

## KAVERNÖZ ANJİYOMLAR (=Kavernomlar)

### CAVERNOUS ANGIOMAS (= CAVERNOMAS)

Nezih OKTAR, Saffet MUTLUER, Nurcan ÖZDAMAR, İzzet ÖVÜL, Eren DEMİRTAŞ, Berna (AKSAKAL) YILMAZ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji, Patoloji (ED) ve Tıbbi Biyoloji (BAY) Anabilim Dalları,  
Bornova-İZMİR

Türk Nöroşirürji Dergisi 2 : 127-132, 1991

**ÖZET :** Kavernöz anjiomlar (=Kavernomlar) vasküler malformasyon gurubundan tümöral lezyonlar olup son yıllarda özellikle MRG (=Manyetik Rezonans Görüntüleme) tekniğinin yaygın olarak kullanılması sonucu görülme sıklığında bir artış kaydedilmiştir. Kanama riski ve kitle etkisi yönleri ile nöroşirürjikal girişim endikasyonu olan bu oluşumlar oldukça ender olarak saptanırlar.

BT ve özellikle son yıllarda MR tetkikleri ile tanısı konup opere edilen biri bebeklik çağında olmak üzere dördü frontal, biri beyin sapı, biri temporal, biri fronto-orbital, biri orbital, ve diğeri parietal yerleşimli dokuz kavernom olgusunun klinik, radyolojik ve patolojik özellikleri ile cerrahi tekniğe ait deneyimler üzerinde durularak tartışıldı.

Bu olgular arasında subaraknoid ve parankim içi kanama, klinik ve radyolojik bulguları ile gelen kavernom olgularından biri temporal, ikisi frontal ve diğeri beyinsapı lokalizasyonlu dört kavernom olgusu üzerinde vurgu yapılarak, cerrahi tedavileri ve hücre kültürü çalışmaları ile birlikte sunuldu.

**Anahtar Kelimeler :** Kavernom, Subaraknoid kanama.

**SUMMARY :** Cavernous angiomas or cavernomas are congenital vascular lesions among vascular malformations of the brain tumors. With the advent of MRI (=Magnetic Resonance Imaging), an increasing number of cavernous angiomas have been diagnosed in recent years. Due to the recurrent hemorrhages and space occupying effects of these rare lesions, neurosurgical excision is indicated.

With the application of CT and MRI, nine consecutive cavernous angioma cases were diagnosed and treated surgically in our institution. All cases were discussed, with the aid of the literature, in an effort to determine the general features of the cavernomas, particularly from the surgical point of view. Among these cases, with reference to the clinical and radiological findings of subarachnoid and intraparenchymatous hemorrhage, one temporal, two frontal, and one brain stem located cavernomas were also presented with their surgical results and tissue-culture studies in-vitro.

**Key Words :** Cavernoma, Subarachnoid hemorrhage.

### GİRİŞ

Kavernöz anjiomlar ya da kısaca kavernomlar konjenital vasküler malformasyon gurubu lezyonlarından olup son yıllarda özellikle MRG (=Manyetik Rezonans Görüntüleme) tekniğinin rutin uygulamasının yaygınlaşması ile görülme sıklığında giderek artışlar saptanmaktadır (1,3,24,27,28). Bu oluşumlar tüm intrakraniyel vasküler lezyonların %5 ile %13'ünü oluştururlar(16). Klinikte hemoraji, epilepsi veya YKO semptom ve bulguları ile kendini gösterirler.

BT ve özellikle son yıllarda MR tetkikleri ile tanısı konup opere edilen dokuz kavernom hastasının klinik, radyolojik ve patolojik özellikleri sergilendi. Taranabilen literatürde kavernomların genel özellikleri ayrıntıları ile tartışıldı.

Subaraknoid kanama (=SAK) ve intraparenkimatöz hemoraji klinik ve radyolojik bulguları ile gelen kavernom olgularından biri temporal, ikisi frontal

ve diğeri beyinsapı lokalizasyonlu dört kavernom olgusu cerrahi tedavileri, histopatoloji ve hücre kültürü çalışmaları ile birlikte sunuldu. SAK nedeni olarak intrakraniyel kavernöz hemanjiomların önemi ortaya konmaya çalışıldı.

