



# Karotikokavernöz Fistüller

## Caroticoavernous Fistulas

Rıfat AKDAĞ

SBÜ Bursa Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Bursa, Türkiye

**Yazışma adresi:** Rıfat AKDAĞ ✉ rifatakdag@gmail.com

### ÖZ

İnternal karotid arter ile kavernöz sinüs arasındaki anormal arteriyovenöz anastomozlar Karotikokavernöz Fistül olarak adlandırılırlar. Direkt ve indirekt şeklinde farklı klinik sunumu olan iki geniş kategorisi vardır. Direkt ya da yüksek akımlı KKF'de internal karotis arter ile kavernöz sinüs arasında; indirekt ya da düşük akımlı olanlarda ise internal veya eksternal karotis arterin dalları arasında anormal bağlantı vardır. %75 oranında travmatiktir. Direkt karotikokavernöz fistül vakaları acil müdahale gerektirir ve ilk tedavi seçeneği endovasküler tedavi olmalıdır. Bunlar arasında transarteriyel, transvenöz sıvı embolizan ajan, koil, balon veya kombine tedavi sayılabilir. Özellikle son dekatta endovasküler alandaki hızlı gelişmeler karotikokavernöz fistül tedavisinde mortalite ve morbidite oranlarını düşürerek etkin tedavi olanağı sağlamıştır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Karotikokavernöz fistül, İnternal karotis arter, Kavernöz sinüs, Endovasküler tedavi

### ABSTRACT

Caroticoavernous fistulas (CCFs) are abnormal arteriovenous anastomoses between the internal carotid artery and cavernous sinuses. CCFs present with two different clinical pictures as direct and indirect fistulas. Direct or high flow CCFs occur between the internal carotid artery and cavernous sinus; whereas, in indirect or low-flow fistulas, there are abnormal connections between the branches of the internal or external carotid arteries. Seventy-five percent of the cases are traumatic. When a direct CCF is confirmed, first-line treatment is endovascular intervention, which may be accomplished using detachable balloons, coils, liquid embolic agents, or a combination of these tools. Modern endovascular techniques offer the ability to successfully treat CCFs with low morbidity and virtually no mortality.

**KEYWORDS:** Caroticoavernous fistulas, Internal carotid artery, Cavernous sinuses, Endovascular treatment

### ■ GİRİŞ

**K**avernöz sinüs (KS) venöz sinüs olmaktan çok, trabeküler yapısı sebebi ile aslında bir pleksusu andırır. Sfenoid ve temporal kemikler boyunca sınırlandırılmıştır. Medial duvarını abduzens siniri ve kavernöz sinüsün ternal karotid arter (İKA) oluştururken, lateral duvarı okulomotor, troklear ve trigeminal sinirin oftalmik ve maksiller dalları oluşturur. İki dura tabakası arasında bulunduğu için KS interdural kabul edilir. Göz ve orbita boyunca superior ve inferioroftalmik venlerden, KS'ye drene olan venöz kan akımı daha sonra inferior ve superiorpertozal sinüs ile transvers sinüs boyunca posteriora juguler vene

drene olur (1). Yoğun bir şekilde okülosempatik lifler tarafından sarılmış olan İKA kavernöz segment KS'nin medial kenarında devam eder ve hipofiz bezi bir çift kavernöz sinüs arasındaki sellatursicada yerleşmiştir.

Kavernöz sinüs ve karotidarteriyel sistemi arasındaki anormal vasküler bağlantıların varlığı Karotikokavernöz Fistül (KKF) nedenidir. İKA kavernöz segment ana trunk veya karotis sistemin menigeal dallarında meydana gelen bir duvar hasarı sonrası KS içerisinde arter ve venöz yapılar arası anormal ilişkiler belirir. Sıklıkla yüksek debili fistüllerdir ve nadir olarak İKA kavernöz segment anevrizma rüptürüne bağlı olabilir (7).

