

# Arteriovenöz Malformasyonların Mikroşirürji ile Rezeksiyonu: 42 Hastanın Analizi

## Microsurgical Excision of Cerebral Arteriovenous Malformations: Analysis of 42 Patients

### ÖZ

**AMAÇ:** İntrakraniyal arteriovenöz malformasyonlar nörolojik bilimlerde sık görülen hastalık grubundan değildir ve tedavisinde tartışmalar mevcuttur. Bu seri ile, intrakraniyal arteriovenöz malformasyonu (AVM) olan 42 hastada mikrocerrahi sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**MATERYAL ve METOD:** Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde Ocak 1995-Aralık 1999 ve Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde Ocak 2000 - Ocak 2006 yılları arasında opere edilen intrakraniyal AVM'li 42 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların şikayetleri, pre ve postoperatif nörolojik durumları, AVM'lerin Spetzler-Martin evreleri incelendi.

**BULGULAR:** AVM'lerin; %40,5 (17 hasta)'i frontal, %35,7 (15 hasta)'si parietal, %19(8 hasta)'u oksipital, %4,8 (2 hasta)'i pineal bölge yerleşimliydi. Eşlik eden patolojiler, 3 hastada arteriyel anevrizma ve 1 hastada venöz anevrizma idi. Spetzler-Martin evrelemesine göre; 7 hasta (%16,7) grade I, 17 hasta (%40,5) grade II, 14 hasta (%33,2) grade III, 2 hasta (%4,8) grade IV, 2 hasta (%4,8) grade V idi. Postoperatif mortalite 1 hasta (%2,4), morbidite 8 hasta (%19,1) idi. İki önemli komplikasyondan biri hemiparezi(%16,6), diğeri hemianopsi (%2,4) idi. Bir hasta ise, erken postoperatif dönemde intraserebral kanama nedeniyle eksitus oldu. Hastaların takip süreleri en az 1 ay, en çok 11 yıl olmak üzere, ortalama 3,6+/-2,2 yıl idi.

**SONUÇ:** AVM'ler mikroşirürji ile yaklaşımla tedavileri mümkün olan lezyonlardır ve çıkartılmaları serebral AVM'li hastaların tedavisi için iyi ve güvenilir bir tedavi yöntemidir. Cerrahi mortalite ve morbiditesi düşüktür. Spetzler-Martin evreleme sistemi, cerrahi riski belirlemede yardımcıdır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Arteriovenöz malformasyonlar, İntrakraniyal hemoraji, Mikrocerrahi

### ABSTRACT

**OBJECTIVES:** Cerebral arteriovenous malformation (AVM) is a uncommon vascular disease in neurological science, and indication for alternative treatments remains controversial. This study presents a review of a series, to assess the importance of microsurgery of 42 consecutive patients with AVMs.

**MATERIAL and METHODS:** This study was performed in two different neurosurgical center but, observed and done by same author (TB). Collected data of 42 consecutive patients with AVMs surgery from January 2000 to January 2006 were analyzed retrospectively. The variables assessed for clinical characteristics in our study included age, sex, synptoms, preoperative-postoperative neurological status and Spetzler-Martin grade.

**RESULTS:** All lesions were supratentorial and located in the frontal (40.5%), parietal (37.7%), occipital (19%) and pineal (4.8%) regions. Other pathologies were an arterial aneurysm in three cases and a venous aneurysm in one case. When the Spetzler-Martin grading system was used, there were 7 grade I (16.7%), 17 grade 2 (40.5%), 14 grade 3 (33.2%), 2 grade IV (4.8%) and 2 grade V (4.8%) cases. There were two important coplications as hemiparalysis (16.6%) and hemianopsia (2%). One patient died in the early postoperative period due to cerebral hemorrhage. The follow-up duration wes 1 month to 11 years with a mean value of 3.6±2.2 years.

**CONCLUSION:** Cerebral AVMs may be treated by microsurgical resection, and this method is safer and may be best choice for appropriate patients. A complete and definitive microsurgical excision of an AVM can be achieved with high success rate and low morbidity-mortality rate. The Spetzler-Martin grading system is helpful to predict the surgical risk.

**KEY WORDS:** Arteriovenous malformations, Intracranial hemorrhage, Microsurgery

Turgay BİLGE

Kadir KOTİL

Mustafa AKÇETİN

Mustafa ERAS

Nurgül BALCI

Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Nöroşirürji Kliniği, İstanbul

Geliş Tarihi : 10.07.2007

Kabul Tarihi: 20.09.2007

Yazışma adresi:

**Kadir KOTİL**

Tel : 0212 530 60 38

E-posta : kadirkotil@superonline.com

## GİRİŞ

Intrakraniyal AVM'ler ile ilgili ilk çalışmalar 1854'te Luscka ve 1863'te Virchow tarafından yapılmıştır. Giordano bundan yaklaşık 3 dekad sonra 1890 yılında ilk cerrahi girişimi uygulamıştır (11,19,25). Fedor Krause 1908'de AVM'nin arteriyel besleyicisinin ligasyonunu yapmış, ancak serebral AVM'nin total eksizyonu 1932'de Olivecrona tarafından yapılmıştır (16).