### MATERYAL ve METOD

BT ve/veya MRG tetkikleri ile tanı konup opere edilen kliniğimiz kavernöz anjiom olguları çalışma kapsamına alındı. Dokuz olgunun ikisi erkekti. Pediatrik yaş gurubu içine giren tüm olgular kızdı. Olguların ailesel sorgulanmasında başka fertlerinde benzer patoloji tesbit edilmedi. Klinik semptomatoloji dört olguda kanama, üç olguda epilepsi, dört olguda yer kaplayan oluşum (=YKO) bulguları, bir olguda da proptozis ve diplopi şeklinde idi. İki olguda subaraknoid kanama (=SAK) mevcuttu. BT tetkikleri normal olan iki olguda MRG'de tümöral lezyona ait patolojik görüntü elde edildi. Serebral anjiografi yapılan

altı olguda patoloji saptanmadı. Kavernom olgularının yerleşim, diagnostik ve klinik özellikleri şema halinde Tablo 1'de sunulmaktadır. Kliniğin tüm SAK olguları arasında kavernomların görülme oranı retrospektif olarak araştırıldı.

Hücre kültürü çalışması yapılan kavernomlarda çok düşük oranda GFAP ile immünfloressein boyanma tarzında reaksiyon gözlemlendi ve nöral dokuya ait bulguya rastlanmadı. (Şekil 4).

**Tablo 1: Kavernöz Anjiom olguları**

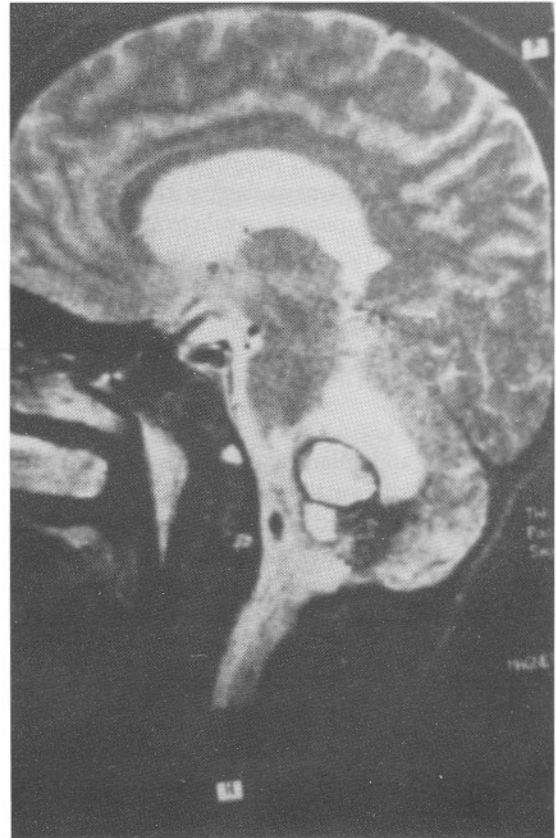
<i>Hasta</i>				<i>Yerleşim</i>	<i>Klinik</i>	<i>Diagnostik</i>			
<i>No</i>	<i>Ad</i>	<i>Cins</i>	<i>Yaş</i>			<i>EEG</i>	<i>BT</i>	<i>Anj.</i>	<i>MRG</i>
1.	A.Ç.	K	14	Sol Fronto-orbital	YKO	N	+	N	-
2.	S.A.	K	15	Sol Frontal	Epilepsi	+	+	N	+
3.	G.G.	K	25	Sol Temporal	Hemoraji	+	+	N	-
4.	N.E.	K	40	Sol Frontal	Hemoraji	-	+	N	-
5.	Z.E.	K	1	Sol Frontal	YKO +Epilepsi	+	+	-	+
6.	A.D.	E	30	Beyin sapı	Hemoraji+YKO	-	N	N	+
7.	Ö.G.	K	9	Sol Parietal	YKO	-	+	-	-
8.	İ.B.B.	K	52	Sağ Orbital	Proptozis	-	N	-	+
9.	Ş.H.	E	29	Sol Frontal	Hemoraji+Epilepsi	+	+	N	+

Bazı olguların patoloji materyelinden alınan örneklerde "mono-layer" primer tümör hücre kültürü çalışması yapılarak kavernomların, glial fibriller asidik protein (GFAP) ve nörofilaman proteinine (NF) karşı monoklonal antikorlar kullanılarak, biyolojik yapıları araştırıldı.

## SONUÇLAR

Olguların yaş ortalaması 23,9 olarak tesbit edildi. Seride erken yaşlarda kız, erişkin yaşlarda ise erkek predominansı dikkati çekmektedir. E/K oranı 0,29 olarak saptandı. İntrakraniyel yerleşimli hastaların %50'si kanama, %37,5'i epileptik nöbetler, %55,6'sı progresif nörolojik defisitlerle seyreden YKO tablosu ile başvurdu. Orbital yerleşimli kavernom olgusunda proptozis ve diplopi mevcuttu.

