

İNTRASEREBRAL ARTERİOVENÖZ MALFORMASYONLARDA ANJİOGRAFİK ÖZELLİKLERİN KANAMA RİSKİNİN BELİRLENMESİNDEKİ YERİ^(X)

Bülent TEKİNSOY*, Funda OBUZ*, Kemal YÜCESOY**, Oğuz DİCLE*,
Emel ADA*, Metin GÜNER**, Ümit ACAR**

D.E.Ü. Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı*

D.E.Ü. Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı**

ÖZET

Arteriovenöz malformasyonların(AVM) sık görülen ve yaşamsal önemi olan komplikasyonu, kanamadır. Bu nedenle, serebral AVM'lerin vasküler özellikleri incelenerek, kanama oranı yüksek olanların saptanması hastalığın prognozu açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada 31 serebral AVM, anjiyografik özelliklerini değerlendirmede önem taşıyan 18 değişik kriter göz önüne alınarak incelendi. Kanama ile ilişkisi literatürde hala tartışmalı olan AVM volümü, lokalizasyonu, besleyici arter sayısı, derin venöz drenaj, intranidal anevrizma gibi kriterler yeniden gözden geçirildi. Sonuç olarak, peri-intra ventriküler lokalizasyon ile arterial ve intranidal anevrizma varlığının kanama riskini belirgin olarak artırdığı bulundu.

Anahtar sözcükler: Arteriovenöz malformasyon, serebral kanama, serebral dijital substraksiyon anjiyografisi

SUMMARY

The most frequent and serious complication of cerebral arteriovenous malformations (AVM) is hemorrhage. It is known that detailed analysis of vascular characteristics of cerebral AVMs helps in identifying features that strongly correlate with hemorrhage and have an important prognostic conviction in the management of these patients. In this study, 31 patients with cerebral AVM were analysed with 18 different angiographic criteria. The volume and location of the AVM, the number of feeding arteria, deep venous drainage and intranidal aneurysm formation are some of the criteria in the literature which still have a suspicious correlation with hemorrhage and these have been reviewed in this study. As a result it is found that, periintra ventricular location, arterial and intranidal aneurysm increase the risk of hemorrhage significantly.

Key words: Arteriovenous malformation, cerebral hemorrhage, cerebral digital subtraction angiography

Serebral arteriovenöz malformasyonlar, normal kapiller yatağın bulunmadığı, direkt arteriovenöz şantlara neden olan, kompleks, konjenital vasküler lezyonlardır. Morfolojik olarak, fistüloz pleksiform veya bunların her ikisini de içerebilen nidus tipleri bulunmaktadır. Özellikle 20-30 yaşlarında semptom verirler. Hastaların büyük bir kısmında

(%50-60) ilk semptom kanamadır (1-8). İlk kez kanama riski her yıl %2-3, kanamayı izleyen yıl yeniden kanama riski %6-17 olarak bildirilmektedir. İlk kanamada mortalite %10-29 iken, sonraki kanamalarda bu oran artmaktadır (1,7,9).

Bu çalışmada, anjiyografi ünitemize çeşitli semptomlarla gönderilen 31 serebral AVM,

(X). RAD-93 Tıbbi ve girişimsel Radyoloji Kongresinde (10-14 Ekim 1993 Antalya'da) bildiri olarak sunulmuştur.

anjiyografik olarak, 18 değişik kriter gözönüne alınarak incelendi. Kanama riski yüksek AVM'lar ortaya konmaya çalışıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

D.E.Ü.T.F. Radyoloji Anabilim Dalında, 1991-1993 yılları arasında, anjiyografik olarak intraserebral AVM tanısı alan, daha önce cerrahi veya herhangi bir girişim uygulanmamış 31 olgu (25 E, 6 K, ort. yaş 36) incelendi. Okült AVM'lar, dural fistüller, kavernöz anjiomlar ve venöz malformasyonlar çalışma dışında tutuldu.

