

## Derleme

# Blister ve Disekan Anevrizmalarda Endovasküler Tedavi

## Endovascular Treatment for Blister and Dissecting Aneurysms

Ali İhsan ÖKTEN, Yurdal GEZERCAN, Vedat AÇIK

Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, Adana, Türkiye

## ÖZ

Blister anevrizmalar internal karotid arter (İKA)'in dallanmayan bölgelerinde ortaya çıkan yarım kubbe şeklinde anevrizmalardır. Anterior ve posterior sirkülasyonda görülebilmekle birlikte en çok supraklinoid İKA'da görülür. Opere edilen İKA anevrizmalarının %0,3-1,7'ni, kanayan anevrizmaların ise %6,6'nı oluşturur. Patogenezi hakkında kesin bilgiler yoktur. Daha çok bir psödoanevrizma olduğu düşünülmektedir. Aterosklerozun anevrizmanın gelişiminde etkili olduğu söylenmektedir. Tedavisinde cerrahi olarak kliplleme, wrapping, kliplleme+wrapping, by-pass'la birlikte veya olmaksızın İKA ligasyonu yapılabilir. Bunun dışında endovasküler tedavi iyi bir seçenektir. Disekan anevrizmalar arterin tunika mediyasında uzunlamasına bir yırtık sonucu oluşur. Erkeklerde ve orta yaşlarda daha sıktır. Karotid ve vertebral arter diseksiyonlarında mortalite oranı %5 dir. Karotid arter diseksiyonu yıllık ortalama 1-1,5/100.000 iken vertebral arter diseksiyonu yıllık ortalama 2,6/100.000 dir. İskemik inme en belirgin bulgusu olmakla birlikte ortaya çıkması 30 güne kadar uzayabilir. Bunun dışında subaraknoid hemoraji, horner sendromu, ağrı, kranial sinir felçleri ile hasta başvurabilir. Hastaların bir kısmı asemptomatik olabilir. Tedavisinde medikal tedaviden cerrahi ve endovasküler tedaviye kadar geniş bir yelpaze vardır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Blister anevrizma, Disekan anevrizma, Endovasküler tedavi

## ABSTRACT

Blister aneurysms are half-dome aneurysms that develop in the non-branching regions of the internal carotid artery (ICA). They can be seen in the anterior and posterior circulations but a supraclinoid ICA is the most common form. They account for 0.3-1.7% of ICA aneurysms and 6.6% of bleeding aneurysms. There is no definite information about the pathogenesis and the lesion is thought to be more of a pseudoaneurysm. Atherosclerosis is said to be effective in the development of the aneurysm. ICA ligation can be performed surgically with or without clipping, wrapping, clip-wrapping, or by-pass. Endovascular treatment is also a good alternative. Dissecting aneurysms are the result of a longitudinal tear in the tunica media of the artery. They are more frequent in males and at middle age. The mortality rate for carotid and vertebral artery dissections is 5%. Carotid artery dissection is seen at a rate of 1-1.5/100,000 and vertebral artery dissection at 2.6/100,000 annually. Ischemic stroke is the most obvious finding but can take up to 30 days to appear. Subarachnoid hemorrhage, Horner syndrome, pain, cranial nerve paralysis can also be present in some patients. Some patients may be asymptomatic. There is a wide range of treatment methods, from medical treatment to surgery and endovascular treatment.

**KEYWORDS:** Blister aneurysm, Dissecting aneurysm, Endovascular treatment

## ■ GİRİŞ

**B**lister ve disekan anevrizmalar nöroşirürji pratiğinde yönetimi zor olan, mortalite ve morbiditesi yüksek vasküler patolojilerdir. Her ikisinde de farklı tedavi

yöntemleri uygulanabilir. Blister anevrizmalar karşımıza daha çok kanama ile çıkmasına rağmen disekan anevrizmalar daha çok iskemi ile kendini belli etmektedir.



Yazışma adresi: Vedat AÇIK

E-posta: vedatacik74@gmail.com

## ■ BLİSTER ANEVİZMALAR

Blister anevrizmalar (BA) nadir görülür, cerrahi olarak pek çok zorluk içeren ve tedavisi konusunda tam fikir birliği olmayan patolojilerdir. Takahashi 1988'de bu anevrizmaları "blood blister" olarak adlandırmıştır. Anterior veya posterior sirkulasyonda görülebilmekle birlikte en çok supraklinoid internal karotid arter (İKA)'de görülür (22,25). Opere edilen İKA anevrizmaların %0,3-1,7'sini kanayan anevrizmaların %6,6'sını blister anevrizmalar oluşturur (22,26). Blister anevrizma terimi sadece dorsal İKA'nın dallanmayan bölgelerinden kaynaklanan yarım kubbe şeklindeki anevrizmaları tanımlamak için kullanılmıştır (Şekil 1). Değişik yazarlar tarafından baziller arter, orta serebral arter, anterior serebral arter, posterior serebral arter, vertebral arterde aynı şekil ve yapıda olan anevrizmatik patolojiler bu isimle tanımlanmıştır.

Nadir görülmesi nedeni ile patogenezi hakkında kesin bilgiler yoktur. Histopatolojik incelemede arter duvarının da intima ve medya tabakalarının olmadığı, piaya yapışık adventisya ve/veya trombüsün olduğu görülür (13). Bu görüntü daha çok psödoanevrizma olduğunu düşündürmektedir (Şekil 2). Anjiyografik takip altında olan olgularda boyut ve şekline değişikliklerin saptanması dinamik bir yapıya sahip olduğunu düşündürmüştür (20,39).

Blister anevrizmaların gelişmesinde ateroskleroz ve arkasından gelen ülserasyonun etkili olduğu ileri sürülmüştür (15). Ancak Ogawa ve ark.nın yaptığı çalışmada hipertansiyonun aterosklerozdan daha çok ilişkili olduğu savunulmuştur (26). 2015 yılında yayınlanan bir çalışmada aspergillozun neden olduğu blister anevrizma olgu sunumu olarak yayınlanmıştır (25).

