascular access, spontaneous occlusion of the fistula was observed in follow-up control examinations.

DISCUSSION AND CONCLUSION: Coiling of direct type CCF by transarterial approach and of dural type CCF by transvenous approach is safe and effective. In cases of incomplete occlusion of the fistula with these treatments, the flow-diverter stent applied to the internal carotid artery contributes to the occlusion of the fistula in the long term by reducing the passage through the dural branches.

Keywords: Carotico-cavernous fistula, endovascular treatment, coiling, flow-diverter stent.

GİRİŞ VE AMAÇ

Karotiko-kavernöz fistül (KKF), kavernöz sinüs içindeki arterler ve venler arasında oluşan anormal bağlantılardır. Hemodinamik (yüksek akım veya düşük akım), anatomik (direkt veya indirekt) veya etyolojilerine (travmatik veya spontan) göre farklı sınıflandırmalar mevcuttur (1,2). KKF'lerde besleyici artere göre yapılan sınıflama Tablo 1'de gösterilmiştir (1).

Tablo 1. Barrow sınıflaması.

Barrow tip A	Direkt fistül
Barrow tip B	İndirekt fistül, sadece ICA'dan dolum
Barrow tip C	İndirekt fistül, sadece ECA'dan dolum
Barrow tip D	İndirekt fistül, Hem ICA hem de ECA'dan dolum

Direkt KKF'lerde arter ve sinüs doğrudan bağlantılı olduğu için hemen her zaman yüksek debili fistüllerdir. En sık travma, iatrojenik yaralanmalar ve anevrizmanın rüptürüne bağlı oluşur.

Dural yani indirekt fistüller ise kavernöz sinüs ile internal karotis arter (İKA), eksternal karotis arter (EKA) veya her ikisinin dural dalları ile sinüs arasındaki bağlantıdan oluşur bu nedenle düşük akımlı fistüllerdir (1,2).

Semptomlar fistülün yerleşimine ve venöz drenaj paternine göre değişmektedir. Tedavide amaç normal İKA-EKA akımını koruyarak kavernöz sinüs arasındaki bağlantıyı kapatmaktır. İndirekt fistüller düşük akım hızları nedeniyle spontan veya konservatif tedavi ile düzelebilmektedir (3). Ancak yüksek akımlı direkt fistüller nadiren konservatif tedaviye yanıt verir ve

daha agresif tedavi yaklaşımları gerektirir. KKF'de başlıca tedavi yöntemi yüksek kür ve düşük mortalite, morbidite oranları nedeni ile endovasküler müdahaledir. Gerekli olgularda endovasküler tedavi cerrahi veya radyocerrahi ile kombine edilebilir (1-3).

Biz çalışmamızda endovasküler olarak primer koilleme tekniğini kullandığımız ve bir olguda akım yönlendirici stent ek tedavisini uyguladığımız 7 hastamızın sonuçlarını literatür eşliğinde paylaşmayı amaçladık.

YÖNTEM VE GEREÇLER

2020-2022 yılları arasında iki merkezde, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi İnme Merkezi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Hastanesi İnme Merkezi'nde, KKF tanısı konulan ve endovasküler olarak tedavisi yapılan 7 hastanın dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Çalışma Helsinki Deklarasyonu etik standartlarına uygun olarak gerçekleştirildi ve Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 27.04.2022 No: 2023/514/248/8). Çalışmanın retrospektif dizaynından dolayı hastalardan aydınlatılmış onam alınmadı. Prosedür sırasında ortalama yaşı 55 yıl (interkuartil range (IQR), 43-58) olan, 18-80 yaş aralığında 2'si erkek, 5'i kadın hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların şikayetleri ve demografik özellikleri kaydedildi, nörolojik muayeneye ek olarak nöro-oftalmolojik muayeneleri yapıldı. İlk radyolojik değerlendirme kraniyal ve orbital manyetik rezonans (MR) görüntüleme, bilgisayarlı

tomografi (BT) anjiyografi olarak yapıldı. Ardından tedavi öncesi standart transfemoral yaklaşımla, ön-arka (AP) ve yan görüntülerde iki taraflı seçici İKA, EKA ve Vertebral Arter (VA) enjeksiyonlarını ve ayrıca 3D rotasyonel anjiyografiyi içeren tanısal anjiyografik görüntüleme yapıldı.