Olguların %58'i (n=18) kanama, %22'si (n=7) nörolojik defisit, %10'u (n=3) nöbet geçirme, %10'u (n=3) başağrısı yakınmasıyla başvurdu. Tüm olgulara rutin kranial bilgisayarlı tomografi tetkiki sonrasında, dört sistem, selektif serebral anjiyografi yapıldı.

Anjiyografik olarak değerlendirilen 18 kriter şunlardı: 1) büyüklük; 2) yerleşim yeri; 3) peri-intraventricüler yerleşim; 4) besleyici arter sayısı; 5) besleyici arter lokalizasyonu; 6) arterial anevrizma; 7) arteriäl stenoz; 8) intranidal anevrizma; 9) anjiomatöz değişiklik; 10) arteriovenöz fistül; 11) drenaj veni sayısı; 12) drenaj veni yerleşimi; 13) venöz stenoz; 14) venöz ektazi; 15) gecikmiş drenaj; 16) venöz malformasyon; 17) anjiyografik steal; 18) hematoma.

Büyüklük, volümetrik olarak değerlendirildi. Bunun için, AVM volümlerinin ölçümünde

Pasqualin (8) tarafından geliştirilen yöntem kullanıldı. Nidusun boyutları üç planda (a=horizontal, b= vertikal, c= longitudinal), magnifikasyon faktörü göz önüne alınarak ölçüldü ve volüm (v)=(axbxc)x0.52 formülü ile hesaplandı. Büyüklüğü 30 cm³'ten az olanlar küçük, 30-50 cm³ arasında olanlar orta, 50 cm³'te fazla olanlar büyük olarak değerlendirildi.

AVM yerleşim yeri olarak nidusun santralize olduğu bölge kabul edildi. Bu bölgeler Yaşargil (2) ve Pasqualin (8) kriterlerine göre şu şekilde tanımlandı: a) frontal; b) rolandik; c) posteroparietal; d) oksipital; e) temporal; f) kallosal/singular; g) inferior limbik; h) insuler; i) nükleer; j) serebellar; k) beyin sapı. Birden fazla bölgeyi içine alan büyük AVM'larda da nidusun santrali dikkate alındı. Nidusun yerleşim yeri ayrıca periventricüler veya intraventricüler olarak sınıflandırıldı. Bu olgular BT ile de doğrulandı.

Besleyici arter sayısı incelenirken, a. serebri anterior, a. serebri media, a. serebri posterior, a. koroidea ant., a. koroidea post., a. lentikülostriata, a. talomostriata, a. serebelli superior, a. serebelli anterior inferior ve a. serebelli posterior inferior tek bir arter kabul edildi ve bunların dalları ayrı bir arter olarak tanımlanmadı. Olgular, besleyici arter sayısı "1 veya 2" ve 3 veya üzeri olarak iki grupta incelendi. Besleyici arter yerleşimlerine göre, derin ve yüzeysel olarak tanımlandı. Lentikü-

lostriat ve talamoperforat arterler, anterior ve posterior koroidal arter ve anterior inferior serebellar arter derin yerleşimli kabul edildi.

Arterial anevrizma ve arteriel stenoz tanımları, Willis poligonu ve AVM'nun besleyici arterlerindeki anevrizmalar ve besleyici arterlerdeki daralma için kullanıldı. AVM nidusu içinde bulunan ve erken arterial fazda izlenen anevrizmatik yapılar intranidal anevrizma olarak değerlendirildi. Anatomik olarak AVM'nun dışında, onu besleyen dilate kollateral vasküler yapılar anjiomatöz değişiklik olarak tanımlandı. A-V fistül, kontrast maddenin 3 saniyeden daha kısa sürede venöz sisteme geçtiği, hızlı şanlı AVM'lar için kullanıldı.

Drenaj veni sayısı "1 veya 2" ve "3 veya üzeri" olarak, drenaj veni lokalizasyonu, derin, yüzeysel ve miks olarak sınıflandırıldı. Galen venine drene olanlar "derin" grupta kabul edildi. AVM nidusu ve venlerinden kontrast maddenin 9 saniyeden daha geç boşaldığı durumlar için gecikmiş drenaj tanımlaması yapıldı. Venöz stenoz terimi, büyük drenaj venlerinde veya dural sinüslerin birleşim yerlerindeki darlıklar için, venöz ektazi tanımı ise, drenaj veninin bir bölümünün belirgin olarak genişlediği durumlar için kullanıldı.