Serebral AVM'lar nöroşirürjinin sık görülen vasküler hastalıklar grubundan olup, özellikle genç hastalarda spontan intrakraniyal kanamanın sık nedenlerinden biridir (9,24,28). Kanama riskinin ortadan kaldırılması için ilk tedavi seçeneği, lezyonun cerrahi rezeksiyonudur. Günümüzde mikrocerrahiye alternatif olarak girişimsel nöroradyoloji ve stereotaktik radyocerrahi de tedavi seçenekleri arasındadır. Ancak halen hangi tedavi seçeneğinin kullanılacağı tartışmalıdır (19,28). AVM'lerde diğer tedavi seçenekleri ise radyoşirürji, girişimsel radyoloji ile embolizasyondur (23). Bu klinik çalışmada diğer tedavi alternatiflerine (embolizasyon gibi) verdiğimiz hastaları tartışmadan 42 olguluk deneyimlerimize ait bilgileri sunmayı amaçladık.

## MATERYAL VE METOD

Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde Ocak 1995-Aralık 1999 ve Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde Ocak 2000 – Ocak 2006 yılları arasında opere edilen intrakraniyal arteriovenöz malformasyonlu 42 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların başvuru şikayeleri, preoperatif nörolojik durumları, AVM'lerin Spetzler-Martin dereceleri, postoperatif erken ve geç dönem nörolojik durumları incelendi.

İstatistik: Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 10.0 istatistik programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik metodların yanı sıra Spetzler- Martin evrelemesi ile postoperatif klinik sonuç arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Spearman's korelasyon testi kullanıldı.

## BULGULAR

Olguların %57,1 (24 hasta)'u erkek, %42,9 (18 hasta)'i kadın olup yaşları 7 ile 75 arasında (ortalama 31+/-13) idi. Hastaların semptomları % 76,2 (32 hasta)'si intrakraniyal kanama, % 14,3 (6 hasta)'ü epilepsi, %9,5 (4 hasta)'i ise baş ağrısı idi. AVM'lerin; %40,5 (17 hasta)'i frontal, %35,7 (15 hasta)'si parietal,

%19(8 hasta)'u oksipital, %4,8 (2 hasta)'i pineal bölge yerleşimliydi (Tablo I). Eşlik eden patolojiler, 3 hastada arteriyel anevrizma ve 1 hastada venöz anevrizma idi. Hastaların % 21,4 (9 hasta)'ünde hipertansiyon hikayesi mevcuttu ve bunların %66,7'si antihipertansif tedavi alırken, %33,3ü hiç tedavi almamıştı. Hastaların tamamının serebral anjiyografi ve kraniyal tomografileri ile 39 hastanın kraniyal manyetik rezonans incelemeleri mevcuttu. Postoperatif dönemde bütün hastalar serebral anjiyografi ile değerlendirildi. Spetzler-Martin evrelemesine göre; 7 hasta (%16,7) grade I, 17 hasta (% 40,5) grade II, 14 hasta (%33,2) grade III, 2 hasta (%4,8) grade IV, 2 hasta (%4,8) grade V idi (Tablo II). Operasyon süresi 2,5-24 saat olup, ortalama 5±1 saat idi. Hastaların preoperatif klinik durumları 3 derece olarak belirlendi (Grade I: Baş ağrısı ve nöbet ile başvuran, nörolojik muayenesi normal sınırlarda olan hastalar, Grade II: Minör nörolojik defisit, Grade III:Major nörolojik defisit) (Tablo III). Buna göre preoperatif dönemde; 24 hasta grade I, 11 hasta grade II, 7 hasta grade III idi. Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemde klinik durumlarının karşılaştırılması Tablo IV'de gösterilmiştir. Buna göre

**Tablo I:** AVM'in lokalizasyonu

Frontal	17 (%40,5)
Parietal	15 (%35,7)
Oksipital	8 (%19)
Pineal	2 (4,8)