Düşük veya yüksek akım hızlarına, anatomik özelliklerine (direkt, indirekt) veya etiyojilerine (spontan, travmatik) göre sınıflandırılabilirler. Kraniofasial alanda en sık görülen arteriyovenöz fistüller travmatik karotikokavernöz fistüllerdir. İnternal karotid arterin ya da intrakavernöz dallarından birinin rüptürüne ikincil olarak gelişirler. En yaygın kullanılan sınıflandırma arteriyel beslenme esas alınarak yapılmıştır (9).

Barrow sınıflaması:

Tip A- İKA ve kavernöz sinüs arasında travmatik veya spontan direkt fistül

Tip B- Dural KKF (İKA-Kavernöz sinüs arası)

Tip C- Dural KKF (Eksternal karotid arter-Kavernöz sinüs arası)

Tip D- Dural KKF (Eksternal karotid arter + İKA-Kavernöz sinüs arası)

## ■ BELİRTİ ve BULGULAR

Direkt KKF'ler nadir olarak spontan olabilirler. Sıklıkla İKA'nın intrakavernöz segmentindeki travmatik bir defekti nedeni ile meydana gelmektedir. En sık yüksek enerjili travmalar ile meydana gelen kraniofasial etkilenme sonrası oluşur ve ekseri erkek cinsiyette izlenmektedir. Süperior oftalmik ven ve KS içerisinde önemli miktarda artmış olan venöz basınca bağlı klasik triadı olan proptozis, konjuktiva vasküloz ve orbital şişme görülür. Bu intraorbital venöz basınçtaki artış intraorbital kranial sinir ve ekstraoküler adele üzerinde basınç etkisi yaratarak oftalmoplejiye neden olabilir. Artan venöz basınç sıklıkla görme kaybına neden olur. Aksine spontan KKF'ler yavaş progresyon gösterirler ve minör travma öyküleri vardır (4). Daha çok 50-70 yaş arasında ve travmatik KKF'nin tersine %90 kadın cinsiyette görülürler. Yüksek değerlere ulaşmış venöz basınç artışı retrograd olarak kortikal venöz drenaja iletilir ve hemorajik venöz iskemik hadiselerle yol açabilir (10).

## ■ RADYOLOJİK ÖZELLİKLER

Genellikle tanın konulmasında ilk yardımcı yöntem olan Bilgisayarlı Tomografide (BT) travmatik direkt KKF vakalarında sfenoid ve orbita kemiklerinde parçalı, deplase olmuş fraktürler sık izlenir. Asemptomatik vakalarda kontrastlı veya kontrastsız BT ve Manyetik Rezonans (MR) görüntülemelerinde dilate olmuş Superior oftalmik ven görülebilir. Altın standart olarak bilinen Digital Subtraction Anjiografi (DSA) mutlaka 6 damar şeklinde yapılmalıdır. İpsilateral Karotis kompresyonu ile hem vertebral arter enjeksiyonu hem de İKA enjeksiyonu yapılarak (Heubner-Mehringner manevrası) ayrı ayrı mevcut şantlar kaydedilmelidir. KS, superior oftalmik ven ve pterigoid pleksusun erken dolumu tipik olarak KKF tanısına işaret eder. Direkt KKF'lerde arteriyel ve venöz doluş genellikle eş zamanlı olacağı için yukarıda bahsedilen manevralar veya balon oklüzyon ile fistül bileşenlerinin ayrımı yapılmalıdır. Büyütülmüş, oblik ve yüksek framelirunlar fistül lokalizasyonunun tarifinde yardımcıdır (3).

## ■ TEDAVİ

Direkt KKF'ler artan venöz tansiyon nedeni ile ciddi görme sorunları ile karşı karşıya oldukları için acil olarak tedavi edilmelidir. Görme sorunları başlamış diğer KKF tipine sahip hastalar ise tercihen bir hafta içinde tedavi edilmelidir. Görme kaybı yaşamayan, venöz hipertansiyon ve kortikal reflü işareti olmayan hastalar takip edilebilir. Bu hastalar düzenli göz muayenesine alınarak intraorbital basınçları kayıt altında olmalıdır. Tedavi opsiyonları içerisinde manuel kompresyon, endovasküler nörocerrahi ve nadir olarak da cerrahi veya radyocerrahidir.