BT tüm olgulara uygulandı ancak iki olguda normal olarak tesbit edildi. Bu olguların MR tetkiklerinde ise tümöral lezyon saptandı. Dört olguda hematom, bir olguda tekrarlayan kanama sonucu oluşan kistik komponent gözlemlendi. Tüm kavernom olguları tam olarak çıkarıldı. Beyin sapında lokalize kistik komponenti de olan olgu ile (Şekil 1), infantil dönemde BT ve MRG ile saptanan dev boyuttaki kavernom olgularının MR görüntüleri (Şekil 2) ve tipik histopatolojik görünümleri (Şekil 3) sunulmaktadır. Kliniğimiz SAK olguları arasında kavernomların, SAK nedeni olarak görülme oranı %0,32 olarak saptandı.



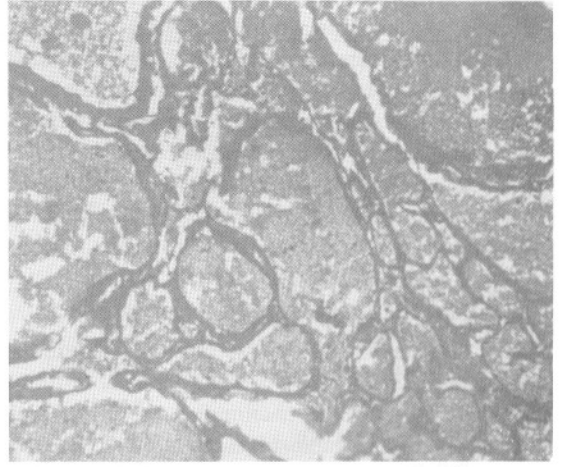
**Şekil 1 :** Beyin sapı yerleşimli kistik komponentli kavernom olgusunun koroner (A), sagittal (B) ve aksiyel (C) MRG kesitleri.



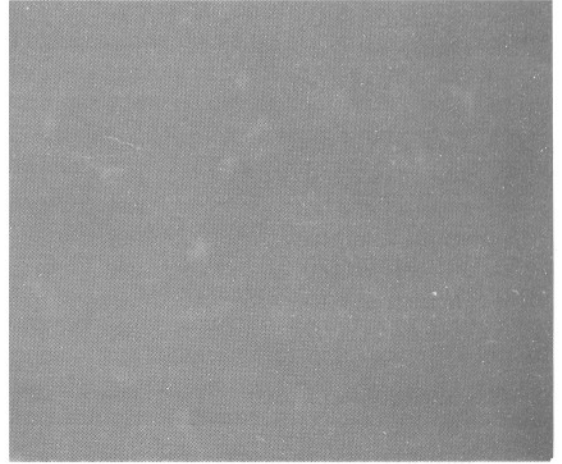
Şekil 2 : İnfantil dev kavernom olgusunun aksiyel MR tetkikinde ortada hipointens, perilezyoner hiperintens görünümünü.

## TARTIŞMA

Klinikte görülme sıklığına göre SSS vasküler malformasyonları; 1) Arterio-venöz Malformasyonlar (=AVM), 2) Kavernöz anjiomlar, 3) Venöz anjiomlar ve 4) Kapiller telenjektaziler olarak sıralayabiliriz (27). Kavernöz anjiomların erkeklerde daha sık görüldüğüne ilişkin yayınlar mevcut olmasına karşın (1,29), bizim serimizde de olduğu gibi literatürün cerrahi girişim uygulanmış olguları kapsayan serilerinde kadınlarda daha sık olarak görüldüğü vurgulanmaktadır (28). Bizim de katıldığımız bir başka görüş ise erken yaşlarda kadınlarda, ileri yaşlarda ise erkeklerde görülme sıklığının belirgin oluşu nedeniyle hormonal faktörlerin kavernom biyolojisinde rol oynayabileceği savıdır (27). Rolandik bölgede en sık olmak üzere serebral hemisfer yerleşimli olmalarına karşın, subkortikal veya bazal ganglion ya da infratentoriyel yerleşimli de olabilirler (9,18,21,27,31,36,37,43). Cerrahi tekniğin gelişmesi ile birlikte sinüsler içinde, mezansefalon ve beyinsapı lokalizasyonlu kavernöz anjiomlar son yıllarda cerrahi tedavileri ile birlikte peş peşe yayınlanmaktadır (3,8,19,28,44). Taranabilen literatürde intrakraniyel kavernomlar 400 civarındadır ve yayınlanmış intrakraniyel kavernomların geniş bir dökümü Tablo II'de verilmektedir. Spinal yerleşimi



Şekil 3 : Kavernomun tipik histopatolojik h&e ile boyanan yapısı.