İstatistiksel analiz: Sürekli değişkenler, medyan ve interquantil range (IQR) olarak bildirildi. Kategorik değişkenler n (%) olarak bildirildi. İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics Software 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanıldı.

BULGULAR

Demografik veriler ve başvuru şikayetleri: 7 hastanın 5'i kadın (%71), 2'si erkekti (%29). Başvuru sırasındaki ortalama yaş 55 yıl (IQR, 43-58) idi.

Şikayetlerin ortaya çıkışı ile kliniğe başvuru arasındaki süre 3 gün ile 4 ay arasında değişmekteydi. 4 hastada hipertansiyon (%57), 1 hastada diabetes mellitus (DM) (%14), 1 hastada (%14) venöz sinüs trombozu öyküsü vardı. 3 (%43) hastada bilinen veya eşzamanlı bir hastalık yoktu.

Başvuru sırasında 7 hastanın 5'inde (71%) kemozis mevcuttu. 3 hastada (43%) kranyal sinir paralizisi, 4 hastada (57%) proptozis, 1 hastada (14%) görme keskinliğinde azalma, hastaların tamamında orbital ağrı ve/veya baş ağrısı, 3 hastada (%43) diplopi mevcuttu (Tablo 2).

Görüntüleme sonuçları: DSA görüntülemelerinde 5 (%71) hasta indirekt fistül olup Barrow sınıflamasına göre 3 (%43) hasta tip D (2'si bilateral), 2 hasta (%29) tip B ve 2 hasta (%29) direkt fistül Tip A idi. (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların demografik ve klinik bulguları.

Cinsiyet	Yaş	Klinik bulgular	Komorbidite	Lokalizasyon	Fistül tipi	Tedavi
K	69	Proptozis Görme keskinliğinde azalma Baş ağrısı	Hipertansiyon, Diyabetes mellitus	Bilateral	İndirekt, TİP D	Transvenöz
K	60	Kranyal sinir paralizisi Baş ağrısı Diplopi	Hipertansiyon, serebral ven trombozu	Sol	İndirekt, TİP D	Akses sağlanamadı
K	55	Konjunktival kemozis Baş ağrısı	Hipertansiyon	Sol	Direkt, TİP A	Transarteryel
K	56	Kranyal sinir paralizisi Konjunktival kemozis Baş ağrısı Diplopi	Yok	Bilateral	İndirekt, TİP D	Transvenöz
E	40	Proptozis Konjunktival kemozis Baş ağrısı Diplopi	Hipertansiyon, travma	Sol	Direkt, TİP A	Transarteryel
K	46	Proptozis Konjunktival kemozis Baş ağrısı	Yok	Sağ	İndirekt, TİP B	Transvenöz
E	26	Kranyal sinir paralizisi Proptozis Konjunktival kemozis Baş ağrısı Tinnitus	Yok	Sağ	İndirekt, TİP B	Transarteryel+transvenöz

Tedavi: Tüm hastalarımıza endovasküler transfemoral yaklaşımla müdahale edildi. Hastaların 6'sına yalnızca koilleme, indirekt tip B olan 1 hastaya koillemeye ek olarak akım yönlendirici stent uygulandı. İndirekt Tip D olan 2 hastaya transvenöz yaklaşımla koilleme yapıldı. 1 hastada kavernoöz sinüse erişim sağlanamadı. Bu hastanın takiplerinde konservatif yaklaşımla fistülün kapandığı izlendi. Direk Tip A olan tüm hastalara transarteryel yaklaşımla koilleme