**Tablo II:** Spetzler-Martin Evrelemesine Göre Hastaların Dağılımı

Grade I	7
Grade II	17
Grade III	14
Grade IV	2
Grade V	2

**Tablo III:** Pre ve postoperatif klinik değerlendirme

Grade I	Baş ağrısı ve nöbet haricinde nörolojik defisiti olmayan
Grade II	Minör nörolojik defisit
Grade III	Major nörolojik defisit

postoperatif erken dönemde 23 hastanın (%54,8) nörolojik tablosunda değişiklik izlenmezken, 10 hastada (%23,8) nörolojik iyileşme gözlemlendi. Postoperatif mortalite 1 hasta (%2,4), morbidite 8 hasta (%19,1) idi. Spetzler-Martin evrelemesine göre hastaların postoperatif nörolojik durumlarının karşılaştırılması Tablo V'de gösterildi. Hastalarımızda Spetzler-Martin evrelerindeki artış ile postoperatif

**Tablo IV:** Hastaların Preoperatif ve Postoperatif Klinik Durumlarının Karşılaştırılması

Preoperatif	Postoperatif			
	Grade I	Grade II	Grade III	Eksitus
Grade I	17	4	2	1
Grade II	5	4	2	-
Grade III	2	3	2	-

**Tablo V:** Spetzler-Martin evrelemesine göre hastaların postop nörolojik durumlarının karşılaştırılması

Spetzler-Martin (vaka sayısı)	Defisit yok	Minör defisit	Majör defisit	Mortalite
I (7)	5	1	1	-
II (17)	13	2	2	-
III (14)	6	6	1	1
IV (2)	-	1	1	-
V (2)	-	1	1	-

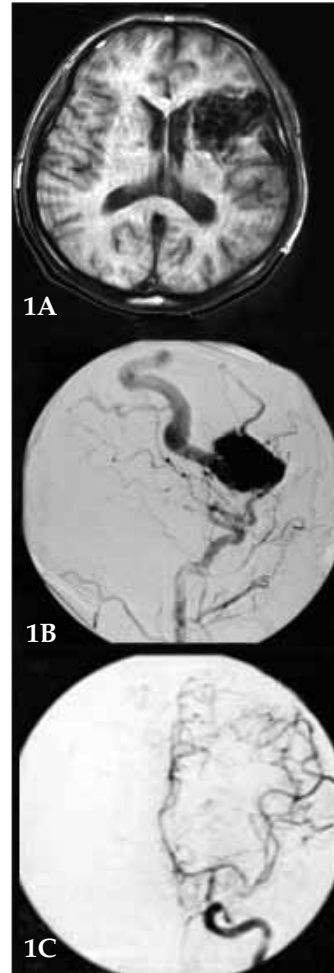
klirik durumlarının kötüleşmesi arasında korelasyon saptandı ( $p < 0,05$ ). Lezyona 3 hastada arteriyel anevrizma ve 1 hastada venöz anevrizma eşlik ediyordu. Anevrizmaların biri anterior komminikan arterde, ikincisi median serebral arterde, diğeri oftalmik segment, venöz anevrizma ise posterior serebral ven yerleşimindeydi. Bu hastalardan arteriyel anevrizması olan 3 hasta kanama ile, venöz anevrizması olan hasta ise epilepsi ile prezente olup, Spetzler-Martin evrelemesine göre üç hasta Grade III, bir hasta ise Grade II idi. Cerrahi sırasında anevrizmalar klibe edildi. Tablo V'de hastaların operasyon öncesi ve sonrası klinik verileri özetlenmiştir.

Cerrahi sonrasında 7 hastada (%16,6) hemiparezi, 1 hastada (%2,4) hemianopsi, 2 hastada (%4,8) cilt enfeksiyonu gelişti. 2 hastada (%4,8) kapalı BOS

fistülü oldu, konservatif tedaviye cevap verdi. Kontrol anjiyografilerinde rezidü saptanan 3 hasta (%7,8) erken postoperatif dönemde ikinci kez opere edildi ve AVM'nin total olarak eksize edildiği görüldü. Hastaların takip süreleri en az 1 ay, en çok 11 yıl olmak üzere, ortalama  $3,6 \pm 2,2$  yıl idi.

#### Örnek Vakalar:

**Vaka 1:** 29 yaşında erkek hasta, baş ağrısı ile prezente oldu. Beyin tomografisinde yaygın sol frontal lob içi kanama tespit edildi, sol frontal lokalizasyonda sol MCA ön ve arka divizyonundan beslenen ve kortikal venler ile superior sagittal sinüse drene olan, 6,5 cm nidusu olan AVM (Spetzler-Martin grade IV) tespit edildi (Şekil 1A,1B). Hastanın preoperatif nörolojik tablosu bilinç uykuya eğilimli, sağ hemiparezik idi. Kanamadan 3 gün sonra opere edilen hastanın, postoperatif 8. gün anjiyografisinde AVM'nin total olarak çıkarıldığı tespit edildi (Şekil 1C). Nörolojik tablosunda, düzelme görülen hastanın parezisi geriledi ve postoperatif 11. gün taburcu edildi.