Endovasküler tedavinin yaygınlaşmasından önce cerrahi olarak İKA üzerine adele sarmak veya total İKA obliterasyon yöntemleri uygulanırdı. Endovasküler tedavinin amacı çoğunlukla transarteriyel yolla İKA ve kavernöz sinüs arasındaki yirtığın tamiri ve İKA'nın rekonstrüksiyonudur. Endovasküler tedavi, sinüs içi transarteriyel (nadiren transvenöz) yolla embolizan materyal ile doldurularak veya kavernöz İKA içine endovasküler damar grafi konarak yapılabilir (11). Şant akımını kontrol altına almadan posterior drenajın oklüde olması oküler semptomların artması riskini taşır. Ancak transarteriyel yaklaşımın çok zor olduğu ya da endike olmadığı durumlarda transvenöz yol mümkün ve etkilidir.

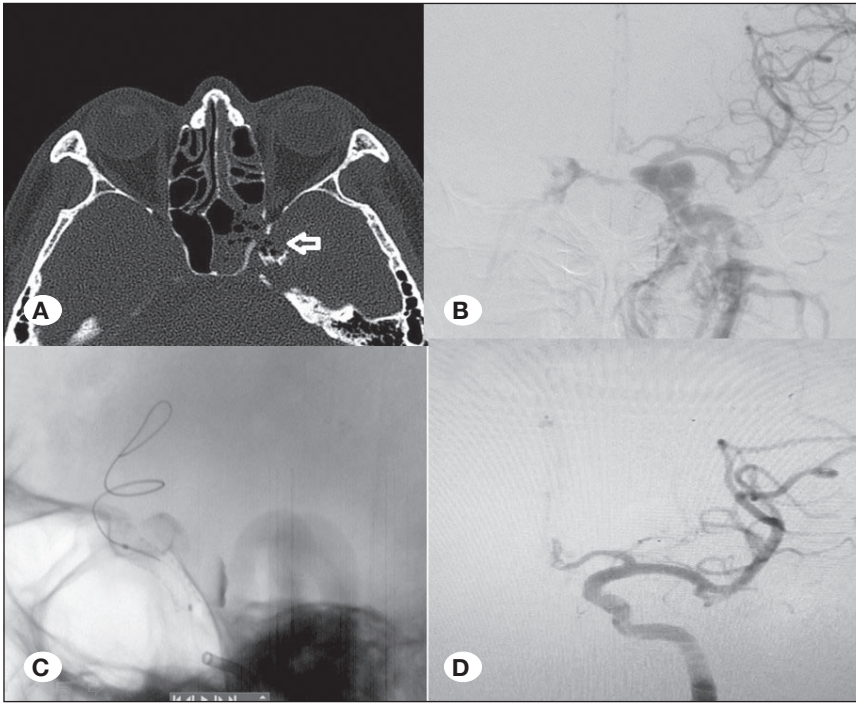
Yavaş akımlı KKF'lerde (Tip C veya D bazen Tip B) transfemoral transarteriyel yol ile sıvı embolizan ajanlar (Onyx, NBCA) ve/veya koil ile tedavi tipik olarak yeterlidir. Yüksek akımlı travmatik Tip A direkt KKF'lerde transarteriyel tanı ve tedavi zor olabilir. Bu yüzden transvenöz girişim bu tür fistül alanı tam olarak tanımlanılmayan lezyonlarda gereklidir. Eğer transfemoral ven girişi sorunlu veya inferior petrozal vene girilemiyorsa, perkütan yolla kaş veya göz kapağı insizyonu ile dilate superior oftalmik ven kullanılarak sıvı embolizan madde ve koil ile venöz embolizasyon yapılabilir (2). Travmatik KKF vakalarında endovasküler yöntemler kullanılarak yapılan embolizasyon işlemlerde total oklüzyon oranları %55-99 arasında, morbidite oranları ise %10-20 arasına belirtilmiştir (5). Meyers ve ark. 150 vakalık düşük akımlı (Tip 3-4) KKF serisinde endovasküler obliterasyon oranlarının %90, morbidite oranlarının %2,3 olduğunu bildirmişlerdir (6).

