



Japonya Kohnan Hastanesi'nde, Serebrovasküler Patolojilerin Tedavisinde Ekipler Arası Koordinasyon ve Türkiye'deki Geleceği: Olgu Sunumları Eşliğinde Literatürün Gözden Geçirilmesi

Team Coordination on the Treatment of Cerebrovascular Diseases at Kohnan Hospital in Japan and Its Future in Turkey: Case Presentations and Review of the Literature

Vaner KÖKSAL¹, Mehmet Faik ÖZVEREN², Ryushi KONDOH³, Yasushi MATSUMOTO³, Hiroaki SHIMIZU⁴

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize Eğitim Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Anabilimdalı, Rize, Türkiye

²Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

³Kohnan Hospital, Department of Neuroendovascular Therapy, Sendai City, Japonya

⁴Toboku University, Toboku Graduate School of Medicine, Department of Neurosurgery, Sendai City, Japonya

Yazışma Adresi: Vaner KÖKSAL / E-posta: vanerkoksal@hotmail.com

ÖZ

Son 20 yılda mikrokater, mikrokılavuz tel, koil ve endovasküler cerrahide kullanılan diğer malzemelerde sağlanan teknolojik ilerlemeler, nörovasküler hastalıkların cerrahi tedavisinde yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. İntrakraniyal anevrizmaların koil embolizasyon oranı dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek artış göstermektedir. Yeni dönemde ortaya çıkan nörovasküler patolojilerin endovasküler yolla tedavisi nöroşirürji, radyoloji ve nöroloji disiplinleri arasında daha fazla koordinasyon kurulmasını gerektirmektedir. Kohnan Hastanesi, endovasküler ve transkraniyal nöroşirürjikal ameliyatları yapan 2 ekibin birlikte çalıştığı bir merkezdir. Bu yazıda Japonya'nın Kohnan Hastanesi'nde uygulanan ortak çalışma modeli sunulmaktadır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Ekip çalışması, Koil embolizasyon, Nöroloji, Nöroşirürji, Nörovasküler hastalıklar, Radyoloji, Kohnan Hastanesi, Ekipler arası koordinasyon

ABSTRACT

Technological advancements in the field of microcatheters, microguide wires, coils and the other materials used in endovascular surgery In the last two decades have led to new approaches to the surgical treatment of neurovascular diseases. The coil embolization rate of intracranial aneurysms is increasing in our country and around the world. New endovascular treatments for neurovascular pathologies in the new era require more coordination between the disciplines of neurosurgery, radiology and neurology. Kohnan Hospital is a center where two teams work together to perform endovascular and transcranial operations. In this paper, we present the collaborative working model at Kohnan Hospital.

KEYWORDS: Team work, Coil embolization, Neurology, Neurosurgery, Neurovascular diseases, Radiology, Kohnan Hospital, Team coordination

GİRİŞ

Sinir sisteminin damar hastalıklarının cerrahi tedavisi nöroşirürji eğitiminin ve pratiğinin önemli bir parçasıdır. Günümüzün değişen koşulları nörovasküler patolojisi olan hastaların tanı ve tedavisinde önceki dönemlere göre yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yenilikler nöroşirürjiyenleri, tüm dünyada hasta güvenliğinin en yüksek düzeyde uygulanabileceğinin düşünüldüğü yöntemlere yönlendirmektedir. Endovasküler alandaki teknolojik ilerlemeler nöroşirürjiyenlerin vasküler patolojilerin açık cerrahi yaklaşımlar ile tedavisinde eski zamanlara göre daha çekingen durmasına neden olmaktadır. Bunun bir sonucu olarak endovasküler

yolla yapılan intrakraniyal anevrizma ameliyatı sayısı her yıl giderek artmaktadır (5, 17). Endovasküler yaklaşımların sayıca artmasına neden olan diğer bir etken, pratikte nöroşirürjikal ameliyatların büyük kısmını spinal dejeneratif hastalıkların oluşturması ve nörovasküler patolojilerin giderek nöroşirürjiyenlerin ilgi alanlarının dışına çıkmaya başlamasıdır. Bu nedenle ülkemizde birçok nöroşirürji kliniğinde açık cerrahi yöntemle tedavi edilen vasküler patolojilerin sayısı giderek azalmaktadır. İstatistiksel verilerin yeterli olmayışının nedeni endovasküler ameliyat yapılan hastaların nöroşirürji veya nöroloji servis veya yoğun bakım servislerinde yatırılmalarından dolayı bu kliniklerin hasta sayılarının içine dahil olmalarıdır.

Pratikte karşılaşılan diğer bir gerçek, endovasküler tedavi uygulayan disiplinlerin ülkeden ülkeye farklılıklar göstermesidir. Ülkemizde nöroşirürjiyenlerin ve nörologların bu alana girememiş olmaları hem asistan eğitimi hem de hasta hizmeti açısından bir boşluk oluşturmaktadır. Transkraniyal cerrahi yapan merkez ve hekim sayısındaki azalma nöroşirürji asistanlarının vasküler nöroşirürji eğitimi almalarını engelleyici boyutlara ulaşmaya başlamıştır. Diğer taraftan bütün vasküler patolojilerin endovasküler yolla hastaya hiç zarar vermeden çözülebileceğini düşünmek doğru değildir. Endovasküler müdahalelerin de açık cerrahi kadar ve hatta bazen çözümsüz şekilde komplike olabildikleri bildirilmektedir (21,25).

Bu makalede, Japonya Kohnan Hastanesi'nde uygulanan çalışma modeli anlatılarak, açık ve endovasküler cerrahinin birlikte uyum içinde yapıldığı vurgulanmaktadır.