Şekil 4 : Primer hücre kültüründe kavernomda minimal glial reaktif fluoresans yanıtı.

daha ender olmakla birlikte hidrosefali nedeni olarak konus yerleşimli kavernom dahi bildirilmiştir (26). 1990 yılına kadar 36 spinal kavernom olgusu yayınlanmıştır (12,26). Kavernöz anjiomlar, beyin dışında karaciğer, böbrek ve deri gibi diğer organlarda da benzer şekilde birlikte görülebilirler. Russell ve Rubinstein'in bildirdiklerine göre bu durum multipl SSS kavernöz anjiom olgularında daha sık olarak görülmektedir (31). Familial özelliği, hiçbir olgumuzda tespit edilmemesine karşın, literatürde bildirilmiştir (11,31,44).

Kavernomlar genellikle soliterdir. Ancak multipl olgular da bildirilmiştir. Russell ve Rubinstein 42 adet küçük kavernöz anjiomlu bir olgu bildirmiştir. Kavernomların büyüklüğü çok değişiklik göstermektedir. Bizim infantil kavernom olgumuzda sol frontal yerleşimli vasküler malformasyon 5x4x3cm boyutlarında idi. Ancak genellikle tipik kavernom 1-2 cm boyutlarındadır ve 2-3 cm'yi pek geçmezler (1,36).

**Tablo II : Literatürde yayınlanmış intrakraniyel kavernöz anjiom olgularının dökümü.**

YAZARLAR	YIL	OLGU	NOTLAR
Luschka H,(14)	1854	1	İlk kavernom olgusu;sol frontal 40 yaşında erkek olgu.
Bremer ve Carlson (4)	1890	1	İlk başarılı kavernom operasyonu.
Dandy WE, (7)	1928	5	İlk olgu serisi;Derlediği 44 olguya ek olarak.
Bergstrand et al.(43)	1936	2	Dandy'nin olgularına karşı çıkarak derlediği 20 olguya ek olarak.
Graf ,(43)	1945	3	Krayenbühl'ün olguları.
Pasztor E, et al.(23)	1964	1	Ekstraserebral
McCormick et al.(18)	1968	59	346 serebral anjiom arasından taranarak saptanan olgular.
Voigt ve Yaşargil (41)	1976	1	Yayınlanmış 164 olgunun derlemesi ile birlikte eklenen 1 olgu.
Giombini ve Morello (9)	1978	14	37 derleme olguya ek olarak yeni kanama ile fatal 9 olgu.
Kawai K,et al.(11)	1978	1	Orta fossa, ekstraserebral.
Manz HJ,et al.(15)	1979	1	Optik sinir,kiazma yerleşimli olgu.
Ramina R,et al.(25)	1980	1	Kistik kavernom.
Vaquero J,et al.(40)	1980	1	Kistik kavernom.1983 yılında 3 pineal olgu daha yayınladı.
Bellotti C,et al.(2)	1985	3	Kistik posterior fossa yerleşimli kavernomlar.
Wilkins RH (42)	1985		Kavernomların doğal tarihçesi ile ilgili derleme.
Nakasu Y,et al.(21)	1985	2	Orta fossa,ekstraserebral.
Chaddock WM,et al.(6)	1985	3	İntraventriküler
Simard JM,et al.(36)	1986	12	Derlediği 126 olguya ek olarak;kavernomları histolojik olarak benign hamartoma olarak değerlendiriyor.
Yamasaki T,et al.(44)	1986	30	İntrakraniyel ve orbital
Rosenblum B,et al.(30)	1986	1	Kavernöz sinüs kavernomu.
Yamada T,et al.(43)	1986	1	3. kraniyel sinir kavernomu.
Shibata ve Mori (35)	1987	3	Orta fossa yerleşimli,ekstraserebral olgularda pre-op radyoterapi
Steiger HJ,et al.(37)	1987	11	
Herter T, et al.(10)	1988	5	Pediyatrik yaş gurubu kavernomları.
Ondra SL,et al.(22)	1988	1	Beyin sapı yerleşimli
Yaşargil MG,(45)	1988	28	22 serebral,6 ekstrakraniyel, 4'ü multipl.
Buckingham MJ,et al.(5)	1989	6	Hepsi pediyatrik olgu ve semptomatolojisinde epilepsi var.
Sawamura Y,et al.(19)	1989	1	Kavernöz kavernom
Russell DS ve Rubinstein LJ (31)	1989	35	Patoloji ağırlıklı derleme
Robinson JR,et al.(29)	1990	62	MRG ile doğal gidiş izlenmiş;%82'si supratentoriyel,%54'ü temporal ve frontal yerleşimli,8 olgu beyin sapında,%11 olguda multipl yerleşim;Yılda kanama oranı %0.07; 62 olgudan 15'i opere.
Meyer F,et al.(19)	1990	8	Hepsi intrasinüs yerleşimli,ekstraserebral."Sinüs kavernomu"
Matias-Guiu et al.(17)	1990	2	Kraniyel sinir yerleşimli.
Tung H,et al.(39)	1990	7	Tüm olgular anjiyografik olarak gösterilememiş gizli lezyonlar; rekürren hemoraji nedeni olarak saptanmışlar.
Little JR et al.(13)	1990	5	Per-operatuvar hemodinamik çalışma yapılmış.
Fahlbush R,et al.(8)	1990	6	4 olgu yayınlanmış;2 olgu da yayın sırasında ek not olarak düşülmüş.Hepsi ponto-mezansefalik yerleşimli.
Lee KS ve Spetzler RF (12)	1990	1	Familiyal spinal ve multipl intrakraniyel kavernomlar.
Sepethria A,et al.(34)	1990	1	Kavernöz kavernoma
Rigamonti D,et al.(28)	1990	3	Kavernöz kavernoma
Murakami S,et al.(20)	1990	1	Frontal,kronik enkapsüle hematoma nedeni olarak.
Bertalanffy H,et al.(3)	1991	26	73 kavernom olgusunda 26 derin yerleşimli opere vakaların cerrahi sonuçları.
Requena I,et al.(27)	1991	47	DSIA(=Dijital subtraksiyonlu intraarteriyel anjiyografi) patolojiyi göstermede yetersiz. En iyi ve etkili diagnostik tetkik MRG. 47 kavernom tanılı hastadan 18 olgu opere.
Oktar N,et al.	1991	9	5 frontal,1 temporal,1 orbital, 1 beyin sapı ve 1 parietal