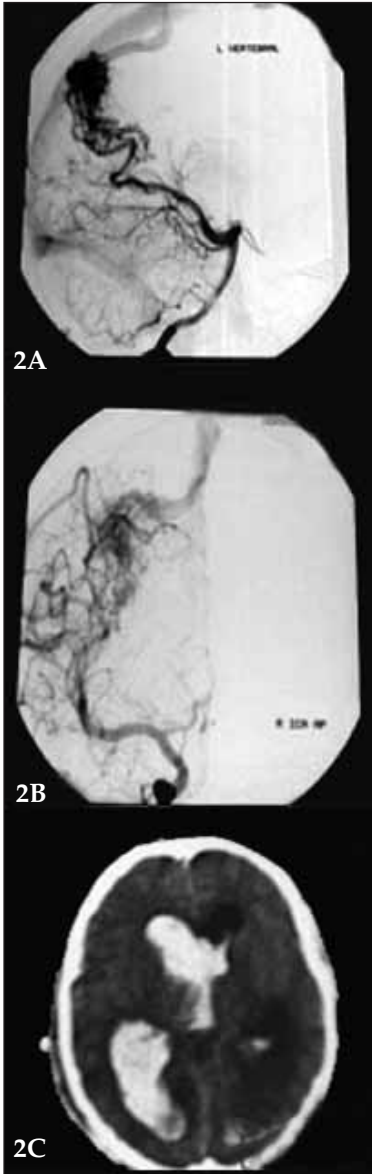
**Şekil 1:** 29 yaşında erkek hasta, kanama ile prezente oldu. Tetkiklerinden Axial T2-MRG de (1A) sol frontal lokalizasyonda sol MCA ön ve arka divizyonundan beslenen Spetzler-Martin grade IV DSA tetkikinde sagittal sinüse drene olan besleyicisi görülmektedir (1B). Kanamadan 3 gün sonra opere edilen hastanın, postoperatif 8. gün DSA tetkikinde (1C) AVM'nin total çıkarıldığı seçilmektedir.

**Vaka 2:** 16 yaşında erkek hasta, epilepsi ile prezente oldu. Tetkiklerinde sağ parietookspital lokalizasyonda, posterior serebral arter ve sağ MCA distal dallarından beslenen, 4,5cm nidusu olan AVM (Spetzler-Martin grade III) tespit edildi (Şekil 2A,2B). Hastanın preoperatif dönemde, nöbet haricinde nörolojik defisiti yoktu. Opere edilen hastanın, postoperatif erken dönem kliniğinde kötüleşme olması üzerine çekilen kranyal tomografisinde intraventriküler hematom tespit edildi (Şekil 2C). Eksternal ventriküler drenaja alınan hastanın nörolojik tablosu progresif olarak kötüleşti ve postoperatif 1. gün eksitus oldu.

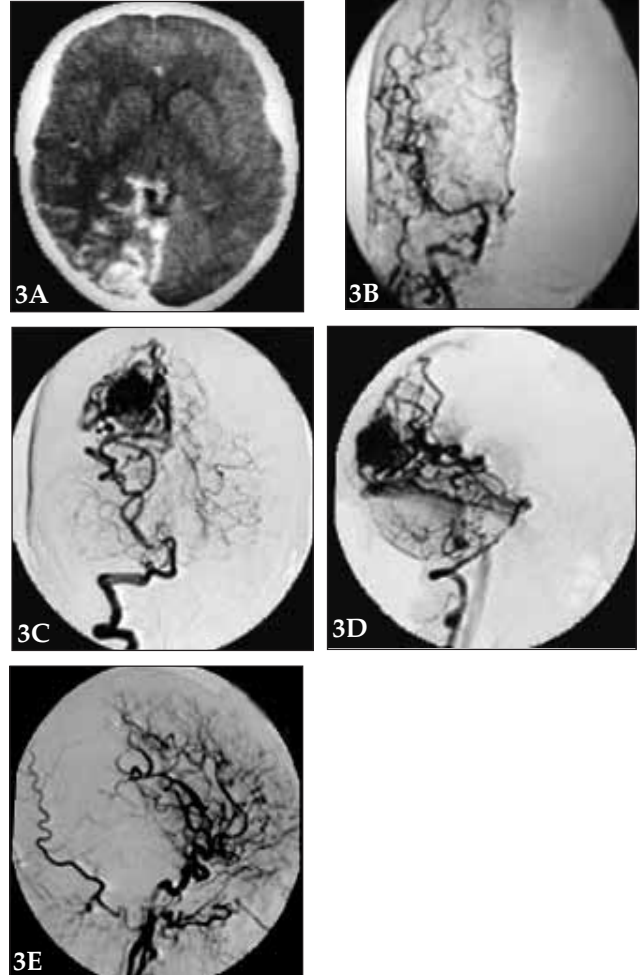
**Vaka 3:** 34 yaşında kadın hasta, baş ağrısı ile prezente oldu. Tetkiklerinde sağ oksipital