Tedavide endovasküler yöntem veya cerrahi uygulanabilir (36). Cerrahi olarak kliplleme, wrapping, kliplleme+wrapping, by-pass'la birlikte veya olmaksızın İKA ligasyonu kullanılmıştır. Ancak yapılan çalışmalar cerrahi tedavideki mortalite ve morbiditenin endovasküler tedaviye oranla daha yüksek olduğunu göstermiştir (12,22). Endovasküler yöntemler blister anevrizmaların tedavisi için iyi bir alternatiftir. Cerrahiye oranla morbiditesi ve mortalitesi daha düşüktür (28,29). Shah ve ark.nın yaptıkları bir meta-analiz çalışmasında 2005-2015 yılları arasında BA'ların endovasküler ve cerrahi tedavisi ile ilgili yayınlanan 36 çalışmayı gözden geçirmişler, toplam 256 hastalık bir çalışma yapmışlardır. Hastalardan 133'ne cerrahi 119'na endovasküler tedavi ve 4 tanesine kombine tedavi uygulanmıştır. Değerlendirmede total oklüzyon açısından cerrahi girişimin, morbidite ve mortalite açısından endovasküler tedavinin daha üstün olduğu gösterilmiştir (36).

### Endovasküler İKA Ligasyon

İKA ligasyonu belirli şartlarda anevrizma tedavisi için kullanılabilen bir yöntemdir ve endovasküler yöntemlerle yapılabilir. Ligasyon öncesi yapılan balon oklüzyon testi (BOT) işlemin yapılması konusunda önemli bir belirleyicidir. İyi seçilen hastalarda mortalite ve morbiditesi düşüktür. BA hastalarda C4 ve C5 segmentteki anevrizmalarda uygulanabilir. Ancak C6 segmentteki blister anevrizmalar için çok uygun değildir. Park ve ark. 5 hastaya işlem öncesi BOT uygulayarak endovasküler yolla İKA ligasyonu uygulamışlar ve işlem öncesi kötü nörolojik

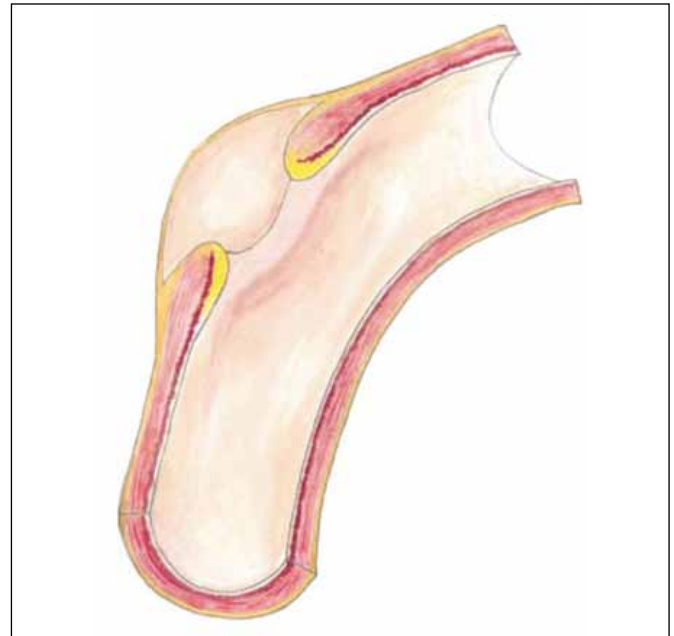
skoru olan bir hasta dışında mükemmel sonuçlar elde etmişlerdir (27). Kim ve ark. 11 hasta ile yaptıkları çalışmada; hastalara işlem öncesi BOT uygulamışlar, kollateral dolaşımı yetersiz olan 3 hastaya Superior Temporal Arter (STA) Orta Serebral Arter (OSA) by-pass yapıldıktan sonra diğer hastalara ise STA-OSA by-pass yapılmadan İKA ligasyonu yapılmış 1 hasta vefat etmiş ve 2 hasta kötü skorla taburcu edilmiştir (16).

### Direkt Embolizasyon

Direkt embolizasyon sakküler anevrizmalarda tanımlanmıştır. Boynu dar olan anevrizmalarda stent veya balon kullanılmadan



Şekil 1: Blister anevrizmanın anjiyografik görüntüsü.



Şekil 2: Blister anevrizmanın şematik görüntüsü.

yapılabilir. Ancak boynu geniş, kubbe kısmı frajil olan blister anevrizmalarda rüptür riski ve koilin anevrizma dışına çıkıp parent artere yönelmesi olasılığı yüksektir. Bu nedenle embolizasyon stentle birlikte veya balon yardımı ile yapılır (Şekil 3). Blister anevrizmalarda stent veya balon yardımı kullanılarak yapılan embolizasyon olgusu da çok azdır (8,10,14,21). Sıvı embolizan ajanların kullanımı da kısıtlıdır.

Stent yardımcı koillemede başarı oranları değişkendir. Galal ve ark.nın yaptıkları 43 hastalık çalışmada erken dönem oklüzyon oranı %60.4, çıkış modifiye Rankin skala (mRS) skorları  $\leq 1$  olarak bildirilmiştir (10). Fang ve ark.nın yaptığı 8 hastalık çalışmada 5 hastada oklüzyon sağlandığı ve hastaların mRS skorlarının  $\leq 2$  olduğunu bildirmişlerdir (8). Rouchaud ve ark.nın yaptıkları bir çalışmada stent yardımcı koillemede erken dönem oklüzyon oranı ortalama %33, orta ve uzun dönemde %70 olarak bulunmuştur (31). Anjiyografik ve klinik olarak sonuçları iyi olmasına rağmen blister anevrizmalarda embolizasyon anevrizmanın frajil olması ve boyununun geniş olması nedeni ile zordur. Ancak akut oklüzyon sağlanması ve kanama riskini düşürmesi açısından değerlendirilebilecek bir endovasküler seçenektir.