Robinson ve ark.'larının yaptıkları 13,907 MRG çalışmalarında 62 hastada 71 kavernom saptadıkları ve böylece kavernomların lezyon olarak görülme oranını %0,51, olgu olarak görülme oranını da %0,44 olarak saptadıkları ortaya çıkmıştır (29). Tüm intrakraniyel vasküler lezyonların %5 ile %13'ünü oluşturdukları ifade edilmektedir(36). Bizim kliniğimizin, opere edilerek verifiye edilen, intrakraniyel vasküler lezyonları arasında kavernomların oranı %11,1 olarak saptanmıştır.

Konjenital hamartomlar olarak değerlendirilen kavernomların (36), klinikte genellikle akut veya subakut bir şekilde en sık olarak epilepsi ve daha az olmak üzere kanama ve kitle etkisi ile semptom veya bulgu vererek tesbit edildiği bildirilmektedir (41). Daha ender olarak da klinikte kronik seyirli semptomatoloji ile daha geç olarak ortaya konmaktadır(20). Kortikal ve subkortikal olarak rolandik fissür yakınında yerleşmiş kavernomlarda jaksonien epilepsi görülme oranı yüksektir (31). Kavernomlarda epilepsi oranı %40 olarak bildirilmektedir(16). Bizim serimizde bu oran %36,5'tir. Kavernöz sinüs içinde yerleşen ekstraaksiyel kavernomlar "kavernöz kavernomlar" olarak adlandırılırlar ve klinikte görme bozuklukları, diplopi, egzoftalmi, Toloso-Hunt sendromu ile kendini gösterirler (19,24). Kavernöz veya daha başka dural sinüslerden gelişen kavernomlara Meyer ve ark.'ları "sinüs kavernomu" adının verilmesinin daha doğru olacağını söylemektedirler(19). Bunun dışında özellikle 3. ve 8. kraniyel sinirlerden gelişen kavernomlar da ender olmakla birlikte literatürde bildirilmiştir(17,43). Yine ender olarak genellikle önceki kanamalarla oluşan kistik komponentli veya primer kistik kavernöz anjiomlar yayınlanmıştır(2,25,40). Bizim de beyin saptı yerleşimli olgumuzda kanamanın eşlik ettiği kistik komponentli kavernom tesbit edildi.