OLGU SUNUMU

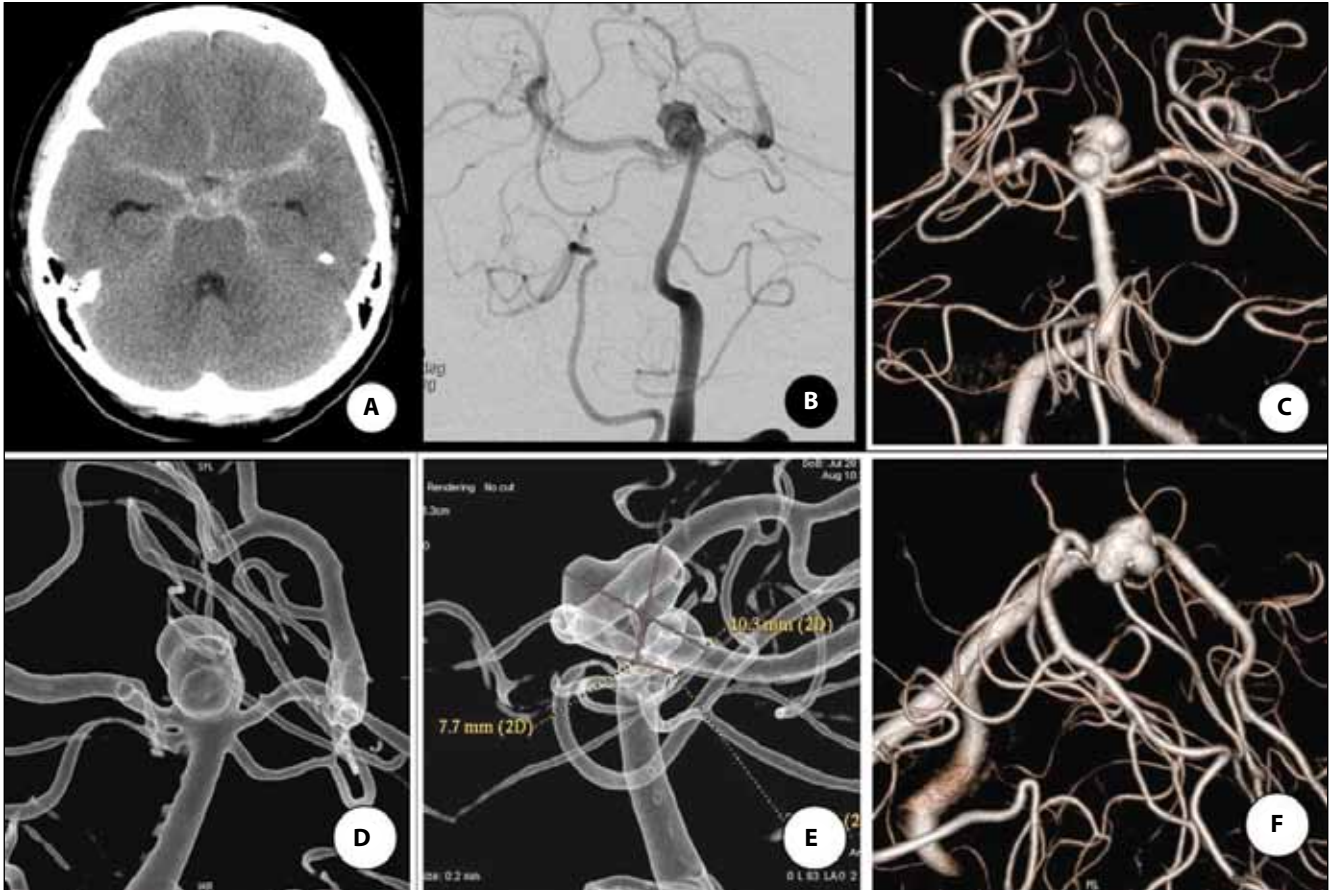
Olgu 1

42 yaşında kadın olgu, kronik baş ağrısı şikayeti ile başvurdu. Nörolojik kusuru yoktu. Radyolojik olarak rüptüre olmuş baziller tepe anevrizması saptandı. Anevrizma tipik sakküler şekilli değildi, 7.7x10.3 mm çapında ve üzerinde lobüller bulunuyordu (Şekil 1A-E). Posterior sirkülasyon yerleşimli

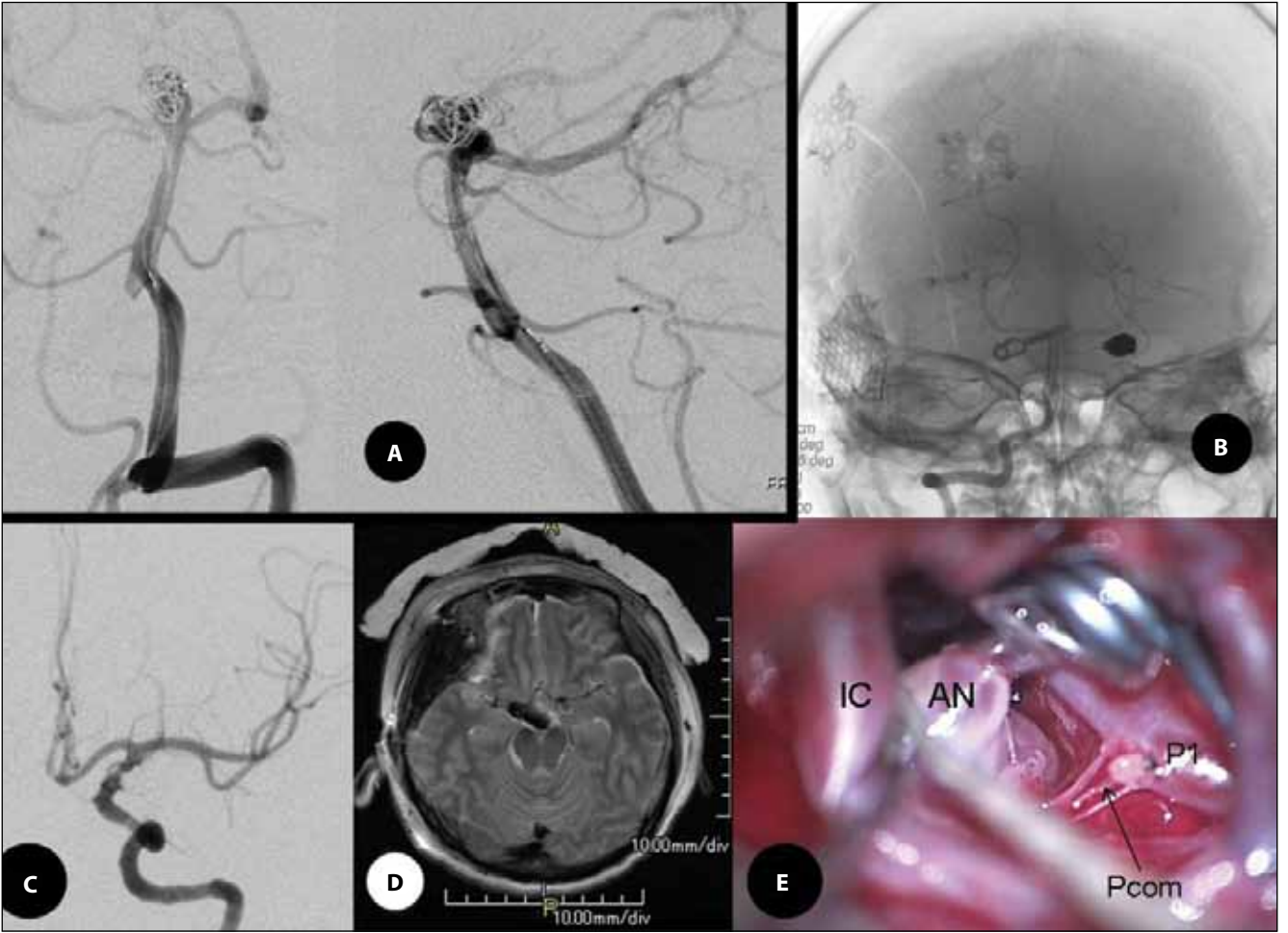
olduğundan öncelikle stent yardımcı koil embolizasyonu yapılmasına karar verildi. Ancak embolizasyon sırasında anevrizma duvarında yeni bir baloncuk oluştuğu fark edilince işlem durduruldu. İşlem durdurulduğunda henüz koil anevrizma içerisine bırakılmadığından, kese içine gönderilen koil geri alındı. Heparin nötralize edilerek hasta hemen açık cerrahiye alınıp sol pterional yaklaşımla anevrizma kliplendi. Kontrol anjiyografisi ile anevrizmanın boynunun kapatılmış olduğu görüldü. Kontrol MR görüntüleriyle iskemi oluşup oluşmadığı kontrol edildi (Şekil 2A-E).