Yüksek debili AVM'larda, besleyici arterlerin normalden daha çok kan çektiği ve buna bağlı olarak, komşu serebral parankimde perfüzyonun anjiografik olarak azaldığı durumlar

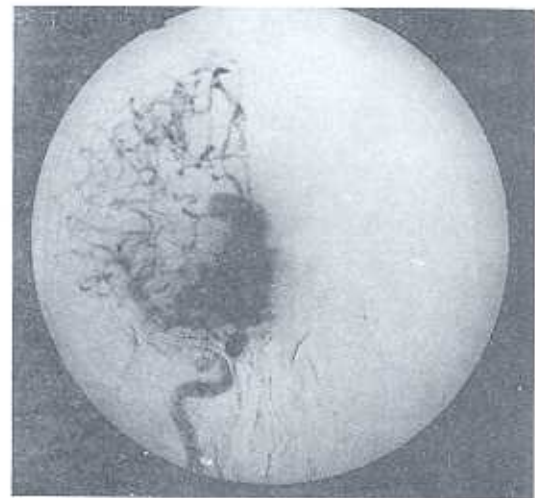
anjiografik kan çalma (steal) olarak tanımlandı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 31 olgudan 18 (%58)'i kanama ile geldi. Bunlar 12-58 (ort. 38), kanama dışındaki nedenlerle başvuranlar, 2-61 (ort. 34) yaşları arasındaydı. Yaş ile kanama arasında belirgin bir ilişki saptanmadı.

Büyükklük ile kanama arasındaki ilişki Tablo I'de gösterilmiştir. Kanama ile karşımıza çıkan AVM'ların (14/18) %78'i 30cm³'ün altındaydı. 50cm³'ün üzerindeki AVM'larda hiç kanamaya rastlanmadı.

AVM'un yerleşim yeri ile kanama arasındaki ilişki Tablo II'de izlenmektedir. Serebellar ve beyin sapı yerleşimli AVM'larda (4/4) %100, peri-intraventricüler olanlarda(9/10) %90 oranında kanama görüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Sağ frontalde, periventricüler yerleşimli AVM.

Tablo I. AVM büyüklüğü ile kanama ilişkisi

Büyük­lük (cm3)	Hasta sayısı (n=31) (%)	Kanamalı hasta sayısı (kanama için karakteri­ stik olma) (%)	Kanama	
			Var (n=18)	Yok (n=13)
0-30	21 (68)	14 (67)	14 (78)	7 (54)
30-50	6 (19)	4 (67)	4 (22)	2 (15)
50>	4 (13)	0 (0)	0 (0)	4 (31)

Tablo II. AVM yerleşim yeri ile kanama ilişkisi

Lokalizasyon	Hasta Sayısı (n=31) (%)	Kanamalı Hasta Sayısı (kanama için Karakteristik olma) (%)	Kanama	
			var (n=18)	yok (n=13)
Hemisferik	20(65)	10 (50)	10 (56)	10 (77)
Derin	7 (23)	4 (57)	4 (22)	3 (23)
Serebellar ve beyin sapı	4 (13)	4 (100)	4 (22)	0 (0)
Peri-intravent.	10 (32)	9 (90)	9 (90)	1 (8)

AVM'ların diğer özellikleri Tablo III'de gösterilmiştir. Besleyici arter sayısı ile kanama arasında belirgin bir ilişki saptanmadı. "1 veya 2" besleyici arteri olan AVM'larda %60, "3 ve üzeri" arteri olanlarda %55 oranında kanama görüldü. Derin yerleşimli besleyici arterleri olan 3 olgunun tümünde (%100), hem derin hem de yüzeysel besleyicileri olan 7 olgunun 5'inde (%83) kanama görüldü.