BT görünümüleri prekontrast kesitlerde hiperdens (%61), veya hipodens (%22) ya da heterojen (%17) lezyonlar ve intravenöz kontrast verilmesi ile değişken derecelerde boya alan ancak sıklıkla kalsifikasyonla kendini gösteren tümöral kitle şeklindedir(32). Ancak az olmayan oranda ise BT tamamen normal olarak izlenebilir. İki olgumuzda (%25 oranında) BT tetkikinde kitleye ait bulgular tesbit edemedik. DSİA lezyonları göstermede yetersiz kalmaktadır ve en kesin tanı MRG tetkiki ile konmaktadır(27).

Kavernöz anjiomlar, konjenital vasküler malormatif lezyonlar olup, fibröz doku ile ayrılmış, aralarında nöral yapıların gözlenmediği genişlemiş kan damarlarından oluşur. Makroskopik olarak, genellikle çok iyi sınırlara sahip, koyu kırmızı, mor-mavi, kara dutu andıran görüntüde üzeri pürütlü ve hemorajik görünümdeyler. Koyu nöral doku önceki kanama-

ların etkisi ile sarımtırak veya kahverengi olarak gözlenir(2). Bağ dokusundan oluşmuş bir kapsül formasyonu yoktur. Çevresel gliosis nedeniyle oldukça iyi sınırlanmış olarak göze çarparlar. Histopatolojik görünümüleri sıklıkla mikrokalsifikasyon, tromboz ile lezyon içinde ve çevresindeki gliotik dokuda hemosiderin kalıntılarında ibarettir. Düzensiz şekilli birbirinden değişik kalınlıkta bağ dokusu ile ayrılmış endotelial sıralı kan damarı kanalcıklarından oluşur(31).

Kavernomların hücre kültürü çalışmalarına ait literatürde yayınlara rastlamadık. Monolayer hücre kültüründe hafif olumlu glial reaksiyon veren destek doku hücrelerin bulunması, buna karşılık nöral elemanların saptanmaması histopatolojileri ve hücre gelişimleri ile uyumlu görülebilir.

SAK ile presentasyon gösteren kavernom olgularının oldukça enderdir ve bu olgular genellikle sekonder kistik komponent ile komplike olmuş olgulardır. Bizim serimizde iki olguda klinik ve BT bulguları ile SAK tesbit edildi. Kavernomlarda, retrospektif yapılan kliniğimizin 626 SAK olgusu göz önüne alındığında, SAK nedeni olarak %0,32 oranı elde edildi. Anjiografik olarak gösterilememiş gizli vasküler malformasyon olgularında rekürren kanamaların %24 ile %44 arasında görüldüğü bildirilmektedir. Kavernomlarda hemoraji oranı olarak %25 ve %33 değerleri ortaya konmuştur(16). Bizim serimizde intrakraniyel olgularda kanama oranı %50'dir. Bu yüksek oranı komplike olmamış kavernom olgularının tanısında yetersiz kalışımıza ve henüz ülkemizde MRG tetkikinin yaygınlaşmamış olmasına bağlıyabiliriz. Buna karşılık kavernomların doğal gidişi, rekürren kanama ve mortalite oranları henüz tam olarak bilinmemektedir(42). Little ve ark.'larının kavernomlarda yaptıkları vasküler basınç ve kortikal kan akımı çalışmalarında hemodinamik özelliklerin çevre beyin dokusunda iskemik lezyonlar yapmasının olası olmadığını, kanamanın düşük akım nedeniyle lokal kaldığını, çevre dokuda hematoma yan ürünlerinin ve demir birikiminin epileptik bir fokusun oluşmasında önemli bir faktör olarak rol oynadığını vurgulamaktadırlar(13). Kavernomlarda rekürren hemorajilerin kalıcı nörolojik defisit oluşturabilmesi hatta fatal seyretmesi (9) nedeniyle, cerrahi olarak total eksizyonu olası kavernomlar için operasyon önerilmektedir. Kavernomlar cerrahi prensip olarak, AVM'lerdeki gibi, konveksite ve santral yerleşimli olarak iki guruba ayrılabilir(45). Ana besleyici önemli arteriyel yapısının olmaması ve lezyon içindeki düşük-akım sistemi nedeniyle fazla sorun olmayan konveksite kavernomlarına karşın santral ve derin yerleşimli kavernomlara yaklaşımda, radyodiagnos-

tik araçlarla gösterilemeyen, besleyici damarlardan olabilecek aşırı kanama olasılığı nedeniyle erken diseksiyon sırasında lezyon içersine girip kavernomun içeriğinin boşaltılması yoluna gidilmemesi önerilir. Beyin sapı kavernomunun eksizyonunda laserin yardımı(33) ve cerrahisi sorunlu olan orta fossa yerleşimli ekstraserebral kavernomlar için pre-operatif radyoterapi değişik alternatif yaklaşımlar olarak literatürde bildirilmiştir (35).