Olgu 2

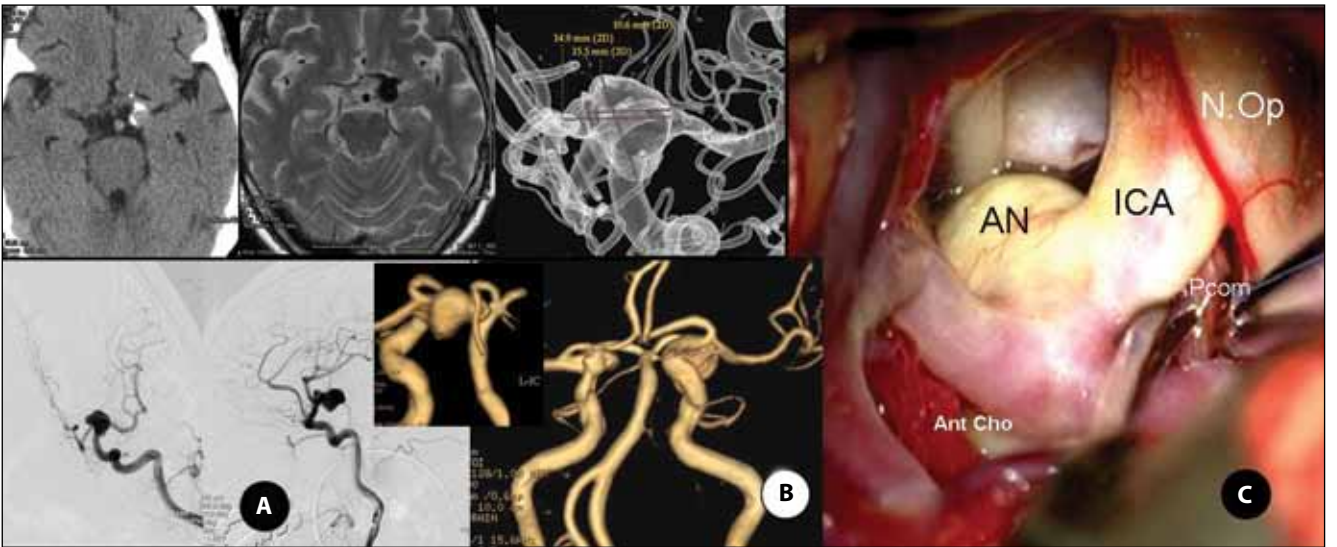
69 yaşında erkek olgu, baş ağrısı ve vertigo yakınmalarının incelenmesi sırasında rüptüre olmamış 14.9x15.5 mm dev bir internal karotid arter anterior koroideal arter anevrizması saptandı (Şekil 3A-C). Açık cerrahi kararı verildi. Cerrahi sırasında klip kapatıldığında anterior koroideal arterde kan akışının korunamayacağı fark edildi. Bu nedenlerle klip konulmadan açık ameliyat sonlandırılarak hemen koil embolizasyona geçildi. Çift mikrokater kullanılarak balon stent destekli koil embolizasyon yapıldı. Koil yerleştirilmesi sırasında anterior koroidal arterin anevrizma gövdesinden çıkış yeri koil ile doldurulmayıp kanın geçişine izin verildi. İşlem sonrasında yapılan difüzyon MR incelemesinde anterior



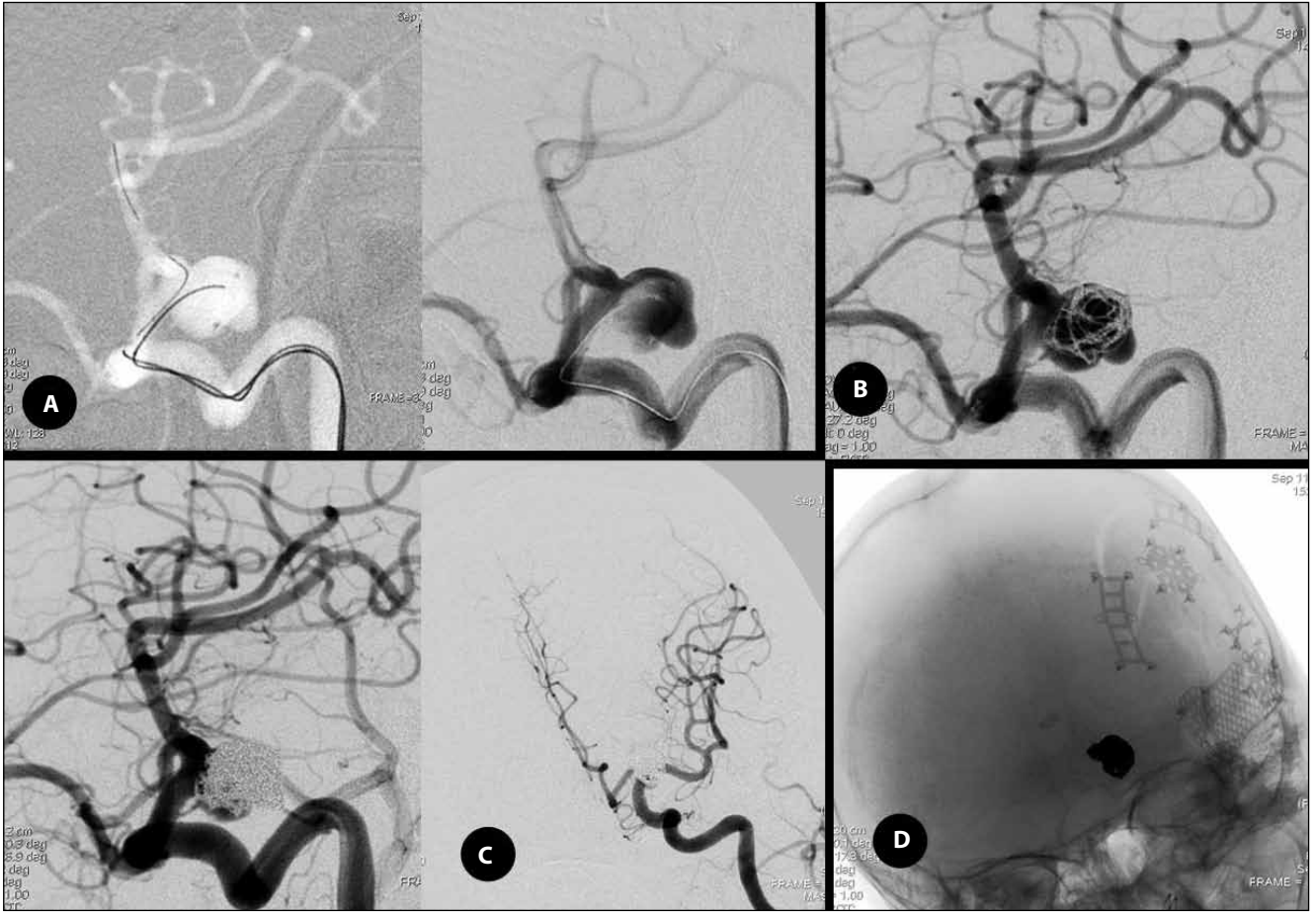
Şekil 1: A) Bazal sisternaları dolduran subaraknoid kanamanın aksiyal beyin BT kesitinde görünümü. B) Baziller tepe anevrizmasının klasik DSA görünümü. C,F) Anevrizmanın lobüle yapısı 3D BT'de izlenmekte. D,E) 3 boyutlu komputerize anjiyografi.