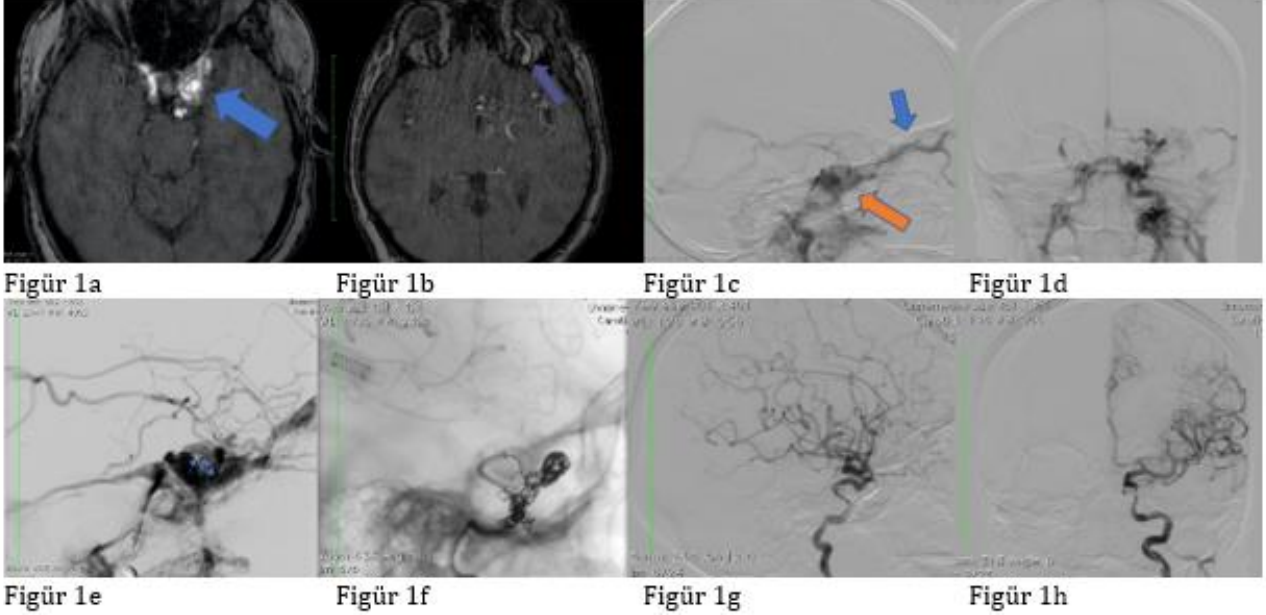
yapıldı. İndirekt Tip B olan 2 hastanın birine transvenöz diğerine hem transarteryel hem de transvenöz yaklaşımla müdahale edildi. Bu hastalardan birinde koillemeye ek olarak aynı seansta akım yönlendirici stent uygulandı. Transarteryel embolizasyon ile tedavi edilen 3 hastanın 2'si direkt, 1 hasta indirekt KKF idi. Transvenöz yaklaşımla tedavi edilen hastaların tamamı indirekt tip KKF olup en sık görülen fistül Tip D (%60) idi. Transarteryel yolla tedavi edilen

Önalan ve ark.

bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası görüntüleri figür 1'de, transvenöz yolla tedavi edilen bir hastanın tedavi öncesi ve sonrası görüntüleri figür 2'de gösterilmiştir.

Komplikasyonlar: İşlemler sırasında herhangi bir komplikasyon görülmedi. İki hastada koilin kitle etkisi ve kavernöz sinüs trombozu nedeni ile

erken dönemde mevcut bulgularının ağırlaştığı izlendi. Tüm hastalara tedaviden 3 ay sonra kontrol BTA ve 6 ay sonra kontrol DSA yapıldı. Hiçbir hastada nüks izlenmedi. Konservatif tedavi ile izlenen hastanın 6. ay kontrol DSA görüntülemesinde fistülün spontan kapandığı izlendi.