**Yazışma Adresi :** Doç. Dr. Nezih OKTAR  
Ege Üniversitesi Hastanesi  
Nöroşirürji Anabilim Dalı  
Bornova-İZMİR, 35100  
Tel : (51) 18 19 20 - 3381

#### KAYNAKLAR

1. Bebin J, Smith EE: Vascular malformations of the brain. In: Smith RR (Ed): Vascular malformations and fistulas of the brain. Raven Press, 1982, pp13-30.
2. Bellotti C, Medina M, Oliveri G, et al: Cystic cavernous angiomas of the posterior fossa. Report of three cases. J Neurosurg 63:797-799, 1985
3. Bertalanffy H, Gilsbach JM, Eggert HR, et al: Microsurgery of deep-seated cavernous angiomas: Report of 26 cases. Acta Neurochir. (Wien) 108:91-99, 1991
4. Bremer L, Carson NB: A case of brain tumor (angioma cavernosum), causing spastic paralysis and attacks of tonic spasms. Am. J. Med. Sci. 100:219-242, 1890
5. Buckingham MJ, Crone KR, Ball WS, et al: Management of cerebral cavernous angiomas in children presenting with seizures. Child's Nerv. Syst. 5:347-349, 1989
6. Chaddock WM, Binet EF, Farrell FW, et al: Intraventricular cavernous hemangioma. Report of three cases and review of the literature. Neurosurgery 16:189-197, 1985
7. Dandy WE: Venous abnormalities and angiomas of the brain. Arch. Surg. 17:715-793, 1928
8. Fahlbush R, Strauss, C, Huk W, et al: Surgical removal of pontomesencephalic cavernous hemangiomas. Neurosurgery 26:449-457, 1990
9. Giombini S, Morello G: Cavernous angiomas of the brain. Account of fourteen personal cases and review of the literature. Acta Neurochir. 40:61-82, 1978
10. Herter T, Brandt M, Szwart U: Cavernous hemangiomas in children. Child's Nerv. Syst. 4:123-127, 1988
11. Kawai K, Fukui M, Tanaka A, et al: Extracerebral cavernous hemangioma of the middle fossa. Surg. Neurol. 9:19-25, 1978
12. Lee KS, Spetzler RF: Spinal cord cavernous malformation in a patient with familial intracranial cavernous malformations. Neurosurgery 26:877-880, 1990
13. Little JR, Award IA, Jones SC, et al: Vascular pressures and cortical blood flow in cavernous angioma of the brain. J. Neurosurg. 73:620-622, 1990
14. Luschka H: Kavernoöse Blutgeschwulst des Gehirns. Virchows Arch. Path. Anat. 6:458-470, 1854
15. Manz HJ, Klein LH, Fermaglich J, et al: Cavernous hemangioma of optic chiasm, optic nerves and right optic tract. Virchows Arch. path. Anat. 383:225-231, 1979
16. Martin NA, Stein BM, Wilson CB: Arteriovenous malformations of the posterior fossa. In Wilson CB, Stein BM (ED): Intracranial Arteriovenous Malformations. Williams & Wilkins, Baltimore, 1984, pp.209-221, 1990
17. Matias-Guiu X, Alejo M, Sole T, et al: Cavernous angiomas of the cranial nerves. J. Neurosurg. 72:620-622, 1990
18. McCormick WF, Hardmann JM, Boulter TR: Vascular malformations ("angiomas") of the brain with special reference to those occurring in the posterior fossa. J. Neurosurg. 38:241-251, 1968
19. Meyer F, Lombardi D, Scheithauer B, et al: Extra-axial cavernous hemangiomas involving the dural sinuses. J. Neurosurg. 73:187-192, 1990
20. Murakami S, Sotsu M, Morooka S, et al: Chronic encapsulated intracerebral hematoma associated with cavernous angioma: A case report. Neurosurgery 26:700-702, 1990
21. Nakasu Y, Handa J, Matsuda M, et al: Cavernous angioma of the middle cranial fossa. Report of 2 cases and a review. Nippon Geka Hokan 54:364-371, 1985
22. Ondra SL, Doty JR, Mahla ME, et al: Surgical excision of a cavernous hemangioma of the rostral brain stem. Case report. Neurosurgery 23:490-493, 1988