### Tek Başına Stent Uygulamaları

Blister anevrizmalarda rekonstrüktif stent uygulamalarında en az kullanılan tek başına stent uygulamalarıdır. İlk olarak Fiorella ve ark. tarafından 2006 yılında kullanımı rapor edilmiştir (9). Gaughen ve ark. iç içe stent uygulaması ile blister anevrizması olan 6 hastayı tedavi etmişler, 3 hastada tam oklüzyon sağlanırken kalan 3 hastaya koil ile tekrar tedavi yapılmıştır (11). Walsh ve ark.nın yaptıkları 8 hastalık çalışmada; 2 hastada stent hemen yerleştirildikten sonra 3 hastada kontrol anjiyografilerde tam oklüzyon olduğu görülmüştür. Kalan 3 hastanın 2'sinde 1 yıl sonraki kontrolde rezidüel dolum saptanmış 1 hastaya anevrizmada oluşan büyüme nedeni ile by-pass cerrahisi

uygulanmıştır (40). Kapalı stentlerin intrakranial patolojilerde kullanımı sınırlıdır, ancak hızlı bir şekilde oklüzyon sağlarlar. Birkaç merkez yaptıkları çalışma ile kapalı stentleri blister anevrizmalarda kullanmışlar ve başarılı oklüzyon sağladıklarını bildirmişlerdir (7,17). Blister anevrizmalarda tek başına stent uygulamaları akım yönlendirici kullanımının kontrendike olduğu durumlarda bir alternatif olabilir.

### Akım Yönlendiriciler

Akım yönlendirici stentlerin (pipeline, silk) blister anevrizmaların tedavisinde kullanımı çok popülerdir ve neredeyse standart tedavi haline gelmiştir (Şekil 4A, B). Linfante ve ark. 2017 yılında yaptıkları çalışmada 10 hastayı akım yönlendirici stent ile tedavi etmişler ve 90 gün sonunda 9 hastanın mRS skorunun 0, 1 hastanın ise 1 olduğunu bildirmişlerdir (18). Chalouhi ve ark.nın yaptığı çalışmada 8 hastaya akım yönlendirici tedavi uygulamışlar ve anevrizmalarda komplet oklüzyon sağladıklarını, mRS skorlarının  $\leq 2$  olduğunu rapor etmişlerdir (6). Aydın ve ark.nın yaptıkları retrospektif çalışmada 11 hastaya akım yönlendirici stent uygulanmış bütün hastalarda komplet oklüzyon sağlanmış ve 6 ay sonraki mRS skorlarının  $\leq 2$  olduğu rapor edilmiştir (3).

Akım yönlendirici stentlerin blister anevrizmalarda kullanımı çok yaygın olsa da her zaman çok iyi sonuçlar alınmayabilir. Yoon ve ark. 11 blister anevrizmalı hastaya akım yönlendirici stent uygulamış 1 hastada ölüme neden olan parankimal hemoraji, 1 hastada OSA enfarkt, 1 hastada monooküler körlük, 1 hastada asemptomatik İKA diseksiyonu ve 1 hastada asemptomatik İKA oklüzyonu gelişmiştir (42). Ayrıca akım yönlendirici stentler hızlı şekilde oklüzyon sağlayamadığından blister anevrizmalarda tekrar rüptür olma olasılığı vardır ve bu durum bazen ölüme neden olabilmektedir (19,24). Blister anevrizmaların akım yönlendirici ve akım yönlendirici olmayan stentlerle yapılan tedavilerini karşılaştıran çalışmalarda akım



Şekil 3: Blister anevrizmada stent yardımı ile koil embolizasyon. İşlem sonrası anevrizmada dolum azaldığı görülüyor.

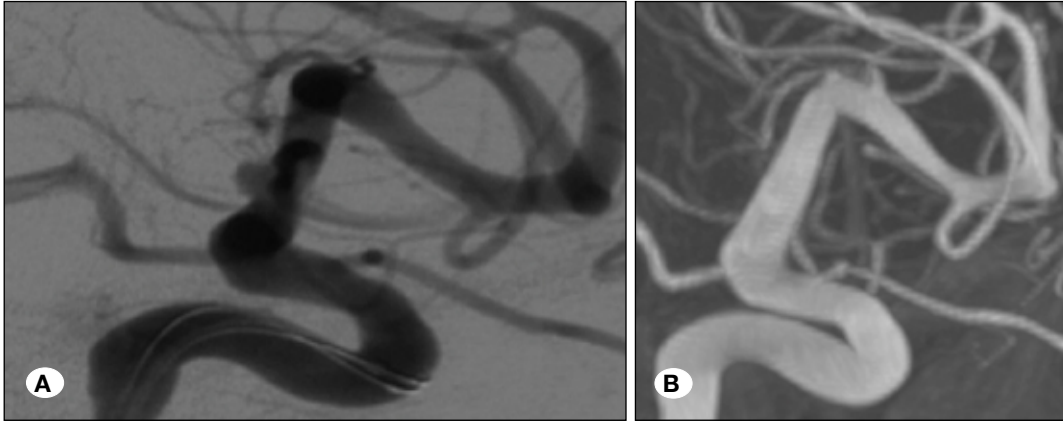
yönlendirici kullanılan hastalarda daha fazla tromboembolik olay olduğu ve tekrar kanama açısından anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (28,31). Akım yönlendirici stentlerin kullanımını kısıtlayan bir diğer konu vazospazmdır. Vazospazmda olan hastalarda akım yönlendirici stentin yerleştirilmesi ve stentin açılması sorun olabileceği gibi anevrizmanın tam oklüzyonu geç dönemde olacağından hiperdinamik tedavi tekrar kanamaya neden olabilir.