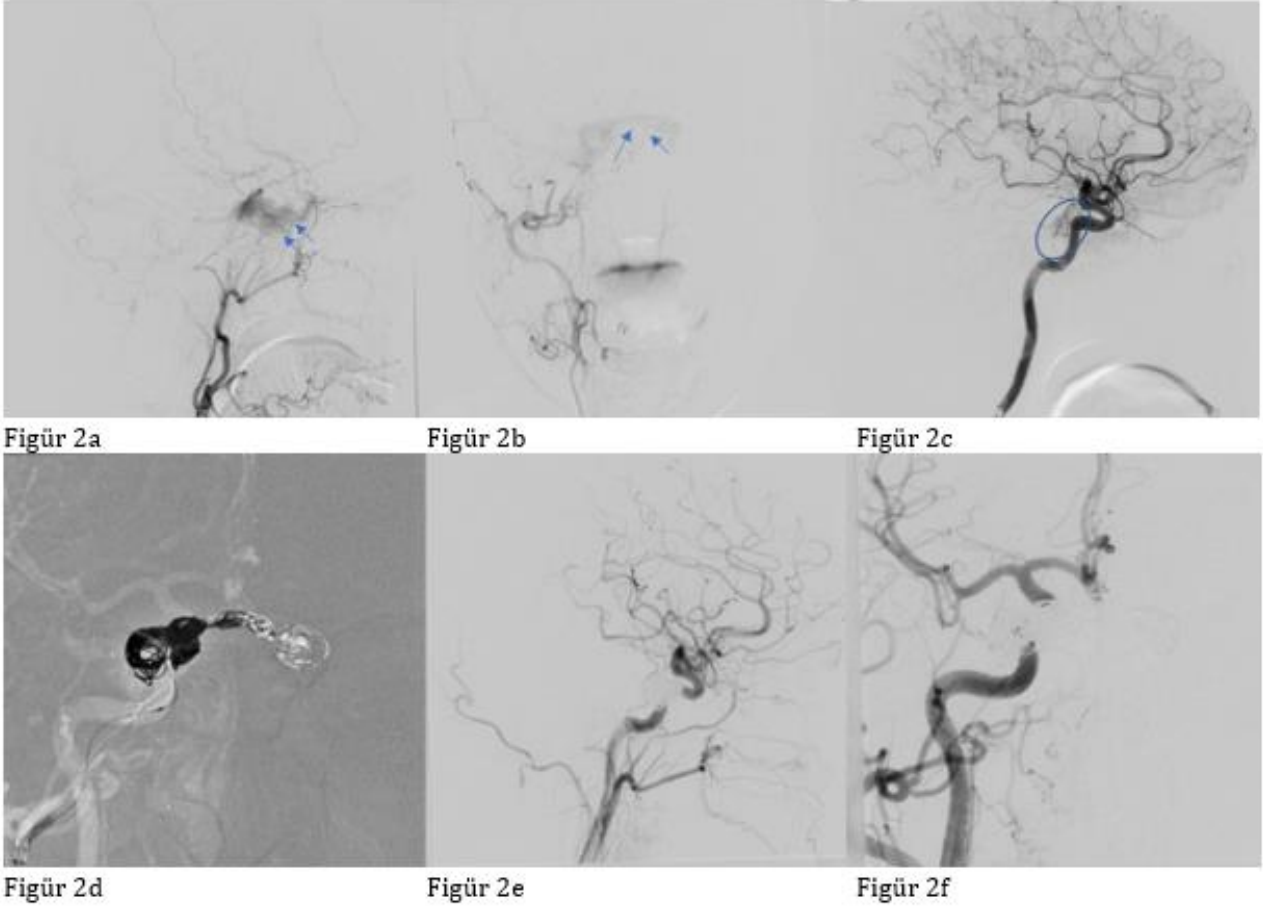
Figür 1. Tip A karotikokavernöz fistül hastasının tedavi öncesi ve sonrası görüntüleme bulguları. **a.** Aksiyel MRA arteriyel faz ham görüntülerde solda ICA çevresinde vaskülarite artışı izlendi (mavi ok), **b.** Aksiyel MRA ham görüntülerde dilate oftalmik ven görüntüsü (mavi ok), **c.** İşlem öncesi lateral DSA görüntüsünde dilate oftalmik ven (mavi ok), kavernöz sinüse (turuncu ok) yüksek debili geçiş görüntüsü, **d.** İşlem öncesi antero-posterior DSA görüntüsünde sol ICA'dan sağ ve sol kavernöz sinüse ve petrozal sinüsler yoluyla juguler venlere geçiş görüntüsü, ICA distaline kontrast geçişi izlenmemekte, **e.** İşlem sırasında lateral DSA görüntüsünde sol ICA'dan sol kavernöz sinüse yerleştirilmiş mikrotel ve mikrokatereter görüntüsü (mavi ok), **f.** Lateral DSA görüntüsünde kavernöz sinüse yerleştirilen coil görüntüsü, **g-h.** Post-operatif lateral ve antero-posterior DSA görüntüsünde kavernöz sinüse kontrast geçişinin kaybolduğu, ICA distal dolununun tekrar sağlandığı izlenmekte.