lokalizasyonda, sağ median serebral arter ve posterior serebral arter dallarında beslenen ve straight sinüse ve confluens sinuuma drene olan ve 5 cm çaplı nidusu olan AVM (Spetzler-Martin grade III) tespit edildi (Şekil 3A,3B,3C). Hastanın preoperatif nörolojik tablosu bilinç uykuya meyilli ve sol gözde görme alanı defekti mevcuttu. Kanamadan 5 gün sonra opere edilen hastanın, postoperatif 1 ay sonraki anjiyografisinde AVM'nin total olarak çıkarıldığı tespit edildi (Şekil 3D,3E). Nörolojik tablosunda düzelme görülen hasta ek defisit olmaksızın, postoperatif 9. gün taburcu edildi.

**Vaka 4:** 45 yaşında erkek hasta, kanama ile prezente oldu. Tetkiklerinde corpus callosum genusu anterior komşuluğunda sağ frontal loba



**Şekil 2:** 16 yaşında erkek hasta. DSA tetkikinde (2A-B) Spetzler-Martin grade III. Opere edilen hastanın, postoperatif erken dönem kliniğinde kötüleşme olması üzerine çekilen kranyal tomografisinde (2C) intraventriküler hematom tespit edildi.



**Şekil 3:** 34 yaşında kadın hasta kanama ile prezente oldu. Tetkiklerinden BBT de (3A) ve DSA da (3B-C) sağ oksipital lokalizasyonda Spetzler-Martin grade III tespit edilen hastanın preoperatif nörolojik tablosu bilinç uykuya meyilli ve sol gözde görme alanı defekti mevcuttu. Postoperatif 1 ay sonraki DSA (3D-E) AVM'nin total olarak çıkarıldığı tespit edildi.



uzanım gösteren, sol ACA pericallosal dalı proksimal böümünden beslenen, kortikal venler aracılığı ile superior sagittal sinüse drene olan ve 2 cm çaplı nidusu olan AVM (Spetzler-Martin grade II) tespit edildi (Şekil 4A,4B,4C). Hastanın preoperatif nörolojik tablosunda ense sertliği mevcuttu. Kanamadan 10 gün sonra opere edilen hastanın, 1. gün kranyal tomografisinde, postoperatif değişiklikler haricinde özellik saptanmadı (Şekil 4D). Postoperatif 1 ay sonraki anjiyografisinde AVM'nin total olarak çıkarıldığı tespit edildi (Şekil 4E,4F). Postoperatif nörolojik defisiti olmayan hasta, postoperatif 6. gün taburcu edildi.