## ■ DİSEKAN ANEVRİZMALAR

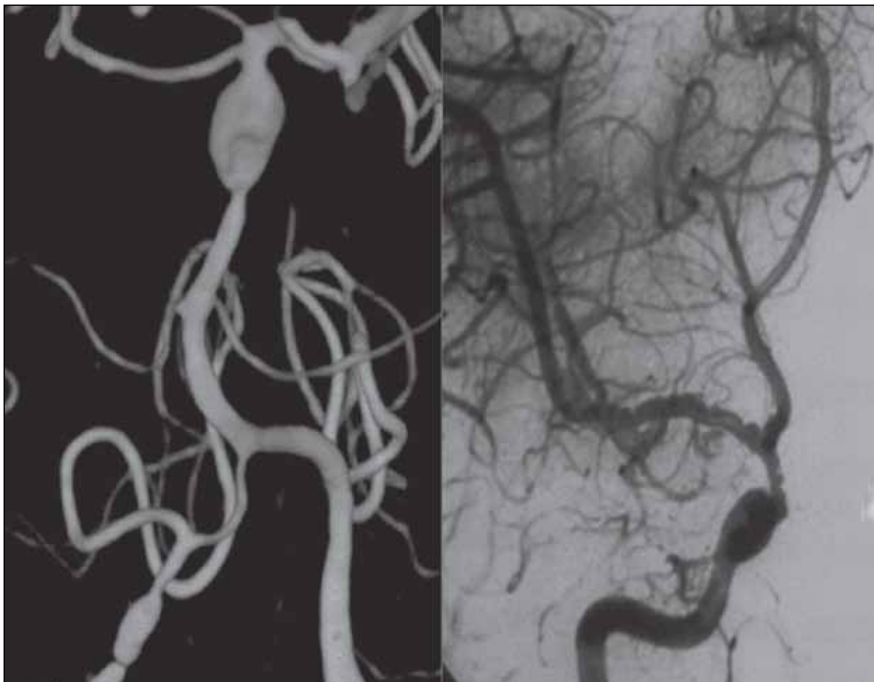
İntrakranial disekan anevrizmalar (Şekil 5) iskemik komplikasyonların veya subaraknoid kanamaların bilinen bir nedenidir. İntima-media arasında oluşan bir diseksiyon lümen çapında daralma ve oklüzyona neden olurken, media-adventisya arasındaki diseksiyon subaraknoid kanamaya neden olur (32,41). İskemik komplikasyonlarla subaraknoid kanamanın aynı anda görülmesi nadirdir.

Genel olarak orta yaşlarda görülür. Erkeklerde daha sıktır. Travmatik diseksiyonlar genç yaşlarda daha çok görülür (2). Kadınlarda diseksiyon erkeklere oranla daha genç yaşlarda ortaya çıkar ve çoklu vasküler yapılar da diseksiyon oluşması durumuna yatkındırlar (35). Ortalama yıllık vertebral arter diseksiyon oranı 2.6/100.000 iken karotid diseksiyon oranı 1-1.5/100.000 dir (34). Spontan diseksiyonların çoğu idiyopatik olmakla birlikte %15'in üstünde hastada fibromüsküler displazi, Marfan sendromu, Ehler-Danlos sendromu gibi konnektif doku hastalıkları saptanabilir.

En sık patolojik bulgu arterin tunika mediasındaki uzunlamasına bir yırtıktır. İntimaya doğru uzanan yırtık lümendeki kan ile tunika media arasında bir bağlantı sağlar. Bir diğer hipotez ise vaza vazorumlar aracılığı ile tunika mediaya kan geçişi olduğu ve bunun damar duvarı boyunca hematoma neden olduğudur. Böylece lümen daralır ve oklüzyon ortaya çıkar. Aynı zamanda kan subendotelial tabakada protrombotik komponentleri



Şekil 4: Sağ İKA yan duvar blister anevrizma (A). İç içe 2 adet akım yönlendirici stent konulduktan sonraki erken dönem ve geç dönem kontrol anjiyografileri (B).



Şekil 5: Baziler arter, vertebral arter ve İKA'da anjiyografik disekan anevrizma görüntüsü.

ortaya çıkararak distale doğru trombüs oluşumunu sağlar. Vertebral ve karotis arterlerin ekstrakranial komponentleri mobil olmaları ve kemik komşuluklarının (vertebra korpusu, vertebral arter; stiloid proses, karotid arter) olması nedeni ile diseksiyona daha yatkındırlar.

Karotid ve vertebral arter diseksiyonlarında mortalite oranı yaklaşık %5'dir (4,33). İskemik inme en belirgin erken dönem bulgusu olmakla birlikte bu kliniğin ortaya çıkması 30 güne kadar uzayabilir. Bunun yanında subaraknoid kanama, Horner sendromu, ağrı, kranial sinir felçleri ile karşımıza çıkabilir. Pek çok diseksiyon medikal tedavi ve takiple 6 ay içinde kendiliğinden düzelebilir. Ancak 6 aydan sonra düzelmeyen diseksiyonların kendiliğinden düzelmesi ihtimali azalır. Nedeltchev ve ark.nın 268 karotid arter spontan diseksiyon hastası üzerinde yaptıkları çalışmada; hastaları doppler ultrasonografi ile takip etmişler 20 hastada  $\leq$ %50, 30 hastada %51-80, 92 hastada %81-99 stenoz 125 hastada komplet oklüzyon saptamışlardır. Hastaların medikal tedavi ile 1,3,6,12 aylık takiplerinde 1. ayda %12, 3. ayda %50, 6 ve 12. Aylarda %60 oranında komplet re-kanalizasyon saptamışlardır (23). Diseksiyon anevrizmaları stabil olma eğilimindedir ve nadiren büyürler. Tekrarlama riski ilk 1 ayda %2,1 yıldan sonra %1'dir.

Diseksiyon anevrizmalarının bir kısmı asemptomatiktir ve saptanamaz. Semptomatik olanlarda ya oklüzyon ve tromboemboli ile iskemik olaylara neden olur ya da intrakranial alanda subaraknoid kanama meydana getirir.

Tedavide medikal tedaviden, cerrahi ve endovasküler tedaviye kadar geniş bir yelpaze vardır. Temel amaç nörolojik defisitlerin önlenmesidir. Bazıları asemptomatik olduğundan tedavide geç kalınabilir. Ayrıca iskemik olayın nedenine göre (oklüzyon, tromboemboli) tedavinin şekli değişmektedir.