Şekil 2: A) Anevrizma lümeni koille doldurulurken bleb oluştuğu DSA görüntüsünde izlenmekte. B) Klip AP olarak röntgende izlenmekte. C) Anevrizma lümeninin DSA'da dolmadığı izlenmekte. D) T2 aksiyal MR kesitinde klips etrafında iskemik alan izlenmemekte. E) Sol pterional açılım ve sylvian diseksiyonla ulaşılan baziller tepe anevrizmasının kliplendikten sonraki görüntüsü.



Şekil 3: A) Sol İCA gövdesinde büyük boyutlu anevrizma izlenmekte. B) 3 boyutlu BT görüntülerinde anevrizma boyununa yakın damar çıkışı izlenmekte. C) Sol sylvian cerrahi diseksiyonunda anevrizma boyununun hemen yanında Anterior Koroideal (Ant Cho) arter çıkışı izlenmekte.



Şekil 4: A) DSA kesitinde çift mikro kateter izlenmekte. **B,C)** Anevrizma lümeninin koille doldurulması. **D)** İşlem sonlandırıldıktan sonra koilin röntgende görünümü.

koroideal arterin suladığı alanın korunduğu görüldü (Şekil 4A-D). Olgunun operasyon sonrası 3 aylık klinik takibinde anterior koroideal arterin tıkanmasına bağlı herhangi bir nörolojik kusuru olmadığı izlendi.

Olgu 3

66 yaşında erkek olgu, akut şiddetli baş ağrısı ve subaraknoid kanama ile başvurdu. Diagnostik anjiyografide 2x3.1 mm çapında distal orta serebral arter anevrizması saptandı. Anevrizma çok derin bir lokalizasyonda orta serebral arter'in (MCA) M3 segmentinde hassas sahaya (motor alanı) besleyen dal üzerinde idi (Şekil 5A-D). Hasta açık cerrahiye alındı. Operasyon sırasında derin yerleşimi nedeniyle anevrizmaya ulaşamadığından, o anda embolizasyon ile kapatılması planlandı. Ancak anevrizmanın boyutu küçük olduğundan embolize edilirse elequent sahaya giden arterin (parent arter) tıkanabilme olasılığı nedeniyle yüzeysel temporal arter ile anevrizmanın distalinde kalan orta serebral arter segmenti (STA-M4) arasında anastomoz yapıldı. Bypass sonrası 3. haftasında koil embolizasyon ile anevrizma kapatıldı. Embolizasyon sırasında parent arter tıkanmadı ancak bypass ile damarın distal kısmının kanlanamama riski ortadan

kaldırılmış oldu (Şekil 6A-F). Olguda postoperatif dönemde komplikasyon gözlenmedi.

TARTIŞMA

Yazılı olarak ilk kez 1769 yılında Morgagni tarafından subaraknoid kanamalı bir olguda, serebral anevrizma rüptürü olduğu tespit edilmiştir (23). Daha sonra Blackban 1818 yılında arteriyel dilatasyona bağlı oluşan bir anevrizma tariflemiştir (23). Bu yüzyıllarda tek bir anevrizmanın teşhisi sadece post mortem yapılabilmıştır. 1920 yılına gelindiğinde nörolog Egaz Moniz ve beyin cerrahı Almeida Lima yeni bir teşhis tekniği olan serebral anjiyografiyi keşfetmişlerdir. Bu metodun bulunması ile beyin cerrahisi bilim dalında ilerleme sağlanmış ve birlikte nöroradyoloji adında yeni bir bilim dalının da doğumu gerçekleşmiştir (23).

Serebral patolojilerin araştırılmasında kullanılan pnömosefalografi 1919 yılında Dandy tarafından ağırlı bir teknik olarak sunulmuştur (23). Anjiyografi tekniği kullanılmaya başlanınca serebral kan damarları yaşayan insanlar üzerinde daha iyi şematize edilebilmiştir. Böylece serebral patolojilerin teşhisi ve tedavisi için gerekli önemli bilgilere de ulaşılması mümkün olmuştur. Daha sonra diğer radyolojik teknikler bulunmuştur;

sisternografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve 1970'li yılların sonuna doğru magnetik rezonans (MR) görüntüleme kullanıma girmiştir (23).

Serebral anjiyografi tekniğine ilk inanan ve değerini fark edenler beyin cerrahları olmuştur. Onların serebral operasyonlarını planlaması için gerekli bilgileri sağlamakta ve özellikle tekniği iyi tolere eden olgularda yardımcı olmaktadır. Bu sayede 1937 yılına gelindiğinde Dandy ilk serebral anevrizmayı klipelemeyi başarmıştır (23). Dandy o zaman yazdığı yazıda özellikle şu düşünceyi vurgular; "Willis poligonu üzerinde bulunan anevrizmaların kesin anatomik şekli ve lokalizasyonu bilgisi olmadan tedavilerinin yapılması mümkün olmaz." der (23). Anevrizma lokalizasyonunu anlamada anjiyografinin çok önemli olduğu vurgulanır."

1941 yılında Werner ekstra ve intra vasküler tedaviyi ilk kez ortaya atmıştır. Anevrizmayı özel bir iğneyle delip, iğne yoluyla anevrizmayı gümüş bir telle doldurmuştur. Daha sonra Mullan 1960'da ve Alksne ile Smith 1970'de benzer bir metod kullanmıştır. Ancak bu teknik komplikasyonlarının fazlalığından dolayı bırakılmıştır (23).

1953 yılında radyolog Sven-İvar Seldinger perkütanöz arteriografide iğneden kateterin yerleştirilmesini tariflemiştir (23). Bu tekniğin anjiyografide kullanılmasıyla endovasküler kateterler geliştirilmiştir. 1974'e varıldığında Moskova'da beyin cerrahı olan Fedor Serbinenko, Luessenshop ve Velasquez'in idealini gerçekleştirmiştir (23). Ayrılabilen ve ayrılmayan balonları anevrizma için doldurmada ilk kez kullanmıştır. Bu metod ilk olarak endovasküler yolla oklüde anevrizmalarda kullanılabilmiş, ayrılan balonla anevrizma içinde balon şişirilip bırakılarak, anevrizma doldurulmuştu ve besleyici arterde korunmuştu (7). Ayrıca olguda klasik cerrahi açılım kullanılmamıştı. Bu metod 1982'de Romodanov ve Shcheglov tarafından modifiye edildi (24). Higashida'da 1990 yılında tekniğin risklerini bildirmiştir (11). Aslında şişirilen balonlar anevrizma kubbesinin şeklini tam olarak doldurmuyordu. Kendine özgü bir anjiyoplastiye zorladıkları için anevrizma duvarında stres artışına ve bunun sonucu olarak rüptür riskinde artışa neden oldular. Anevrizmanın gerilmesi giderek artan bir rüptür riski yarattığı için asla geleneksel cerrahi operasyonların yerini alıp popüler olmadılar (23). Ama buna rağmen, bu çalışmalar ayrılan kopan (detachable) koillerin gelişmesinde etkili olmuştur. Daha sonra 1975'de Gianturco koili endovasküler yolla yine oklüde damarlarda kullanmaya başlamıştır (23).