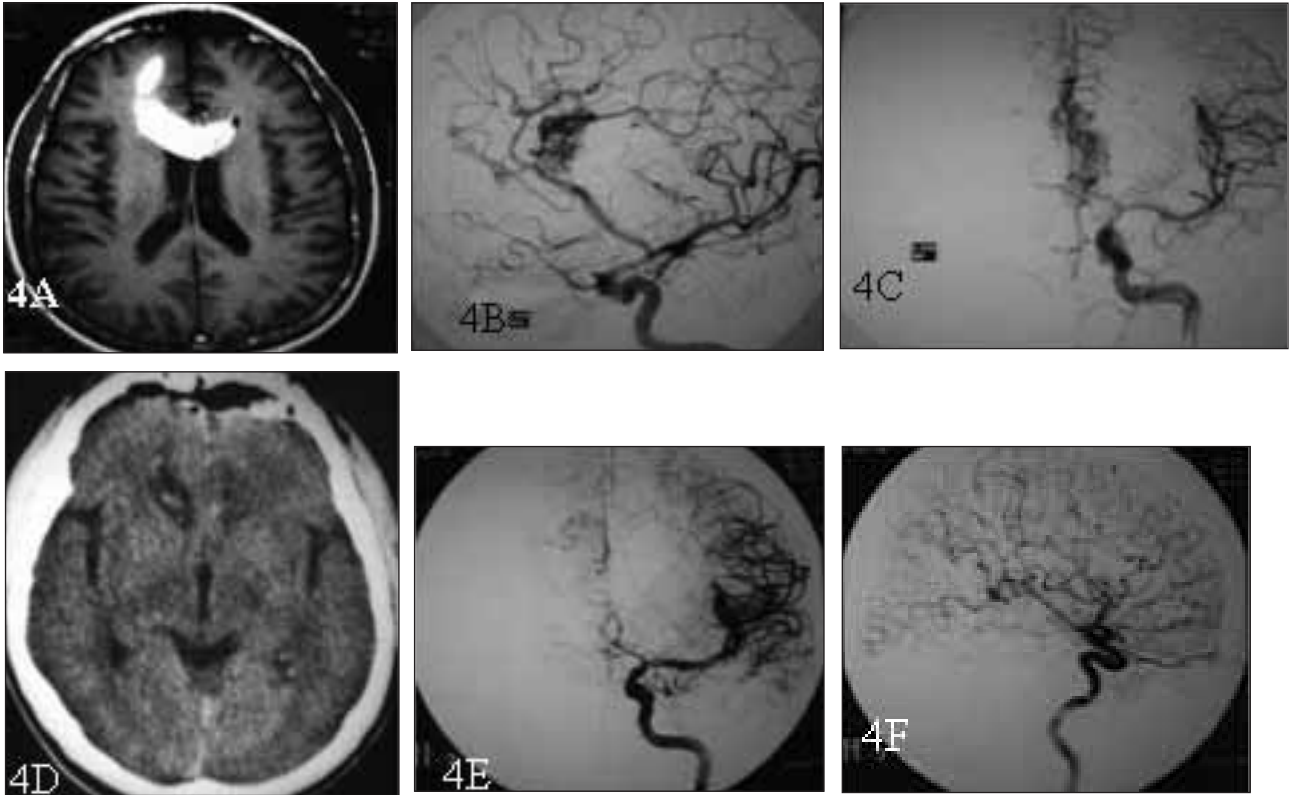
### TARTIŞMA

Serebral AVM'ler anormal damarlar ve arterlerin direkt olarak ven ve venüllere drene olduğu niduslar içeren konjenital lezyonlardır. Serebral AVM'lerin insidans ve prevalansı otopsi ve popülasyon çalışmalarının yetersizliği nedeni ile net bilinmemektedir. Mc Cormick 5754 vakalık geniş otopsi serisinde % 0,52 insidans oranı bildirmiştir (13). Çeşitli serilerde 1,09 ile 1,94 arasında değişen

hafif bir erkek hakimiyeti vardır (4,18). Bizim serimizde de aynı şekilde 1,3 oranı ile erkek hastalarımız çoğunlukta idi.

Serebral AVM'ler bazen yaşlı kişilerde de görülebilmesine rağmen tipik olarak genç popülasyonda görülür. Çeşitli serilerde tanı konulduğundaki ortalama yaşın 30 yaş altında olduğu bildirilmiştir (14,28). Hofmeister ve ark. 1289 vakalık serilerinde ortalama tanı yaşı 31,2 olarak bildirilmiştir (6). Kendi serimizde ise başvuru yaşını ortalama 31 olarak tespit ettik.

Serebral AVM'lerin en sık bulgu intraserebral hemorajidir. Bu lezyonların yıllık kanama insidansı ortalama %2-4'tür (1,7-9,17,28). İlk kanamadan sonra mortalite oranları ise yaklaşık %10'dur (1,10). İkinci sıklıkta nöbet mevcut olup, %17 ile 40 oranında bildirilmiştir. Baş ağrısı üçüncü sık başvuru şikayetidir ve serebral AVM'li hastaların %1 ile %10'u baş ağrısı ile ortaya çıkar (2,9,17,28). Bizim serimizde de en sık semptom %76,2 oranı ile intraserebral kanamaya bağlı idi, ikinci sıklıkta %14,3 oranı ile nöbet ve %9,5 oranı ile de baş ağrısı şikayeti ile başvurmuştu.



Şekil 4: 45 yaşında erkek hasta, kanama ile prezente oldu. Tetkiklerinden BBT de (4A) ve DSA da (4B,4C) .Spetzler-Martin grade II. Kanamadan 10 gün sonra opere edilen hastanın, 1. gün kranyal tomografisinde, postoperatif değişiklikler haricinde özellik saptanmadı (4D). Postoperatif 1 ay sonraki anjiyografisinde AVM'nin total olarak çıkarıldığı tespit edildi (4E,4F).

Arteriografi ve özellikle DSA serebral AVM'lerin tanısı, boyut değerlendirilmesi, besleyici arter, drenaj veni ve cerrahi planlamak için gereklidir. Bizim serimizde vakaların tamamının anjiyografi ve kraniyal tomografileri ile 39 hastanın kraniyal manyetik rezonans incelemeleri mevcuttu. Postoperatif dönemde bütün hastalar serebral anjiyografi ile değerlendirildi.