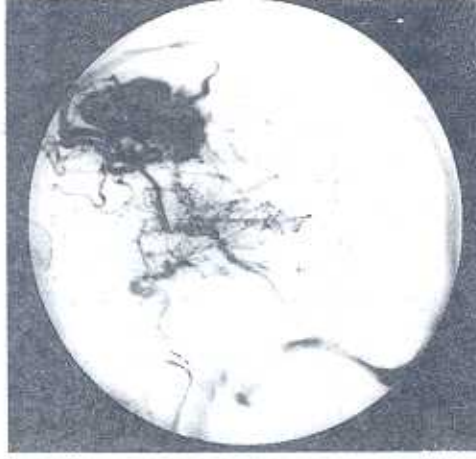
Drenaj veni sayısı ile kanama ilişkisi incelendiğinde, "1 veya 2" drenaj veni olan AVM'larda (13/19) %68, 3 ve üzerinde drenaj venine sahip AVM'larda ise (5/12)

%42 oranında kanamaya rastlandı (Şekil 2). Derin sisteme drene olan AVM'larda 62(7/11) %64,yüzeysel sisteme drene olanlarda (10/16) %63 oranında kanama görüldü. Venöz ektazi izlenen 12 olgudan altısında %50, kanama vardı.

AVM'a ek olarak, arteriel anevrizması olan olgularda (3/3) %100, nidus içinde anevrizması olanlarda (4/4) %100 oranında kanama görüldü (Şekil 3,4). Anjiyografik kan çalma (steal) saptanan 8 olgudan yalnızca 2'sinde (%25) kanamaya rastlandı.

Tablo III. AVM'lerde kanama ile anjiyografik özellikler arasındaki ilişki

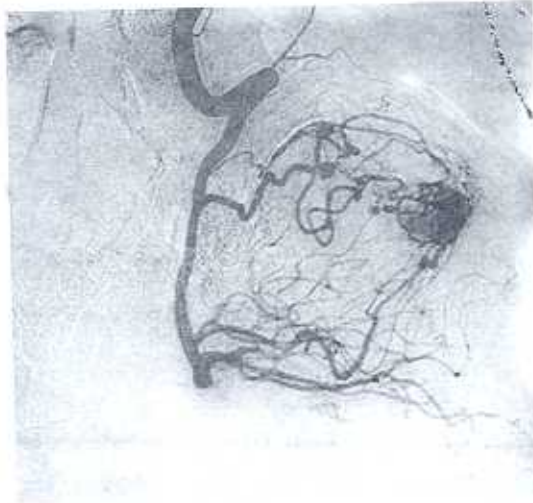
Anjiyografik özellik	Hasta Sayısı (n=31) (%)	Kanamalı Hasta Sayısı (kanama için Karakteristik olma(%))	Kanama	
			var (n=18)	yok (n=13)
Pert-intravent.yeri	10 (32)	9 (90)	9 (50)	1 (8)
Arterial anevrizma	3 (10)	3 (100)	3 (17)	0 (0)
Intranidal anevrizma	4 (13)	4 (100)	4 (22)	0 (0)
Arterial stenoz	1 (3)	1 (100)	1 (6)	0 (0)
Anjiomatöz değişiklik	1 (3)	1 (100)	1 (6)	0 (0)
Arteriovenöz fistül	6 (19)	3 (50)	3 (17)	3 (23)
Besleyici arter sayısı				
1 veya 2	20 (65)	12 (60)	12 (67)	8 (62)
3 ve üstü	11 (35)	6 (55)	6 (33)	5 (38)
Besleyici arter yeri				
Derin	3 (10)	3 (100)	3 (17)	0 (0)
Yüzeyel	21 (68)	10 (48)	10 (56)	11 (85)
Miks	7 (22)	5 (83)	5 (28)	2 (15)
Drenaj veni sayısı				
1 veya 2	19 (61)	13 (68)	13 (72)	6 (46)
3 ve üstü	12 (39)	5 (42)	5 (28)	7 (54)
Drenaj veni yerleşimi				
Derin	11 (35)	7 (64)	7 (39)	4 (31)
Yüzeyel	16 (52)	10 (63)	10 (56)	6 (46)
Miks	4 (19)	1 (25)	1 (6)	3 (23)
Venözstenoz	2 (65)	1 (50)	1 (6)	1 (8)
Venöz ektazi	12 (39)	6 (39)	6 (33)	6 (46)
Gecikmiş drenaj	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (8)
Steal (anjiog.)	8 (26)	2 (25)	2 (11)	6 (46)
Venöz varyasyon	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)