Asıl günümüzdekine benzer şekilde 1989 yılında ilk kez Hilal koil ile bir intrakranyal anevrizmayı embolize ettiğini yayınlamıştır (13). Bu yayında koillerin kontrolünün zorluğu ve besleyici damar ile distal embolizasyon risklerindeki artış özellikle vurgulanmıştır (13). Bundan dolayı sistemin kontrolü önemliydi. Koilin bırakılmasından önce, ona doğru konfigürasyonun verilmesinin prosedürün güvenliği açısından çok önemli olduğu vurgulanmıştır (13).

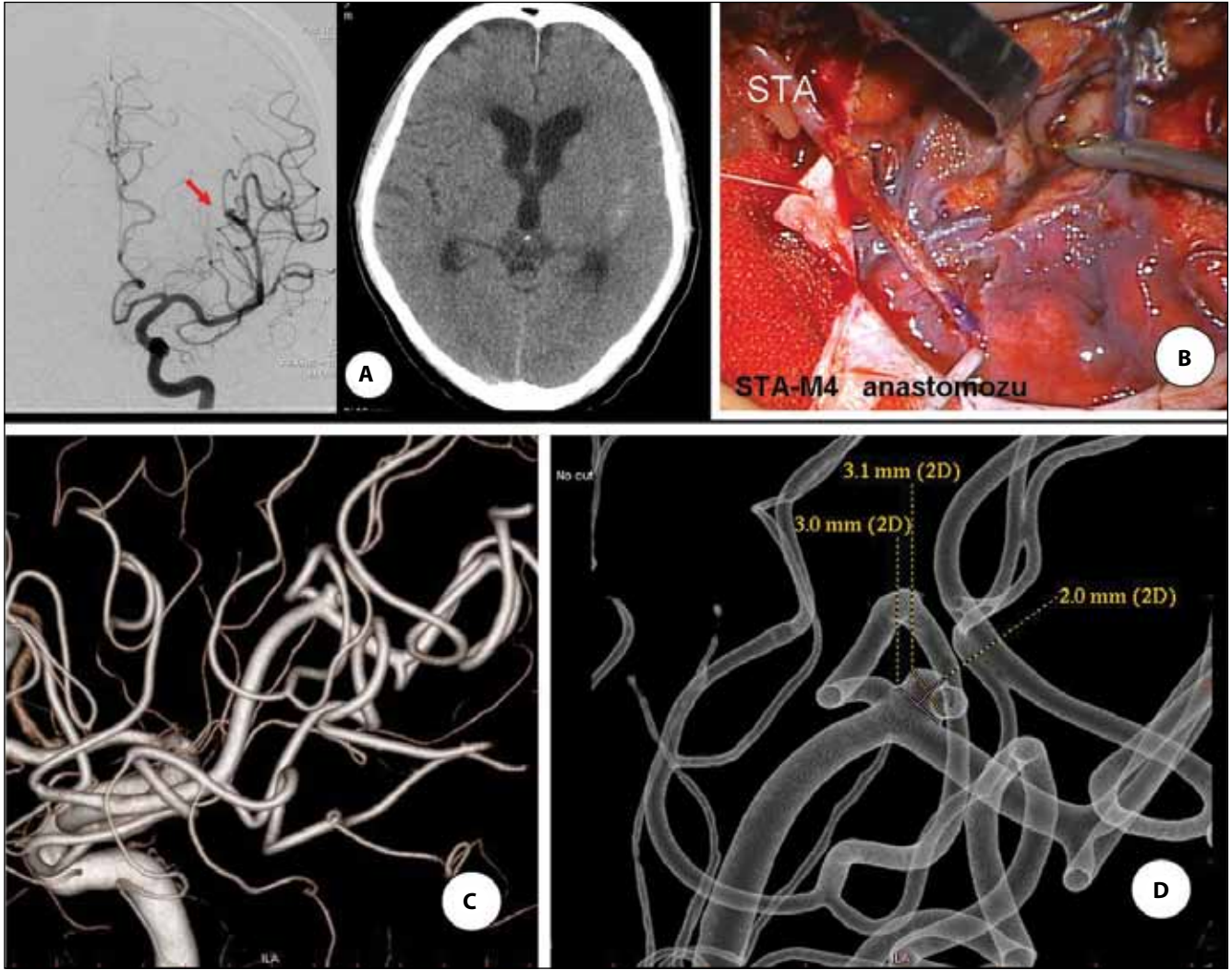
1990'da Guglielmi adında ayrılabilen koil ilk olarak klinik pratiğe girmiştir. Bu modern koil bir çok beyin cerrahisi dergisinde yer bulmuştur (8, 23). Günümüzde bu koiller yaygın olarak

kullanılmaktadır ve 300.000'den fazla hastada kullanılmıştır (23). Bu metod sadece alternatif değildir, intrakranyal anevrizmaların tedavi seçiminde oldukça güvenli olduğundan, giderek artan oranda bir ildir. Günümüzde hemen hemen tüm serebral vasküler patolojiler endovasküler teknikle tedavi edilmektedir. Bunlar; anevrizmadan arteriovenöz malformasyona (AVM), dural fistülden pial fistüle, tümör embolizasyonundan karotid-kavernöz fistüle, vazospastik arterlerden stenozlara ve son olarak da 2006'da Sauvageau stroke tedavisinde kullanmıştır (15, 23, 26).

2008'de endovasküler tedavinin diğer adımları değerlendirilmeye başlanmıştır. Koil ile sadece endovasküler tedavi değil endo vasa veya endo luminal tedaviler ve akım ayırıcı stentler konuşulmaya başlanmıştır (23). Serebral anevrizma tedavisindeki tüm köşe taşları yavaş yavaş analiz edilmiştir (2, 23).