Çeşitli serilerde intrakraniyal AVM'lara anevrizma eşlik etme oranı %2,3 ile %25 olarak bildirilmiştir (15,24,26). Serebral AVM'na anevrizmanın eşlik ettiği hastalarda en iyi tedavinin AVM cerrahisi ile aynı seansta anevrizmanın klibe edilmesi olduğu bildirilmiştir (12, 22). Bizim çalışmamızda 3 hastada (%7,1) AVM'na arteriyel anevrizma eşlik ediyordu ve bu hastalar aynı seansta hem AVM eksizyonu hem de anevrizmanın klibe edilmesi operasyonu uygulandı.

Brown RD ve ark. yaptığı bir çalışmada (1) hipertansiyon varlığı ile intrakraniyal AVM' nun rüptüre olma riski arasında anlamlı bir korelasyon saptanmazken, Langer DJ ve ark. (7) yaptığı diğer bir çalışmada hipertansiyonun rüptür riskini artırdığı ve birinci kanamadan sonra mortalite oranının %10 olduğunu bildirilmiştir. Bizim serimizde hastaların %21,4 (9 hasta)'ünde hipertansiyon anamnezi mevcuttu ve bu hastaların %28,6'sı kanama ile başvurmuştu.

Tedavi edilmeden doğal seyrine bırakılan hastalarda yıllık kanama riski %2-4 olup, kanamadan sonraki ilk yıl bu oranın %6'ya çıkar ve yıllık morbidite %3, mortalite %1 dir (1,12,15,17). Tedavi edilmeden doğal seyrine bırakılan ve 24 yıl süre ile takip edilen bir başka seride yıllık mortalite oranının %1, ortalama kanama intervalinin 7,7 yıl, 24 yıllık periyotta major mortalite ve morbidite oranının %2,7 olduğu ve semptomatik AVM li hastaların tümünün klinik seyrinin prezentasyon şeklinden bağımsız olarak aynı olduğu bildirilmiştir (17). Forster ve ark. (3) sadece epilepsi ile prezente olmuş 35 vakalık serilerinde; 15 yıllık takip sürecinde %17 mortalite, %20 hemorajiye sekonder ağır sakatlık oranlarını bildirmişler. Gene aynı çalışmada bir kez kanaması olmuş hastada 4 yıl içinde ikinci bir kanama olma riski %25 olarak, iki kez kanaması olan bir hastada ise yeniden kanamanın oranının son kanamayı takip eden yıl içerisinde %25 oranında olduğu bildirilmiştir (3).

Spetzler-Martin evrelemesi, serebral AVM'lerin

sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan bir evreleme sistemidir. Yapılan çeşitli çalışmalarda hastaların Spetzler-Martin evreleri ile postoperatif klinik durumları arasında korelasyon olduğunu bildirilmiştir (5,9,15,21-28). Bizim serimizde de hastalar, Spetzler-Martin evrelemesine göre sınıflandırıldı ve literatür ile uyumlu olarak hastaların cerrahi sonrasındaki klinik durumları ile Spetzler-Martin evreleri arasında paralellik tespit edildi.

Hastalarımızın cerrahisi esnasında AVM cerrahisinin bilinen genel prensipleri uygulandı. Dura açılmasını takiben uygulanan bu cerrahi işlemler şöyledir:

- Öncelikle vasküler malformasyon ortaya konur
- Besleyici arter ortaya koyulur ve devre dışı bırakılır
- Nidus çepeçevre ortaya koyulacak şekilde disseke edilir
- Venöz drenaj kapatılır ve lezyon çıkarılır
- Son olarak hemostaz sağlanır.

Cerrahi tedavi uygulanan hastalardan 1 vaka (%2,4) exitus oldu. Hastalarımızda görülen diğer komplikasyonlar; 7 hastada (%16,6) hemiparezi, 1 hastada (%2,4) hemianopsi, 2 hastada (%4,8) enfeksiyon, 2 hastada (%4,8) kapalı BOS fistülü idi.

Sonuç olarak, serebral AVM'lar 10 ile 40 yaş arası hasta grubundaki spontan intrakraniyal kanamanın önemli nedenlerinden biridir. Bizim serimizde mortalite ve morbidite oranları kabul edilebilir sınırlardadır. Spetzler-Martin evreleme sistemi, cerrahi riski belirlemede yardımcıdır. Her ne kadar yüksek evre AVM'lerin tedavisinde embolizasyonun yeri mevcutsa da bunların tedavisinde noröşirürjen olarak bakıldığında mikroşirürji ile rezeksiyonları yaparak tedavi etmek daha doğru olacağı kanısındayız.