## ■ KOMPLİKASYONLAR

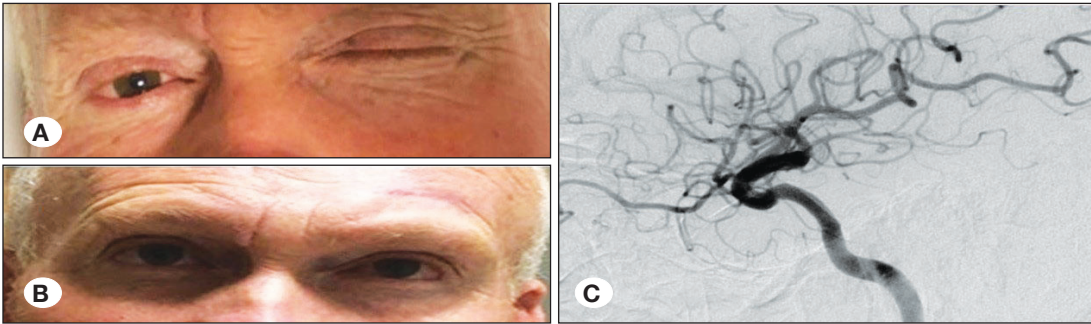
Embolik komplikasyonlar en sık yüksek akımlı fistüllerde olmaktadır. Bu yüzden DSA'da yüksek akımlı lezyon görülürse eğer 9F balon kılavuz kateter ile sıvı embolizan ajan enjeksiyonu esnasında İKA geçici olarak oklüde edilebilir (8).

### Örnek Hasta

3 hafta önce 47 yaş erkek hasta araç dışı trafik kazası sonrası maksillofasial travma tanısı ile plastik cerrahi kliniğine yatırılan hastanın solda total oftalmopleji gelişmesi nedeni ile yapılan BT'de sol sfenoid kemik duvarda fraktür (Şekil 1A) görülerek yapılan DSA'sında Tip A direkt KKF tanısı konuldu (Şekil 1B) Genel anestezi altında bolus heparin enjeksiyonu (3000 IU) eşliğinde sağ femoral artere seldinger yöntemi ile girilerek 6F 088 Neuron MAX LongSheath (Penumbra, Inc. USA) geçirilerek İKA distal servikal segmente pozisyon edildi. 6F 0,070 Navien (Medtronic; Irvine, CA, USA) distal erişim



**Şekil 1:** BT'de sol sfenoid sinus lateral duvarda parçalı fraktür. **B)** Sağ femoral arter kanülasyonu sonrası 5FR vertebral kateter ile intrakranial alan DSA yöntemi ile görüntüldü. Drenajın superior oftalmik ven ile olduğu Travmatik Tip A KKF. Selektif İKA enjeksiyonunda İKA ile kavernöz sinus arasında, travmatik direkt fistül izlenmektedir. **C)** 14 atm. basınçta 4,5x26 mm Abbott Graftmaster greft kaplı stent İKA kavernöz segment boyunca implante edilerek, İKA rekonstrüksiyonu sağlandı ve KKF'de total kapanma izlendi. **D)** Postop DSA.



**Şekil 2: A, B)** Preop var olan total oftalmopleji postop düzeldi. **C)** Postop 3. ay kontrol DSA. Fistülide dolum görülmemektedir.