### Endovasküler Tedavi

Endovasküler girişimler risk oranı göz önüne alındığında zorunlu olmadıkça disekan anevrizmaların tedavisinde ilk tercih olarak düşünülmemelidir. Zorunlu hallerde endovasküler tedavi kaçınılmazdır.

Disekan anevrizmalarda endovasküler girişimler dekonstrüktif ve rekonstrüktif olabilir. Dekonstrüktif girişimler parent arterin proksimalden oklüzyonu veya disekan segmentin koil ile kapatılmasını içerir (Şekil 6). Rekonstrüktif girişimler ise disekan segmente stent yerleştirilmesi (Şekil 7A, B) (iç içe stent, akım yönlendirici stent, kapalı stent) ve stent yardımcı koillemedir (Şekil 8A,D).

İşlem öncesi yapılacak olan anjiyografik görüntülemeler diseksiyonun boyutu, lokalizasyonu ve psödoanevrizma ile olan ilişkisi konusunda bilgi verir. Kılavuz tellerin ve kateterlerin trombojenik etkisinden dolayı işlemin mümkün olduğunca kısa sürede yapılması önemlidir (37). Mikrokateter kılavuz tel yardımı ile diseksiyon boyunca ilerletilir. Mikrokateter yardımı ile koilleme veya stentleme işlemi gerçekleştirilir. Farklı yapılarda stentler kullanılabilir. Balonla genişleyen stentler damar duvarını yapıştırmak için güçlü bir yapıya sahiptir. Yüksek radial kuvveti trombüs damar duvarına yapıştırır. Ancak yapısı esnek olmadığı için ekstrakranial alanda kullanımı daha kolaydır. İntrakranial alanda ilerlemek zordur ve stent kıvrımlı alanlarda

açılmazsa tıkanabilir. Bu nedenle ekstrakranial diseksiyonlarda daha çok tercih edilir (1). Kendiliğinden genişleyen stentler daha az radial kuvvete sahiptir, ancak esnektir. Bu yüzden intrakranial alanda kullanımı daha çok tercih edilir (30,34).

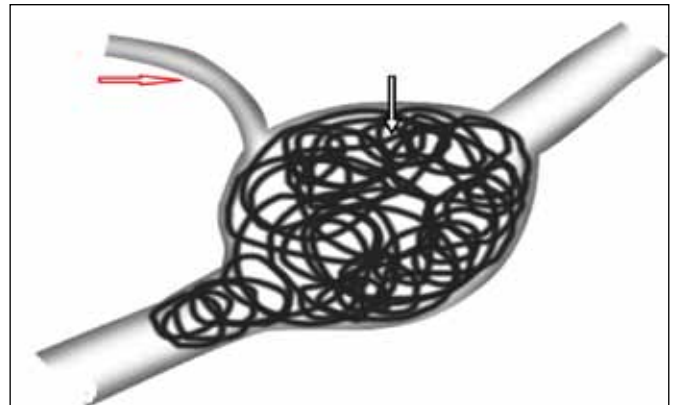
Vertebral arter diseksiyonunda diseke segmentin endovasküler oklüzyonu karşı vertebralden dolun sağlanabilen hastalarda iyi bir seçenek olabilir. Seçilmiş olgularda endovasküler olarak posterior inferior serebellar arter (PİSA) ve beyin sapı perforatörleri korunarak disekan segment oklüde edilebilir. Baziller arterine uzanan vertebral arter diseksiyonlarının tedavisi sınırlıdır. Balon oklüzyon testi ile nörolojik kötüleşme saptanmayan hastalarda bilateral vertebral arter oklüzyonu yapılabilir. Balon oklüzyon testinde nörolojik kötüleşme olan hastalarda ise psödoanevrizmaya stent yardımcı koil uygulaması yapılabilir (1,5).

Diseksiyona bağlı arter oklüzyonu gelişen ve trombüs öyküsü olmayan hastalarda öncelikle hipervolemik ve hipertansif tedavi ile beyin kan akışı sağlanmaya çalışılmalı, hasta stabilize olduktan sonra gerekli görülürse işlem yapılmalıdır.

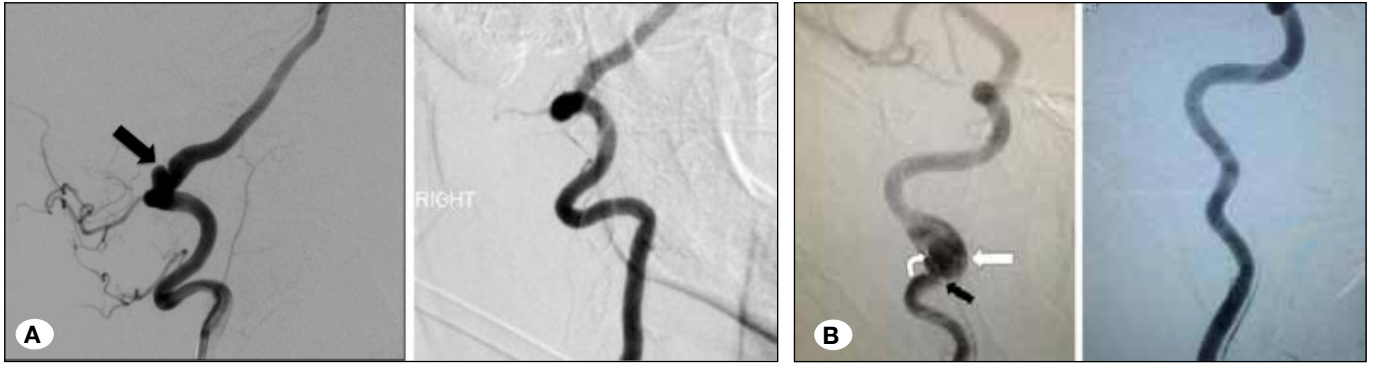
Bunun dışında hastalarda medikal tedavi yetersiz kalırsa ve medikal tedaviye rağmen tromboemboli gelişirse veya antitrombotik tedavi için kontrendikasyon varsa endovasküler tedavi düşünülebilir.