Endovasküler cerrahi küçük bir insizyon kullanılarak yapıldığından minimal invaziv bir ameliyat biçimidir. Endovasküler tedavi çok farklı amaçlarda kullanılmaktadır. Lezyonların tıkanması (anevrizma, arteriovenöz malformasyon, arteriovenöz fistül, tümör embolizasyonu), lezyonların açılması (anjiyoplasti, akut trombojenik oklüzyon) ve lezyonlara ilaç verilmesi (vazospazm, antikanser ilaçlar) şeklinde tamamen tedaviye yönelik işlemleri kapsar (14). Girişimsel nöroradyoloji bu alanların bir çoğunda önemli katkılarda bulunmuştur. Ancak eğitim almış olan nöroşirürjiyenlerin, girişimsel nöroradyolog konsültasyonuna gerek duymadan tek başlarına uygulayabilecekleri bir tedavi şekli olması nedeniyle bu alanın "endovasküler nöroşirürji" alt başlığı olarak sınıflanabilmesi mümkündür (2, 12, 14). Öyleki bir nöroşirürji asistanının eğitimi sırasında aldığı elektif nöroendovasküler cerrahi rotasyonu sonunda birçok tedavi tekniğini başarı ile uygulayabildiği bildirilmiştir (24). Kohnan Hastanesi'nde endovasküler cerrahi ekibi esas olarak nöroşirürjiyenlerden, kısmen nörologlardan oluşmaktadır. Sunulan olgulardan anlaşılacağı üzere, pratikteki sorun endovasküler ameliyatı kimin yapacağı değil açık ve kapalı girişimin cerrahi ekiplerinin birbirleri ile uyumlu çalışmasının gerekliliğidir. Sunduğumuz model de bu uyumlu çalışmanın bir ürünüdür.

Japonyada serebral endovasküler tedavi tümüyle beyin cerrahları tarafından uygulanmaktadır. Alanlarında uzmanlaşırken mutlaka serebral ve spinal anjiyografi yapılmasını öğrenmektedirler. Bu tecrübe sadece vasküler anatomi bilgilerini artırmaz aynı zamanda onların sezgilerini de artırdığını bildirilmektedirler (9, 23). Örnek olarak Yaşargil serebral anjiyografide ve stereotaktik yöntemlerde eşit derecede becerikliydiler (28). Aslında ülkemizde-uzun yıllar bazı üniversite hastanelerinde serebral anjiyografi görüntüleme işlemleri nöroşirürji asistanları tarafından yapılmakta ve onların eğitimlerinin bir parçası idi. Kohnan hastanesinde eğitim almış beyin cerrahları tarafından hem serebral vasküler patolojiler görüntülenmekte ve hem de endovasküler müdahaleleri yapılmaktadır. Kohnan hastanesinde beyin cerrahları ve nöroloji uzmanlarından oluşan ekibin başında 1 beyin cerrahisi profesörü bulunmaktadır. İki Nöroloji uzmanı ile bir beyin cerrahı devamlı olarak girişimsel işlemlerle ilgilenmektedir. Acil olarak



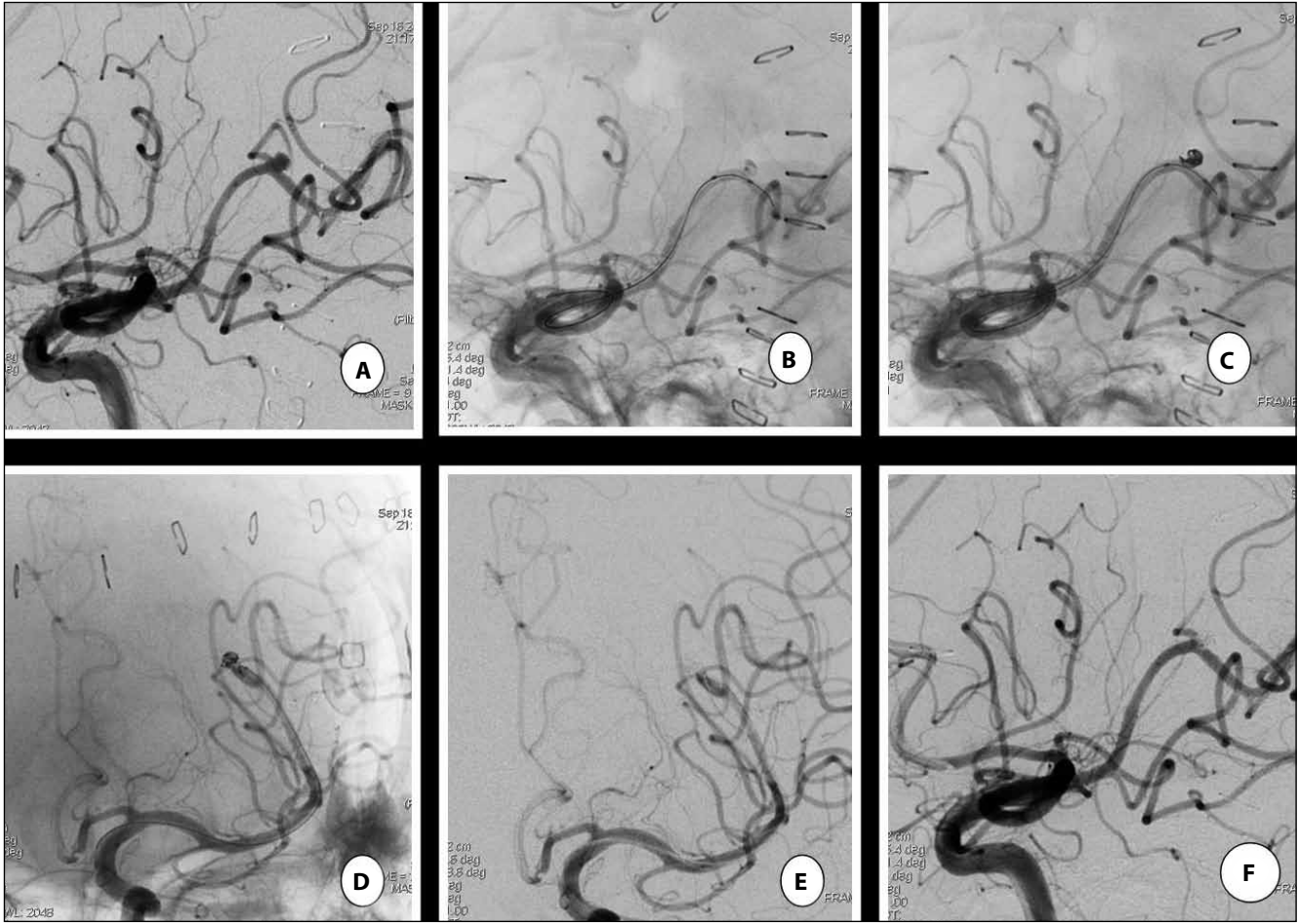
Şekil 5: A) Aksiyal BT kesitinde sol sylvian sulkus içerisinde minimal hemoraji ve AP DSA kesitinde anevrizma lökalisasiyonu izlenmekte. **B)** STA-M4 By-pass'ı izlenmekte. **C,D)** 3 boyutlu anjiyografi görüntülerinde anevrizma lökalisasiyonu izlenmekte.

başvuran subaraknoid kanamalı olgulara hemen serebral anjiyoları yapılmakta, durumuna göre gerekirse acil gerekirse elektif şartlarda cerrahi müdahaleler planlanmaktadır. Klipleme karar verildiğinde müdahale gerçekleştirilmektedir.