Şekil 2. Üçten fazla drenaj veni olan ve yüzeysel sisteme drene olan frontal AVM.



Şekil 3. Sağ frontalde, sol ICA serisinde dolan AVM, Anterior communicating arterde sakküler anevrizma izleniyor.



Şekil 4. Serebellar AVM. sağ vertebral enjeksiyonda tüm besleyici arterlerinde (SCA, AICA, PICA) sakküler anevrizma izleniyor.

TARTIŞMA

Serebral AVM'ların anjiyografik özellikleri ile kanama arasındaki ilişki pek çok çalışmaya konu olmuştur (1,7,9-12). Bazı çalışmalarda AVM büyüklüğü ile kanama arasında ters orantılı bir ilişki olduğu belirtilmesine karşın (7,10,12), bir kısmında ise bunun anlamlı bir risk faktörü olmadığı bildirilmektedir (1,9). Bizim çalışmamızda, 30 cm³'ten daha küçük AVM'larda %67 oranında kanama gözlenirken, 50cm³'ten daha büyük olanlarda hiç kanama saptanmamıştır. Anjiyografi öncesinde kanamış olan AVM'larda, büyüklüğün yanlış olarak daha küçük ölçülebileceği bilinmektedir (13,14). Itoyama ve arkadaşları (7) küçük AVM'ların kanamaya daha yatkın olduklarını, ikinci ve daha sonraki kanamalarda küçük ve büyük AVM'lar arasındaki bu farkın ortadan kalktığını belirtmektedir. Olguların uzun yıllar izlenebildiği prospektif çalışmalar daha objektif yaklaşımlar sağlamaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalarda, derin lokalizasyonlu AVM'ların yüksek oranda kanadığı bildirilmektedir (1,5-7). Marks ve arkadaşları (1) kanama ile belirgin olarak ilişkili şu üç özelliği öne sürmüşlerdir: derin venöz drenaj, peri-intra ventriküler yerleşim, intranidal anevrizma. Çalışmamızda kanama ile yüksek oranda ilişkili bulunan özellikler, intranidal ve arterial anevrizma, serebellar, peri-intraventricüler yerleşim, 30cm³'ten küçük olma ve

3'ten daha az drenaj veni bulunmasıdır. Literatürde, derin venöz drenaj önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmesine karşın (1,6,11), bu çalışmada derin ve yüzeysel drenaj arasında belirgin bir fark saptanmamıştır (derin sisteme drene olanlarda %64, yüzeysel sisteme drene olanlarda %63 oranında kanama görülmüştür). Ancak peri-intraventricüler yerleşim kanama ile yüksek oranda ilişkili bulunmuştur (%90). Bu bölgedeki AVM'lar, çoğunlukla derin sisteme drene olmaktadır (1). Bizim çalışmamızda da periventricüler olguların %80'inde derin venöz drenaj görülmüştür. Drenaj veni sayısı azaldıkça, kanama riski artmaktadır. Üçten daha az drenaj veni olan olgularda kanama oranı %68 bulunmuştur. Miyasaka (11) ve Albert (12) de çalışmalarında bu özelliği belirtmektedir. Serebellar AVM'ların (4 olgu) tümünde kanama görülmüştür. Literatürde çok sık rastlanmayan bu lokalizasyon, kanama riski açısından vurgulanmamaktadır. Serebellar AVM'larda anevrizma görülme oranı %10 olarak bildirilmektedir (2,15). Bu dört olgunun üçünde intranidal anevrizma, ikisinde de besleyici arterlerde ve Willis poligonunda birden fazla anevrizma vardır. AVM'lar ile anevrizmaların birlikte görülme sıklığı %2-17 arasında değişmektedir. Bu birliktelik çok çeşitli şekillerde yorumlanmaktadır. Bugün en çok benimsenen görüş, AVM besleyicilerindeki artmış kan akımının anevrizma gelişimine neden olmasıdır (1,2,13,16). İnt-