Zang ve ark.nın 35 vertebrobaziller disekan anevrizması olan hasta üzerinde yaptıkları çalışmada; 20 hastaya stent yardımcı koilleme, 5 hastaya bir veya birden fazla stent uygulanması, 10 hastaya ise koil embolizasyon +parent arter oklüzyonu uygulamışlardır. Uzun dönem takipleri sonucunda tam oklüzyon hastaların %74,2'sinde görülürken %25,8'ine tekrar oklüzyon yapılmıştır. Dört hastada perioperatif komplikasyon görülmüş, hastalardan 32 tanesinin mRS skoru  $\leq$  2, 3 tanesinin ise  $>$ 5 olarak bulunmuştur (43).

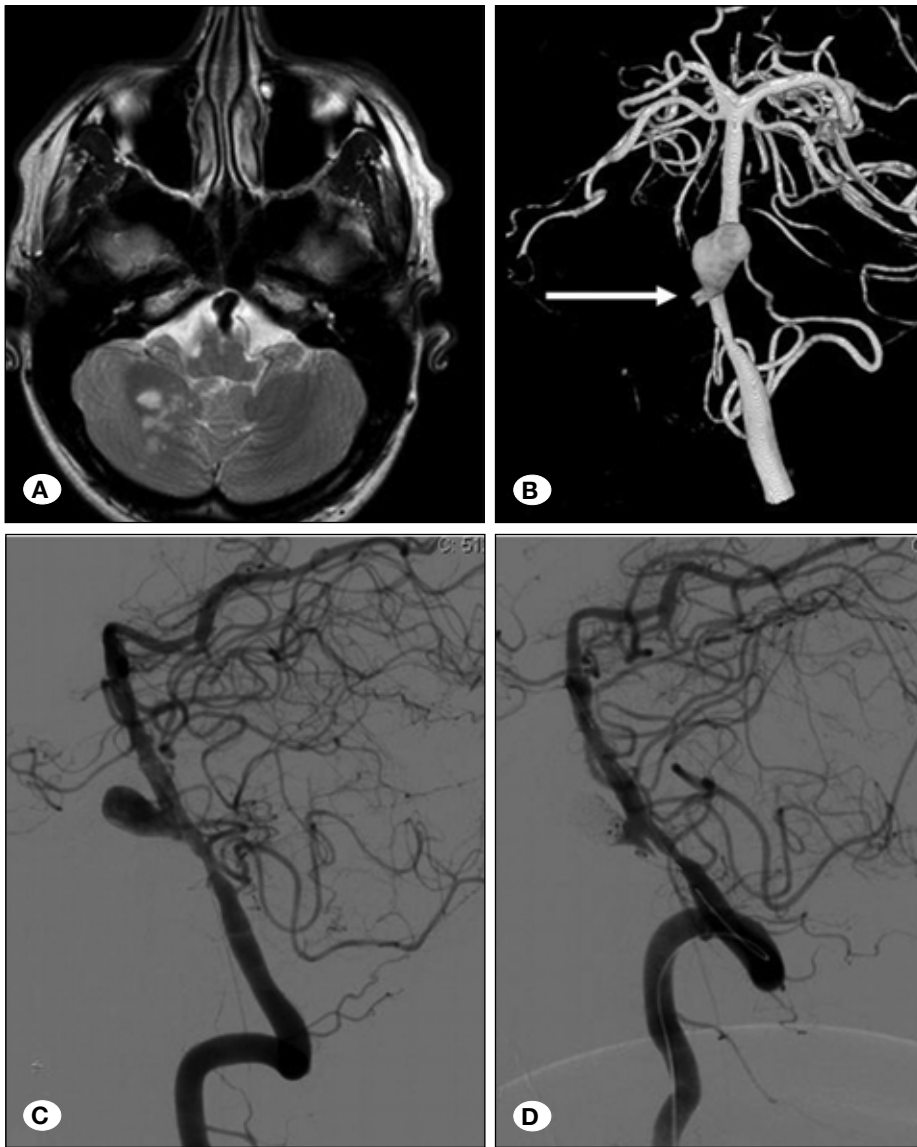
So ve ark.nın yaptıkları çalışmada 2003-2011 arasında 91 disekan anevrizma hastası takip etmişler, bunlardan 68 tanesini medikal yolla tedavi etmişlerdir. Kalan 23 hastaya endovasküler tedavi uygulanmıştır. Bunlardan sadece 1 tanesi anterior, kalan 22 tanesi posterior sirkülasyondadır.



**Şekil 6:** Vertebral arterde oluşan disekan bir anevrizmanın arterin proksimal ve distalini içerecek şekilde koil (beyaz ok) ile doldurulmasının şematik görüntüsü. (kırmızı ok posterior inferior serebellar arter).



Şekil 7: Sağ vertebral arterde disekan anevrizma ve akım yönlendirici yerleştirildikten 3 ay sonraki anjiyografi görüntüleri (A). Sağ İKA disekan anevrizma ve akım yönlendirici yerleştirildikten 6 ay sonraki anjiyografi görüntüsü (B).



Şekil 8A-D: Sağ vertebral arterde ortaya çıkan disekan bir anevrizmanın stent yardımı ile koillendikten sonra yapılan anjiyografi görüntüleri.

Hastalardan 4 tanesine akım yönlendirici, 14 tanesine disekan anevrizmanın olduğu alana koil ile oklüzyon, 4 tanesine stent veya balon yardımı ile koil uygulaması ve 1 tanesine ise sadece stent uygulaması yapılmıştır. Hastaların üçünde serebellar enfarkt gelişmiş, birinde ise peroperatif dönemde anevrizma rüptüre olmuştur. Hastalardan 4 tanesi vefat etmiş, takibine devam edilebilen hastalardan sekizinde tam oklüzyon, ikisinde inkomplet oklüzyon saptanmıştır (37).