#### KAYNAKLAR

1. Brown RD, Wiebers DO, Forbes G, ve diğerleri: The natural history of unruptured intracranial arteriovenous malformations J Neurosurg 68: 352-357, 1988
2. Crawford PM, West CR, Chadwick DW, ve diğerleri: Arteriovenous malformations of the brain: natural history in unoperated patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry 49(1):1-10, 1986
3. Forster DMC, Steiner L, Hakanson S. Arteriovenous malformations of the brain. A long-term clinical study. J Neurosurg 37:562-570, 1972
4. Guidetti B, Delitala A. Intracranial arteriovenous malformations. Conservative and surgical treatment. J Neurosurg 53(2):149-52, 1980

5. Hamilton MG, Spetzler RF: The prospective application of a grading system for arteriovenous malformations. *Neurosurgery* 34:2-7, 1994
6. Hofmeister C, Stapf C, Hartmann A, ve diğerleri: Demographic, morfological, and clinical characteristics of 1289 patients with brain arteriovenous malformation. *Stroke*
7. Langer DJ, Lasner TM, Hurst RW, ve diğerleri: Hypertension, small size, and deep venous drainage are associated with risk of hemorrhagic presentation of cerebral arteriovenous malformations. *Neurosurgery* 42:481-489, 1998
8. Lanzino G, Fergus AH, Jensen ME, ve diğerleri: Long-term outcome after surgical excision of parenchymal arteriovenous malformations in patients over 60 years of age. *Surg Neurol* 47:258-64, 1997
9. Lawton MT. Spetzler-Martin: Grade III Arteriovenous Malformations: Surgical results and a modification of the grading scale. *Neurosurgery* 52:740-749, 2003
10. Luessenhop AJ: Natural history of cerebral arteriovenous malformations, in Wilson CB, Stein BM: *Intracranial arteriovenous malformations*. Baltimore: Williams&Wilkins, 1984, 12-23
11. Luschka H: Cavernöse Blutgeschwulst des Gehirns. *Virchows Arch* 6:458-470,1854
12. Marciano FF, Vishteh AG, Spetzler RF: Arteriovenous malformations-Supratentorial. Kaye AH, Black PMcL (eds), *Operative Neurosurgery*, cilt 2, London, Churchill Livingstone, 2000: 1079-1091
13. Mc Cormick WF. The Pathology of vascular malformations of the brain. In: Wilson CB, Stein BM, (ed) *Intracranial arteriovenous malformations*. Baltimore: Williams&Wilkins; 1984, 34-42
14. Morgan MK, Johnston IH, Hallinan JM, Weber NC: Complications of surgery for arteriovenous malformations of the brain. *J Neurosurg* 78:176-82, 1993
15. Müslüman M, Can SM, Yılmaz A, ve diğerleri: Microsurgery of intracranial arteriovenous malformations:Results in 46 patients. *Turkish Neurosurgery*, 14:63-70, 2004
16. Olivecrona H: Arteriovenous aneurysms of the brain. *Dtsch Med Wochenschr.* 8;75(36):1169-73, 1950
17. Ondra SL, Troupp H, George ED, diğerleri: The natural history of symptomatic arteriovenous malformations of the brain:A 24 year follow-up assessment. *J Neurosurg* 73:387-391, 1990
18. Pertuiset B, Sichez JP, Philippon J, ve diğerleri: Mortality and morbidity after surgical removal of 162 intracranial arteriovenous malformations. *Rev Neurol (Paris)* 135(4):319-327, 1979
19. Pollock BE, Kondziolka D, Lunsford LD, ve diğerleri: Repeat stereotactic radiosurgery of arteriovenous malformation: factors associated with incomplete obliteration. *Neurosurgery* 38:318-24, 1996
20. Pool JL, Potts DG. *Aneurysms and arteriovenous anomalies of the brain: Diagnosis and Treatment* New York: Harper&Row, 1965:326-373
21. Spetzler RF, Martin NA:A proposed grading system for arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 65:476-483,1986
22. Steinberg GK, Stoodley MA: *Surgical Management of Intracranial Arteriovenous Malformations*. Schimidek HH (ed), *Operative Neurosurgical Techniques*, cilt 2, dördüncü baskı Philadelphia: WB Saunders,2000:1363-1379
23. Smith JL, Garg B: Treatment of arteriovenous malformations of the brain. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2(1):44-49. 2002
24. The Arteriovenous Malformation Study Group: Arteriovenous malformations of the brain in adults. *N Engl J Med* 340:1812-1818, 1999
25. Tompson RC, Steinberg GK, Levy RP, ve diğerleri: The Management of patients with arteriovenous malformations and associated intracranial aneurysms. *Neurosurgery*, 43(2):202-211, 1998
26. Virchow R. *Die Krankhaften Geschwülste* cilt 3, Berlin:A. Hirschwald, 1863-1867:345-463.
27. Yaşargil MG: *Microsurgery, III A*, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1987:182-189
28. Zhao J, Wang S, Li J, ve diğerleri: Clinical characteristics and surgical results of patients with cerebral arteriovenous malformations. *Surgical Neurology* 63:156-161, 2005