International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) çalışma grubu tarafından rüptüre olmuş intrakraniyal anevrizmalarda raslantısal olarak endovasküler veya intrakraniyal klipleme tekniklerinin seçilerek sonuçlarının karşılaştırılması çalışması, endovasküler gruptaki hastaların sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede iyi olması nedeniyle 2002 Mayıs ayında durdurulmuştur (18). ISAT çalışması sonrasında bildirilen retrospektif araştırmalarda genel olarak endovasküler tedavi yönteminin komplikasyonlarının daha az olduğu ifade edilmektedir (2, 9, 12,18, 27). Tüm Dünyada intrakraniyal anevrizma tedavisinde endovasküler yöntemlerin giderek çok daha fazla uygulanmakta olduğu görülmektedir (2, 5, 9, 12, 18, 27). Hatta intrakraniyal anevrizmalarda koil embolizasyonun henüz daha başlangıç aşamasında olduğu, gelişen teknoloji ile

bu oranın çok daha yukarılara çıkacağı ifade edilmektedir (9, 27). Günümüzde vasküler nöroşirürjinin teknolojinin desteği ile geldiği konum, nöroşirürjiyenlerin hızla yeni ortaya çıkan endovasküler tedavi tekniğini öğrenmelerini ve uygulamalarını gerekli kılmaktadır (5, 9, 12, 22, 27).

Koil embolizasyonu yapılan hastaların izlemlerindeki 2 önemli sorun tam oklüzyon yapıldıktan sonra ortaya çıkabilen rekürens ve bu rekürensle bağlı olarak oluşabilecek anevrizma rüptürüdür (14). Rekürens oluşumundaki belirleyici etken ise anevrizma içindeki hemodinamiklerin doğru yöntemle tedavi edilip edilmediğidir (2, 3, 9, 10). Bu açıdan bakıldığında anevrizma tedavisinde klipleme ve koillemenin birbiri ile karşılaştırılacak yöntemler olmasından çok, hangi durumda hangisinin tercih edileceği biçiminde yaklaşmak daha uygun olacaktır (14). Sunduğumuz 3 olgunun ortak yanı tek başına açık cerrahi veya endovasküler yaklaşım ile tedavi edilemeyip her ikisinin birlikte kullanılmış olmasıdır.



Şekil 6: A,B,C) Anevrizmanın By-pass sonrası İCA yoluyla koillenmesi. **D,E)** Anevrizmanın By-pass sonrası ECA yoluyla görüntülenmesi. **F)** Anevrizmanın koillendikten sonra kanlanmadığı izleniyor.

Endovasküler tedavi seçeneği günümüzde serebrovasküler hastalıkların çok büyük kısmını oluşturan akut iskemik inmede de söz konusudur (15). Akut iskemik inmenin endovasküler yaklaşımla tedavisi sonrasında akut hemoraji oluşabilmekte ve kitle etkisi oluşturduğunda bu duruma cerrahi müdahale gerekebilmektedir (15).

Son yıllarda nörovasküler cerrahi ile ilgili derlemelerde çoğu yazar vasküler nöroşirürjinin geleceğini henüz tartışmaya başlamıştır. Bütün yayınlarda özellikle ortak vurgulanan, genç beyin cerrahlarının uzmanlık eğitimleri sırasında onların hem cerrahi hem de endovasküler yöntemlerin her ikisinde önemli noktaları görmesi gerektiğidir (23). Bununla birlikte hastaların, hem endovasküler hem de açık cerrahi yöntemleri iyi bilen tarafsız bir cerrah veya ekip tarafından değerlendirilmesi doğru olacaktır (9, 18). Harbaugh (27), "serebrovasküler hastalıkların endovasküler tedavi alanında girişimsel nöroradyoloji ve nörovasküler cerrahi arasındaki işbirliği faydalıdır, ancak amacımız endovasküler cerrahi pratiğinde girişimsel nöroradyolog meslektaşlarımızı hariç tutmak değildir" demektedir. İdeal olarak her 2 grup arasındaki yakın işbirliği her iki gruba da faydalı olacaktır.

Sunulan olguların analizine gelindiğinde, ilk olguda gözlenildiği şekilde, intrakranyal anevrizma embolizasyonu sırasında anevrizma gövdesinin üzerinde yeni bir baloncuk (bleb) oluşması zayıflamış olan duvarın rüptüre olmaya hazırlandığının önemli bir bulgusudur. Bu durumu oluşturacak etkenler anevrizma kesesinin içine sokulan mikrokilavuz tel, mikrokaterin veya koilin intimayı zedelemesi, anevrizma kesesi içindeki hemodinaminin intrasakküler basıncı artıracak şekilde değişerek duvarda yeni bir baloncuk oluşturması veya anevrizma duvarının çok ince olması durumunda spontan olarak yeni baloncuk ortaya çıkması şeklinde olabilir (3,10,20). Endovasküler işlem sırasında bleb oluşumu rüptür habercisi olduğundan böyle bir durumda 2 seçenek vardır. Birincisi işlemi bırakıp heparin nötralizasyonu yaparak derhal açık cerrahiye geçilmesidir. Ancak anevrizma boynuna stent yerleştirildi ve kesenin içerisi bol miktarda koil ile dolduruldu ise açık cerrahide manüplasyon oldukça zor olacaktır (3). Damar içinde stent bırakıldı ise, heparinin nötrale edilmesi damar içinde tromboza neden olabilecek diğer bir sorundur. İkinci seçenek ise, intravasküler balon ile parent arterden kan geçişinin durdurulması ve anevrizmanın içinin hızlıca koil ile doldurulmasıdır. Böyle bir durumda bleb oluşumu nedeniyle iyice zayıflamış

olan duvar tamamen yırtılarak hastanın hayatını kaybetmesine neden olabilir (20). Birinci olgu koil embolizasyonundan açık cerrahiye geçilmesine ait iyi bir örnektir.

İkinci olguda gözlemlendiği biçimde anevrizma gövdesinden, klipte kurtarılamayacak şekilde besleyici damar çıkması, açık cerrahide çözülmesi zor bir sorundur (1). Koil embolizasyonu sırasında kullanılan koiller belirlenen çaplarda şekil aldığından anevrizma içerisinde iki farklı koil kitlesi oluşturmak ve koilin işgal etmediği bölgeden kan geçişinin sağlanabilmesi mümkündür. Standart koillemede anevrizma kesesinin tümünün içi kanla dolmayacak şekilde doldurulması amaçlanır. Çünkü anevrizma kesesi içinde kan sirkülasyonun sürmesi antiagregan ilaç kesildiğinde burada mikro trombusların oluşarak distal damar içine kaçması ve iskemik bulgulara neden olması sözkonusudur. Ancak ikinci olguda olduğu gibi anevrizma kesesinden besleyici damar çıkması durumunda subtotal koil embolizasyonu tekniği ile keseden çıkan damarı koruyabilmek mümkün olabilmektedir (4).

Üçüncü olguda anevrizmanın kortekse yakın, küçük olması ve aynı zamanda kanlandırdığı kortikal alanın motor saha olmasından dolayı anevrizmayı koillerken ana besleyici arterin kapanmasının enfarkta yol açması ihtimalinden dolayı (16,19) öncelikle açık cerrahide kliplenmesi düşünülmüştür. Ancak cerrahi diseksiyonda rüptür riski oluşup kliplenemeyince bypass ile distal MCA kan akımını güçlendirdikten sonra embolize edilmesine karar verilmiştir. Bundan dolayı öncelikle STA-M4 Bypass yapılmış ardından anevrizma koil ile doldurulmuştur.