Sönmez ve ark.nın yaptıkları toplam 478 hastalık bir meta-analiz çalışmasında vertebroziller disekan anevrizmalarda dekonstrüktif ve rekonstrüktif teknikleri karşılaştırmışlardır. Yapılan değerlendirmede endovasküler tekniklerin vertebroziller disekan anevrizmaların tedavisinde etkili bir yöntem olduğu, komplet oklüzyon sağladığı ve hastaların nörolojik muayene çıkışlarının iyi olduğu sonucuna varmışlardır. Dekonstrüktif ve rekonstrüktif tekniklerin karşılaştırılmasında, dekonstrüktif tekniklerin oklüzyonu sağlamada daha başarılı olduğu ve nörolojik çıkış skorları açısından anlamlı farklılık olmadığını saptamışlardır (38).

## ■ SONUÇ

Disekan anevrizmalar posterior sirkülasyonda anterior sirkülasyona oranla daha sık görülür. Çoğunluğu idiopatiktir, ancak bir kısmında travma ve konnektif bağ dokusu hastalıkları etkili olabilir. Hastalar subaraknoid hemoraji ve iskemi ile başvurulabilirler. Tedavisinde gerekli durumlarda endovasküler olarak dekonstrüktif ve rekonstrüktif yöntemler uygulanabilir ve etkilidir.

## ■ KAYNAKLAR

1. Amenta PS, Jabbour PM, Rosenwasser RH: Approaches to extracranial and intracranial dissection. In: Bendok BR, Naidech AM, Walker MT, et al, (eds). Hemorrhagic and Ischemic Stroke: Medical, Imaging, Surgical, and Interventional Approaches. New York: Thieme, 2011:461-472
2. Anson J, Crowell RM: Cervicocranial arterial dissection. *Neurosurgery* 29(1): 89-96, 1991
3. Aydin K, Arat A, Sencer S, Hakyemez B, Barburuglu M, Sencer A, Izgi N: Treatment of ruptured blood blister-like aneurysms with flow diverter SILK stents. *J Neurointerv Surg* 7: 202-209, 2015
4. Biousse V, D'Anglejan-Chatillon J, Touboul PJ, Amarenco P, Bousser MG: Time course of symptoms in extracranial carotid artery dissections. A series of 80 patients. *Stroke* 26(2): 235-239, 1995
5. Boet R, Wong HT, Yu SC, Poon WS: Vertebrobasilar artery dissections: Current practice. *Hong Kong Med J* 8(1): 33-38, 2002
6. Chalouhi N, Zanaty M, Tjoumakaris S, Gonzalez LF, Hasan D, Kung D, Rosenwasser RH, Jabbour P: Treatment of blister-like aneurysms with the Pipeline Embolization Device. *Neurosurgery* 74: 527-532, 2014
7. Fang C, Tan HQ, Han HJ, Feng H, Xu JC, Yan S, Nie ZY, Jin LJ, Teng F: Endovascular isolation of intracranial blood blister-like aneurysms with Willis covered stent. *J Neurointerv Surg* 9(10): 963-968, 2017
8. Fang YB, Li Q, Yang PF, Huang QH, Zhao WY, Xu Y, Hong B, Liu JM: Treatment of blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery with stent-assisted coil embolization. *Clin Neurol Neurosurg* 115: 920-925, 2013
9. Fiorella D, Albuquerque FC, Deshmukh VR, Woo HH, Rasmussen PA, Masaryk TJ, McDougall CG: Endovascular reconstruction with the Neuroform stent as monotherapy for the treatment of uncoilable intradural pseudoaneurysms. *Neurosurgery* 59: 291-300, 2006
10. Galal A, Bahrassa F, Dalfino JC, Boulos AS: Stent-assisted treatment of unruptured and ruptured intracranial aneurysms: Clinical and angiographic outcome. *Br J Neurosurg* 27: 607-616, 2013
11. Gaughen JR Jr, Hasan D, Dumont AS, Jensen ME, McKenzie J, Evans AJ: The efficacy of endovascular stenting in the treatment of supraclinoid internal carotid artery blister aneurysms using a stent-in-stent technique. *AJNR Am J Neuroradiol* 31: 1132-1138, 2010
12. Gonzalez AM, Narata AP, Yilmaz H, Bijlenga P, Radovanovic I, Schaller K, Lovblad KO, Pereira VM: Blood blister-like aneurysms: Single center experience and systematic literature review. *Eur J Radiol* 83: 197-205, 2014
13. Haji FA, Boulton MR, Ribaupierre S: Blister-like supraclinoid internal carotid artery pseudoaneurysm in a 15-year-old male: Case report and review of the literature. *Pediatr Neurosurg* 47: 449-454, 2011
14. Ihn YK, Kim SH, Sung JH, Kim TG: The efficacy of endovascular treatment of ruptured blood blister-like aneurysms using stent-assisted coil embolization. *Interv Neuroradiol* 18: 432-441, 2012
15. Ishikawa T, Nakamura N, Houkin K, Nomura M: Pathological consideration of a "blister-like" aneurysm at the superior wall of the internal carotid artery: Case report. *Neurosurgery* 40: 403-406, 1997
16. Kim BC, Kwon OK, Oh CW, Bang JS, Hwang G, Jin SC, Park H: Endovascular internal carotid artery trapping for ruptured blood blister-like aneurysms: Long-term results from a single centre. *Neuroradiology* 56: 211-217, 2014
17. Li MH, Gao BL, Wang YL, Fang C, Li YD: Management of pseudoaneurysms in the intracranial segment of the internal carotid artery with covered stents specially designed for use in the intracranial vasculature: Technical notes. *Neuroradiology* 48: 841-846, 2006
18. Linfante I, Mayich M, Sonig A, Fujimoto J, Siddiqui A, Dabus G: Flow diversion with Pipeline Embolic Device as treatment of subarachnoid hemorrhage secondary to blister aneurysms: Dual-center experience and review of the literature. *J Neurointerv Surg* 9: 29-33, 2017
19. Mazur MD, Taussky P, MacDonald JD, Park MS: Rupture of a blister aneurysm after treatment with a single flow diverting stent. *Neurosurgery* 79: E634-E638, 2016
20. McLaughlin N, Laroche M, Bojanowski MW: Surgical management of blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery. *World Neurosurg* 74: 483-493, 2010