23. Pasztor E, Szabo G, Slowik F, et al: Cavernous hemangioma of the base of the skull. Report of a case treated surgically. J. Neurosurg. 21:582-585, 1964
24. Pozzatti E, Padovani R, Morrone B, et al: Cerebral cavernous angiomas in children. J. Neurosurg. 53:826-832, 1980
25. Ramia R, Inguanza W, Vonofakos D: Cystic cerebral cavernous angioma with dense calcification. Case report. J. Neurosurg. 52:259-262, 1980
26. Ramos F, Toffol B, Aesch B, et al: Hydrocephalus and cavernoma of the cauda equina. Neurosurgery 27:139-142, 1990
27. Requena I, Arias M, Lopez-Ibor L, et al: Cavernomas of the central nervous system: clinical and neuroimaging manifestations in 47 patients. J. Neurol. Neurosurg. and Psychiatry. 54:590-594, 1991
28. Rigamonti D, Pappas CTE, Spetzler RF, et al: Extracerebral cavernous angiomas of the middle fossa. Neurosurgery 27:306-310, 1990
29. Robinson JR, Little JR, Award IA: The natural history of cavernous angiomas. J. Neurosurg. 72:333, 1990
30. Rosenblum B, Rothman AS, Lanzieri C, et al: A cavernous sinus cavernous hemangioma. J. Neurosurg. 65:716-718, 1986
31. Russell DS, Rubinstein LJ: Cavernous angiomas. In: Russell & Rubinstein (ED): Pathology of tumours of the nervous system. 5th Ed., Edward Arnold, 1989, pp.730-736
32. Savoirdo M, Strada L, Passerini A: Intracranial cavernous hemangiomas. Neuroradiologic review of 36 operated cases. AJNR 4:945-950, 1983
33. Seifert V, Gaab MR: Laser-assisted microsurgical extirpation of a brain stem cavernoma. Case report. Neurosurgery 25:989-990, 1989
34. Sepehrnia A, Tatgibaa M, Brandis A, et al: Cavernous angioma of the cavernous sinus. Case report, Neurosurgery 27:151-155, 1990
35. Shibata S, Mori K: Effect of radiation therapy on extracerebral cavernous hemangioma in the middle fossa. Report of three cases. J. Neurosurg. 67:9191-922, 1987
36. Simard JM, Garchia-Bengochea F, Ballinger WE, et al: Cavernous angioma: a review of 126 collected and 12 new clinical cases. Neurosurgery 18:162-172, 1986
37. Steiger HJ, Markwalder RV, Reulen HJ: Y a-t-il une relation entre manifestation clinique et l'image pathologique des cavernomes cérébraux? Neurochirurgie 35:84-88, 1989
38. Stein BM, Solomon RA: Arteriovenous malformation of the brain. In: Youmans Neurological Surgery, 2nd ed., WB Saunders, 1990, pp.1831-63
39. Tung H, Giannotta SL, Chandrasoma PT, et al: Recurrent intraparenchymal hemorrhages from angiographically occult vascular malformations. J. Neurosurg. 73:174-180, 1990
40. Vaquero J, Cebezu JM, Leunga G: Cystic cavernous haemangiomas of the brain. Acta Neurochir. (Wien) 67:135-138, 1983
41. Voigt K, Yaşargil MG: Cerebral cavernous haemangiomas or cavernomas: Incidence, pathology, localization, diagnosis, clinical features and treatment. Review of the literature and report of an unusual case. Neurochirurgia 19:59-68, 1976
42. Wilkins RH: Natural history of intracranial vascular malformations: A review. Neurosurgery 1+421-430, 1985
43. Yamada T, Nishio S, Matsunaga M, et al: Cavernous hemangioma in the oculomotor nerves. J. Neurool. 233:63-64, 1986
44. Yamasaki T, Handa H, Yamashita J, et al: Intracranial and orbital cavernous angioma. A review of 30 cases. J. Neurosurg. 64:197-208, 1986
45. Yaşargil MG: Venous, cavernous and occult angiomas. In: Yaşargil MG (ED) Microneurosurgery. Vol IIIB. Thieme, Stuttgart New York, 1988, pp.405-439