TARTIŞMA VE SONUÇ

KKF, kavernöz sinüs içerisinde arterler ve venler arasında oluşan anormal bağlantılardır. İKA ile kavernöz sinüs arasında doğrudan bir bağlantı mevcutsa direkt, kavernöz arter dalları ve kavernöz sinüsü içeren dolaylı bir bağlantı mevcutsa indirekt KKF olarak adlandırılırlar. Arteriyel beslenme esas alınan Barrow sınıflamasında ise Tip A, İKA ile kavernöz sinüs arasında doğrudan, Tip B İKA'nın dural dallarından indirekt, Tip C İKA çıkan dural dallarından indirekt ve Tip D hem İKA hem de İKA'nın dural dallarından indirekt oluşmaktadır (1). Çalışmaya alınan 5 hasta indirekt ve 2 hasta direkt fistül olup bunların 2'si Tip A, 2'si tip B ve 3'ü tip D'yd.

Dural yani indirekt KKF'ler genellikle orta yaşlı veya yaşlı kadınlarda görülür, ancak her iki cinsiyette de herhangi bir yaşta, hatta çocukluk veya bebeklik döneminde semptomlara neden olabilirler (2). Bizim 5 indirekt fistül hastamızın 4'ü kadın cinsiyette, ortanca yaşı 56 yıl (IQR, 46-60) olup 1 hastamız 26 yaşında erkek cinsiyetteydi.

Direkt KKF'ler sıklıkla yüksek akımlı fistüllerdir. Nedenleri arasında en sık travma, kavernöz sinüs içindeki anevrizma rüptürü ve iatrojenik yaralanmalar bulunmaktadır. İndirekt KKF'lerin nedenleri arasında ise gebelik, sistemik hipertansiyon, aterosklerotik vasküler hastalık, bağ dokusu hastalığı (Ehlers - Danlos sendromu



Figür 2. Tip D karotikokavernöz fistül hastasının tedavi öncesi ve sonrası görüntüleme bulguları. **a-b.** İşlem öncesi lateral ve antero-posterior DSA görüntülemesinde ECA'dan kavernöz sinüse geçiş izlenmekte (mavi oklar), **c.** İşlem öncesi lateral DSA görüntülemesinde ICA dural dallarından kavernöz sinüse geçiş izlenmekte (mavi daire), **d.** Transvenöz yolla inferior petrozal sinüs yoluyla kavernöz sinüse koil yerleştirme, **e-f** Post-operatif lateral ve antero-posterior DSA görüntülerinde kavernöz sinüse kontrast geçişinin kaybolduğu izlenmekte.

gibi) ve küçük travma yer alır (2). Direkt KKF olan 2 hastada HT, bu hastaların 1 tanesinde travma öyküsü, 5 indirekt KKF hastasının 2'sinde HT, 1'inde DM, 1'inde transvers sinüs ven trombozu öyküsü mevcuttu.

Semptomlar fistülün yerleşimine ve venöz drenaj paternine göre değişmektedir. Anterior drenajlı KKF'ler orbital ağrı, pulsatil proptozis konjonktival kemozis gibi oftalmolojik semptomlar ile başvurabilirler. Posterior drenajlı fistüller ise superior ve inferior petrosal sinüslere drene olduklarında sıklıkla asemptomatiktirler.

Semptom verdiklerinde ise en sık okulomotor sinir olmak üzere kranial nöropatiler fistülün ilk belirtileri olarak ortaya çıkarlar. Göz bulguları genellikle tek taraflıdır ancak iki taraflı görülen olgular genellikle kortikal venöz drenajlıdır ve

intraserebral hematom riski taşımaktadırlar (3). Hastalarımızın en sık başvuru nedeni tamamında (%100) görülen orbital ağrı ve/veya baş ağrısıydı. 7 hastanın 5'inde (%71) kemozis, 4 hastada (%57) proptozis, 3 hastada (%43) kranial sinir paralizisi, 3 hastada (%43) diplopi ve 1 hastada (%14) da görme keskinliğinde azalma mevcuttu.

Düşük akım hızları nedeniyle indirekt fistüller spontan veya konservatif tedavi ile düzelebilmektedir. Spontan kapanma literatürde %20-60 oranlarında belirtilmiştir. Kompresyonla tedavi ise özellikle yavaş akımlı fistüllerde fistül trombozu elde etmek için alternatif bir yöntemdir. Düşük debili lezyonlarda sadece kompresyonun küratif etkinliği %30 civarındadır (4). Ancak yüksek akımlı direkt fistüller nadiren konservatif tedaviye yanıt verir ve daha agresif tedavi

yaklaşımları gerektirir (5). İndirekt tip D olan 1 olgumuzda erişim sağlanamamış kompresyon tedavisi ile takiplerde düzeldiği izlendi.