Sonuç olarak, günümüzde önceki dönemlerden farklı olarak serebrovasküler hastalıkların tedavisinde endovasküler ve açık ameliyat yaklaşımlarının yapılabilmesi sırasında, nöroşirürjiyen, nörolog ve radyologtan oluşan bir ekibin birlikte çalışması hasta tedavisinde en verimli sonucu ortaya çıkaracaktır. Ülkemizde buna yönelik atılacak adımlar için ilgili uzmanlık dallarının kendilerini buna göre hazırlamaları uygundur.

KAYNAKLAR

1. Bohnstedt BN, Kemp WJ 3rd, Li Y, Payner TD, Horner TG, Leipzig TJ, Cohen-Gadol AA. Surgical treatment of 127 anterior choroidal artery aneurysms: A cohort study of resultant ischemic complications. *Neurosurgery* 73(6): 933-939, 2013; discussion 939-40
2. Campi A, Ramzi N, Molyneux AJ, Summers PE, Kerr RS, Sneade M, Yarnold JA, Rischmiller J, Byrne JV: Retreatment of ruptured cerebral aneurysms in patients randomized by coiling or clipping in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). *Stroke* 38(5):1538-1544, 2007
3. Cebra JR, Sheridan M, Putman CM: Hemodynamics and bleb formation in intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 31: 304-310, 2010
4. Civit T, Auque J, Marchal JC, Bracard S, Picard L, Hepner H: Aneurysm clipping after endovascular treatment with coils: A report of eight patients. *Neurosurgery* 38(5):955-960, 1996; discussion 960-1
5. Dağlıoğlu E: Nöroendovasküler tedavi girişimleri ve biz nöroşirürjiyenler. *Türk Nöroşirürji Bülteni* 26:97-99, 2010
6. Fujimura M, Inoue T, Shimizu H, Tominaga T: Occipital artery-anterior inferior cerebellar artery bypass with microsurgical trapping for exclusively intra-meatal anterior inferior cerebellar artery aneurysm manifesting as subarachnoid hemorrhage. Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 52(6): 435-438, 2012
7. Guglielmi G: History of the genesis of detachable Coils. *J Neurosurg* 111: 1-8, 2009
8. Guglielmi G, Viñuela F, Sepetka I, Macellari V: Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 1: Electrochemical basis, technique, and experimental results. Special article. *J Neurosurg* 75: 1-7, 1991
9. Harbaugh RE, Agarwal A: Training residents in endovascular neurosurgery. *Neurosurgery* 59(5 Suppl 3): S277-281, 2006; discussion S3-13
10. Hassan T, Timofeev EV, Saito T, Shimizu H, Ezura M, Matsumoto Y, Takayama K, Tominaga T, Takahashi A: A proposed parent vessel geometry-based categorization of saccular intracranial aneurysms: Computational flow dynamics analysis of the risk factors for lesion rupture. *Journal Neurosurgery* 103(4): 662-680, 2005
11. Higashida RT, Halbach VV, Barnwell SL, Dowd C, Dormandy B, Bell J, Bell J, Hieshima GB: Treatment of intracranial aneurysms with preservation of the parent vessel: Results of percutaneous balloon embolization in 84 patients. *Am J Neuroradiol* 11: 633-640, 1990
12. Higashida RT, Lahue BJ, Torbey MT, Hopkins LN, Leip E, Hanley DF: Treatment of unruptured intracranial aneurysms: A nationwide assessment of effectiveness. *AJNR Am J Neuroradiol* 28(1): 146-151, 2007
13. Hilal SK, Khandji A, Solomon RW: Obliteration of intracranial aneurysms with pre-shaped highly thrombogenic coils. *Radiology* 173: 250-257, 1989
14. Jeon YI, Kwon do H: Current status and future prospect of endovascular neurosurgery. *J Korean Neurosurg Soc* 43(2): 69-78, 2008
15. Kayacı S, Gürkaş E, Bilen Ş, Ayberk G, Özveren F: Akut iskemik inmede son yaklaşımlar. *Türk Serebrovasküler Hastalıklar Dergisi* 17(2): 49-54, 2011
16. Lee SH, Bang JS: Distal middle cerebral artery M4 aneurysm surgery using Navigation - CT angiography. *J Korean Neurosurg Soc* 42(6): 478-480, 2007
17. Lin N, Cahill KS, Frerichs KU, Friedlander RM, Claus EB: Treatment of ruptured and unruptured cerebral aneurysms in the USA: A paradigm shift. *Journal NeuroIntervent Surgery* 4(3): 182-189, 2012
18. Molyneux A, Kerr R, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, Shrimpton J, Holman R, International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: A randomised trial. *Lancet* 360(9342): 1267-1274, 2002

19. Navratil O, Lehecka M, Lehto H, Dashti R, Kivisaari R, Niemelä M, Hernesniemi JA: Vascular clamp-assisted clipping of thick-walled giant aneurysms. *Neurosurgery* 64(3 Suppl): ons113-120, 2009; discussion ons120-1
20. Omodaka S, Sugiyama S, Inoue T, Funamoto K, Fujimura M, Shimizu H, Hayase T, Takahashi A, Tominaga T: Local hemodynamics at the rupture point of cerebral aneurysms determined by computational fluid dynamics analysis. *Cerebrovascular Disease* 34(2): 121-129, 2012
21. Orrù E, Roccatagliata L, Cester G, Causin F, Castellan L: Complications of endovascular treatment of cerebral aneurysms. *European Journal of Radiology* 82(10): 1653-1658, 2013
22. Özveren F: Endovasküler olgu sunumu. *Türk Nöroşirürji Derneği Nörovasküler Cerrahi Bülteni* 2 (Haziran), 2010
23. Peschillo S, Delfini R: Endovascular neurosurgery in Europe and in Italy: What is in the future? *World Neurosurg* 77(2): 248-251, 2012
24. Romodanov AP, Shcheglov VI: Intravascular occlusion of saccular aneurysms of the cerebral arteries by means of a detachable balloon catheter. Krayenbühl H, (ed), *Advances and Technical Standards in Neurosurgery*. Berlin: Springer, 1982:25-48
25. Ross IB, Dhillon GS: Complications of endovascular treatment of cerebral aneurysms. *Surg Neurol* 64(1): 12-18, 2005; discussion 18-9
26. Sauvageau E, Hopkins LN: Training in cerebrovascular disease: Do we need to change the way we train residents? *Neurosurgery* 59(Suppl 3): 282-286, 2006
27. Taha MM, Nakahara I, Higashi T, Iwamuro Y, Iwaasa M, Watanabe Y, Tsunetoshi K, Munemitsu T: Endovascular embolization vs surgical clipping in treatment of cerebral aneurysms: Morbidity and mortality with short-term outcome. *Surgical Neurology* 66(3):277- 284, 2006
28. Yasargil MG: A Legacy of microneurosurgery: Memoirs, lessons, and axioms. *Neurosurgery* 45:1025- 1092, 1999