kateteri petrozsegmentte oturtuldu. 0.014-inch (Synchro, Boston Scientific, USA) mikrotel orta serebral arterin insular segmentine (M2-M3) yerleştirildi (bu teknik balon-mounted kaplı stentin taşınabilmesini sağladı) ve sol İKA kavernöz segmente 4/26 mm size balloon-expandable graft stent (Graft Master, Abbott Vascular Devices Amers foort, Netherlands), mikrotelin üzerinden ilerletilerek fistül segmenti boyunca roadmap ve stentin ekstrenal marker görüntüleri eşliğinde pozisyon edildi (Şekil 1C) ve bu görüntülerin anjiyografik olarak kontrolleri yapıldı. Stentin içinden mükerrer olarak balon şişirilerek alınan anjiyogramlarda KKF'de total oklüzyon sağlandığı görüldü (Şekil 1D). Hasta postop 5. gün antioagulan tedavi eşliğinde (100 mgr aspirin, 75 mg rclopidogrel 1 yıl, günde 1 kez) haliyle taburcu edildi. Postop 3. ayında yapılan kontrollerinde oftalmoplejisinin düzeldiği (Şekil 2A-B), konjüktival hiperemisinin azalmakla birlikte devam ettiği görüldü. DSA'da İKA'nın patensitesinin korunduğu, KKF'nin tamamen elimine edildiği izlendi (Şekil 2C).

## ■ SONUÇ

KKF nadir görülen bir hastalık olup, özellikle maksillofasial travma geçiren semptomatik hastalarda (görme bozukluğu, üfürüm, oftalmopleji) mutlaka değerlendirilmelidir. Asemptomatik Dural KKF'li hastalarda spontan regresyon görülebileceği gibi, özellikle travmaya sekonder Tip A KKF'li hastalara intraarteriyel tedavi (stent, koil, embolizan ajan) genellikle yeterlidir. Total kapanmanın sağlanamadığı olgularda intravenöz (femoralven, supraorbitalven ) yollar ilave edilebilir.

## ■ KAYNAKLAR

1. Blumenfeld H: Brainstem II: Eye movement sand pupillar ycontrol. In: Neuroanatomy Through Clinical Cases 2. Sunderland, MA: Sinauer, 2002
2. Ducruet AF, Albuquerque FC, Crowley RW, McDougall CG: Theevolution of endovascular treatment of carotid cavernous fistulas: A single-center experience. World Neurosurg 80(5):538-548, 2013

3. Halbach VV, Hieshima GB, Higashida RT, Reicher M: Carotid cavernous fistulae: Indications for treatment. *AJR Am J Roentgenol* 149(3):587-593, 1987
4. Henderson AD, Milner NR: Carotid-cavernous fistula: Current concepts in aetiology, investigation, and management. *Eye Lond* 32(2):164-172, 2018
5. Gemmete JJ, Chaudhary N, Pandey A, Ansari S: Treatment of carotid cavernous fistulas. *Curr Treat Options Neurol* 12:43-53, 2010
6. Meyers PM, Halbach VV, Dowd CF, Lempert TE, Malek AM, Phatouros CC, Lefler JE, Higashida RT: Dural carotid cavernous fistula: Definitive endovascular management and long-term follow-up. *Am J Ophthalmol* 134(1):85-92, 2002
7. Miller NR: Diagnosis and management of dural carotid-cavernous sinus fistulas. *Neurosurg Focus* 23:E13, 2007
8. Niu Y, Li L, Tang J, Zhu G, Chen Z: Embolization of direct carotid cavernous fistulas with the overdouble-balloon technique. *Interv Neuroradiol* 22(2):201-205, 2016
9. Saatci I, Cekirge HS, Ozturk MH, Arat A, Ergungor F, Sekerci Z, Senveli E, Er U, Turkoglu S, Ozcan OE, Ozgen T: Treatment of internal carotid artery aneurysms with a covered stent: Experience in 24 patients with mid-term follow up results. *AJNR Am J Neuroradiol* 25(10):1742-1749, 2004
10. Sanders MD, Hoyt WF: Hypoxic ocular sequelae of carotid-cavernous fistulae. Study of the causes of visual failure before and after neurosurgical treatment in a series of 25 cases. *Br J Ophthalmol* 53:82-97, 1969
11. Tiewei Q, Ali A, Shaolei G, Feng L, Zhongsong S, Xuesong L, Zhongsong H: Carotid cavernous fistulas treated by endovascular covered stent grafts with follow-up results. *Br J Neurosurg* 24:435-440, 2010