Direkt fistüllerin endovasküler tedavisinde amaç normal İKA akımını koruyarak kavernöz sinüsle bağlantısını kapamaktır. Yüksek akımlı oldukları için genellikle transarteriyel yol tercih edilir. Erişim sağlanmasıyla koil veya sıvı embolizan ajanlarla embolizasyon sağlanır. Daha az sıklıkla artere kaplı stentler yerleştirilebilir. Transarteriyel yoldan ulaşılabilen direkt fistüllerde transvenöz yoldan embolizasyon uygulanabilir (5,6). Bizim 2 hastamız direkt fistül olup transarteriyel yolla koilleme yapılarak tedavi edildi.

Dural tip KKF'ler İKA ve EKA'dan çok sayıda küçük dural dallarla beslenmesi, bu ince dalların tortiyoz olması nedeni ile genellikle transvenöz yaklaşım kullanılır. Transvenöz yaklaşımın amacı, anormal kavernöz sinüsü süperselektif olarak kateterize etmek ve venöz drenajı kortikal yapılara yönlendirmeden fistülü tıkamaktır. Texalidis ve ark. yapmış olduğu metaanalizde transvenöz embolizasyon, indirekt fistüller için %86 tam obliterasyon oranı göstermiştir ki bu, literatürdeki %70-90 oranındaki başarı oranı ile uyumludur. Bizim 5 hastamız dural tip fistül olup 4'üne endovasküler tedavi uygulanabilmiştir. Bu hastaların 3'ü transvenöz, 1'i hem transvenöz hem transarteriyel yolla tedavi edilmiştir (5). Endovasküler olarak tedavi edilen 4 hastamızda 1. sene kontrol anjiyografilerinde fistüllerin tam olarak kapandığı izlendi.

Anatomik ulaşım kolaylığı nedeni ile kavernöz sinüse en sık inferior petrosal sinüs yoluyla ulaşılır. Fasiyal ven yoluyla superior oftalmik ven veya diğer venöz yollar dahil olmak üzere alternatif yollar kullanılabilir (5). Transvenöz yaklaşım uyguladığımız tüm hastalarımızda inferior petrosal sinüsten kavernöz sinüse ulaşılmıştır.

İndirekt tip fistüllerde koil en çok tercih edilen materyal olup tek başına ya da Onyx (Medtronic, Irvine, California, ABD), n-butil siyanoakrilat (NBCA) gibi sıvı embolik ajanlar ya da kaplı stent desteği ile kullanılabilir (1,5). Texalidis ve ark. yapmış olduğu metaanalizde 16 çalışma indirekt fistül hastalarını içermekte olup vakaların çoğunda tam obliterasyon gerçekleştiği (%86.03, N=425/494) bildirilmiştir. Daha da önemlisi, transvenöz koil embolizasyonu %87,54 (N=232/265) oranında oklüzyon, koil ile birlikte

farklı tip sıvı embolik ajanların (Onyx, yapıştırıcı, N-BCA, PVA) kullanılmasıyla %83,33 (N=10/12) kapanma oranı sağladığı gösterilmiştir (5). Biz de çalışmaya aldığımız 7 hastanın 5'inde yalnızca koil, 1 hastada akım yönlendirici stent desteği ile tam obliterasyon sağladık.

KKF tedavisinde akım yönlendirici stent kullanımı ile ilgili bilgiler kısıtlıdır. Toplam 16 çalışmanın incelendiği bir literatür derlemesinde tekli veya çoklu akım yönlendirici stent ile embolizan ajanların birlikte kullanıldığı 38 vaka incelenmiş, 35 hastada (%92,1) klinik düzelme olduğu, değişken takip süreleri ile uzun dönem oklüzyon oranının %100 olduğu saptanmıştır. En iyi yanıtın tip A ve tip B KKF'lerde alındığı sonucuna varılmıştır (3,6). Biz de indirekt Tip B olan bir olgumuzu koilleme ile eş zamanlı akım yönlendirici stent kullanarak tedavi ettik.