21. Meckel S, Singh TP, Undrén P, Ramgren B, Nilsson OG, Phatourous C, McAuliffe W, Cronqvist M: Endovascular treatment using predominantly stent-assisted coil embolization and antiplatelet and anticoagulation management of ruptured blood blister-like aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 32: 764–771, 2011
22. Meling TR, Sorteberg A, Bakke SJ, Slettebo H, Hernesniemi J, Sorteberg W: Blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery trunk causing subarachnoid hemorrhage: treatment and outcome. *J Neurosurg* 108: 662–671, 2008
23. Nedeltchev K, Bickel S, Arnold M, Sarikaya H, Georgiadis D, Sturzenegger M, Mattle HP, Baumgartner RW: Recanalization of spontaneous carotid artery dissection. *Stroke* 40(2): 499–504, 2009
24. Nerva JD, Morton RP, Levitt MR, Osburn JW, Ferreira MJ, Ghodke BV, Kim LJ: Pipeline Embolization Device as primary treatment for blister aneurysms and iatrogenic pseudoaneurysms of the internal carotid artery. *J Neurointerv Surg* 7: 210–216, 2015
25. Ogawa M, Sakurai K, Kawaguchi T, Naiki-Ito A, Nakagawa M, Okita K, Matsukawa N, Shibamoto Y: Internal carotid artery blister-like aneurysm caused by Aspergillus case report. *Pol J Radiol* 80: 159–163, 2015
26. Ogawa A, Suzuki M, Ogasawara K: Aneurysms at nonbranching sites in the supraclinoid portion of the internal carotid artery: Internal carotid artery trunk aneurysms. *Neurosurgery* 47: 578–586, 2000
27. Park JH, Park IS, Han DH, Kim SH, Oh CW, Kim JE, Kim HJ, Han MH, Kwon OK: Endovascular treatment of blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery. *J Neurosurgery* 106: 812–819, 2007
28. Peschillo S, Cannizzaro D, Caporlingua A, Missori P: A systematic review and meta-analysis of treatment and outcome of blister-like aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 37: 856–861, 2016
29. Peschillo S, Miscusi M, Caporlingua A, Cannizzaro D, Santoro A, Delfini R, Guidetti G, Missori P: Blister-like aneurysms in atypical locations: A single-center experience and comprehensive literature review. *World Neurosurg* 84: 1070–1079, 2015
30. Pham MH, Rahme RJ, Arnaout O, Hurley MC, Bernstein RA, Batjer HH, Bendok BR: Endovascular stenting of extracranial carotid and vertebral artery dissections: A systematic review of the literature. *Neurosurgery* 68(4): 856–866, 2011
31. Rouchaud A, Brinjikji W, Cloft HJ, Kallmes DF: Endovascular treatment of ruptured blister-like aneurysms: A systematic review and meta-analysis with focus on deconstructive versus reconstructive and flow-diverter treatments. *AJNR Am J Neuroradiol* 36(12): 2331–2339, 2015
32. Schievink WI: Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries. *N Engl J Med* 344: 898–906, 2001
33. Schievink WI, Mokri B, Whisnant JP: Internal carotid artery dissection in a community. Rochester, Minnesota, 1987-1992. *Stroke* 24(11): 1678–1680, 1993
34. Schulte S, Donas KP, Pitoulias GA, Horsch S: Endovascular treatment of iatrogenic and traumatic carotid artery dissection. *Cardiovasc Intervent Radiol* 31(5):870–874, 2008
35. Shah Q, Messe SR: Cervicocranial arterial dissection. *Curr Treat Options Neurol* 9(1):55–62, 2007
36. Shah SS, Gersey ZC, Nuh M, Ghonim HT, Elhammady MS, Peterson EC: Microsurgical versus endovascular interventions for blood-blister aneurysms of the internal carotid artery: Systematic review of literature and meta-analysis on safety and efficacy. *J Neurosurg* 1-13, 2017 (Epub Ahead of Print)
37. So TY, Mitchell PJ, Dowling RJ, Yan B: Efficacy, complications and clinical outcome of endovascular treatment for intracranial intra dural arterial dissections. *Clin Neurol Neurosurg.* 117: 6-11, 2014
38. Sönmez Ö, Brinjikji W, Murad MH, Lanzino G: Deconstructive and reconstructive techniques in treatment of vertebrobasilar dissecting aneurysms: A systematic review and meta-analysis. *AJNR Am J Neuroradiol* 36: 1293–1298, 2015
39. Tanoue S, Kiyosue H, Matsumoto S, Yamashita M, Nagatomi H, Mori H: Ruptured “blisterlike” aneurysm with a pseudoaneurysm formation requiring delayed intervention with endovascular coil embolization. Case report. *J Neurosurg* 101:159–162, 2004
40. Walsh KM, Moskowitz SI, Hui FK, Spiotta AM: Multiple overlapping stents as monotherapy in the treatment of ‘blister’ pseudoaneurysms arising from the supraclinoid internal carotid artery: A single institution series and review of the literature. *J Neurointerv Surg* 6:184–194, 2014
41. Yamaura A, Ono J, Hirai S: Clinical picture of intracranial non-traumatic dissecting aneurysm. *Neuropathology* 20: 85–90, 2000
42. Yoon JW, Siddiqui AH, Dumont TM, Levy EI, Hopkins LN, Lanzino G, Lopes DK, Mofitakhar R, Billingsley JT, Welch BG, Boulos AS, Yamamoto J, Tawakol RG, Ringer AJ, Hanel RA; Endovascular Neurosurgery Research Group: Feasibility and safety of Pipeline Embolization Device in patients with ruptured carotid blister aneurysms. *Neurosurgery* 75: 419–429, 2014
43. Zang Y, Wang C, Zhang Y, Ding X, Wang Y, Wang X, Wang Z: Long-term follow-up study of 35 cases after endovascular treatment for vertebrobasilar dissecting aneurysms. *Clin Neurol Neurosurg* 137: 121–131, 2015