Tedavinin komplikasyonları kranyal sinir hasarı, santral retinal ven tıkanıklığı, oftalmik arter tıkanıklığı, intrakranyal veya oküler kanama ve iskemik inmeyi içerir. İşlemden sonra koilin kitle etkisi ve kavernöz sinüs trombozu nedeni ile kranyal sinir paralizileri gelişebilir veya mevcut bulguları ağırlaşabilir (1,7,8). Nitekim bizim 2 olgumuzda oftalmik drenajın bozulmasına bağlı gözde ağrı ve kemozisin ağırlaşması nedeni ile subkutan düşük molekül ağırlıklı heparin ile antikoagulan tedavi erken dönemde verilerek kontrollü tromboz hedeflenmiştir. Her iki hastanın takiplerinde 1. ay sonunda göz bulgularının gerilediği gözlenmiştir.

Olgularımızın koilleme ile tedavi sonuçları direkt ve dural KKF'ler için endovasküler yaklaşımların etkin ve güvenli olduğunu göstermiştir. Transarteriyel ve transvenöz yoldan koil ile embolizasyon, hem doğrudan hem de dolaylı fistüller için yüksek kapanma oranları ve düşük komplikasyon riski ile ilişkilidir. Bu tedavilerle fistülün inkomplet kapandığı durumlarda internal karotis artere uygulanan akım yönlendirici stent, dural dallardan geçişi azaltarak uzun dönemde fistülün kapanmasına katkı sağlar.

KAYNAKLAR

1. Henderson AD, Miller NR. Carotid-cavernous fistula: Current concepts in aetiology, investigation, and management. Eye (Lond) 2018; 32(2): 164-172.
2. Miller NR. Diagnosis and management of dural carotid-cavernous sinus fistulas. Neurosurg Focus 2007; 23(5): E13.
3. Kısabay Ak A, Çınar C, Doğan GN, et al. Clinical

- improvement in indirect carotid cavernous fistulas treated endovascularly: A patient based review. Clin Neurol Neurosurg 2021; 207: 106750.
4. Kohli GS, Patel BC. Carotid Cavernous Fistula. 2018 Dec 16. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535409/>. Accessed 20 Nov 2019.
 5. Texakalidis P, Tzoumas A, Xenos D, et al. Carotid cavernous fistula (CCF) treatment approaches: A systematic literature review and meta-analysis of transarterial and transvenous embolization for direct and indirect CCFs. Clin Neurol Neurosurg 2021; 204: 106601.
 6. Stamatopoulos T, Anagnostou E, Plakas S, et al. Treatment of carotid cavernous sinus fistulas with flow diverters. A case report and systematic review. Interv Neuroradiol 2022; 28(1): 70-83.
 7. Ohlsson M, Consoli A, Rodesch G. Endovascular treatment of carotico-cavernous fistulas with acrylic glue: A series of nine cases. Neuroradiology 2016; 58(12): 1181-1188.
 8. Hou K, Li G, Luan T, et al. Endovascular treatment of the cavernous sinus dural arteriovenous fistula: Current status and considerations. Int J Med Sci 2020; 17(8): 1121-1130.

Etik Bilgiler

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 27.04.2022 No: 2023/514/248/8).

Onam: Yazarlar retrospektif bir çalışma olduğu için olgulardan imzalı onam almadıklarını beyan etmiştir

Telif Hakkı Devir Formu: Yazarlar tarafından Telif Hakkı Devir Formu imzalanmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Hakem değerlendirmesinden geçmiştir.

Yazar Katkı Oranları: Cerrahi ve Tıbbi Uygulamalar: AÖ, EG, ÖA, ZUK, AÖÖ. Konsept: AÖ, EG, ÖA, ZUK, AÖÖ. Tasarım: AÖ, EG, ÖA, ZUK, AÖÖ. Veri Toplama veya İşleme: AÖ, EG, ÖA, ZUK, AÖÖ. Analiz veya Yorum: AÖ, EG, ÖA, ZUK, AÖÖ. Literatür Taraması: AÖ, EG, ÖA, ZUK, AÖÖ. Yazma: AÖ, EG, ÖA, ZUK, AÖÖ.

Çıkar Çatışması Bildirimi: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.