ranidal anevrizmaların ise, kanamaya sekonder olarak oluşmuş psödoanevrizmalar olabileceği belirtilmektedir. Ancak bu konuda yapılmış histopatolojik bir çalışma bulunmamaktadır (1). Bizim olgularımızdan dördünde arterial, üçünde de intranidal anevrizma saptanmış ve bunların tümü kanama ile gelmiştir. Serebellar yerleşimli AVM'lerin tümünde arteriel veya intranidal anevrizma olması, bu bölgedeki AVM'lerin davranışını değerlendirmede güçlük yaratmaktadır. Olgu sayısının artması konuya ışık tutacaktır.

Anjiyografik kan çalma (steal), ilk kez bu çalışmada bir değerlendirme kriteri olarak kabul edilmiştir. Steal saptanan olguların ancak %25'inde kanama görülmüştür.

AVM'nun düşük dirençli nidusuna komşu normal parankime yüksek dirençli kapillerlerden kan çekilmesi, kanamayı önleyici otoregülatör bir rol oynayabilir. Anjiyografik kan çalma görülen her olguda, klinik "kan çalma fenomeni" bulunmamaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma ile serebral AVM'lerde kanama ile ilişkili olan anjiyografik özellikler ortaya konmaya çalışılmıştır. Kanama ile yüksek oranda ilişkili bulunan özellikler: 30 cm³'ten küçük volüm, peri-intraventriküler yerleşim, arteriel ve intranidal anevrizma, 3'ten daha az drenaj veni olmasıdır. Olgu sayılarının artması sonuçları daha anlamlı kılacaktır.

KAYNAKLAR

1. Marks MP, Lane B, Steinberg GK, et al. Hemorrhage in intracerebral Arteriovenous Malformations: Angiographic Determinants. *Radiology* 1990; 176: 807-13.
2. Yaşargil MG. *Microneurosurgery* (3A) New York: Thieme Medical Publisher, 1987; 200-36.
3. Krayenbühl GH, Yaşargil MG. *Zerebrale Angiographie für Klinik und Praxis*. Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1979; 106-300.
4. Taveras JM, Ferruci JT. *Radiology Diagnosis Imaging Intervention*, Fifth edition, Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1990; 42: 1-9.
5. Marks MP, Lane B, Steinberg G, et al. Vascular Characteristics of Intracerebral Arteriovenous Malformations in Patients with Clinicial Steal. *AJNR* 1991; 12: 489-96.
6. Chappell PM, Steinberg GK, Marks MP, et al. Clinically Documented Hemorrhage in Cerebral Arteriovenous Malformations: MR Characteristics. *Radiology* 1992; 183: 719-24.
7. Itoyama Y, Uemura S, Usiho Y, et al. Natural Course of Unoperated Intracranial Arteriovenous Malformations: Study of 50 Cases. *J Neurosurg* 1989; 71: 805-9.
8. Pasqualin A, Barone G, Cioffi F, et al. The Relevance of Anatomic and Hemodynamic Factors to a Classification of Cerebral Arteriovenous Malformations. *Neurosurgery* 1991; 28: 370-9.

9. Brown RD, Wiebers DO, Forbes G. et al. The Natural History of Unruptured Intracranial Arteriovenous Malformations. *J Neurosurg* 1988; 68: 352-7.
10. Spetzler RF, Hargraves RW, McCormick PW. et al. Relationship of Perfusion Pressure and Size to Risk of Hemorrhage from Arteriovenous Malformations. *J Neurosurg* 1992; 76: 918-23.
11. Miyasaka Y, Yada K, Ohwada T. et al. An Analysis of the Venous Drainage System As a Factor in Hemorrhage From Arteriovenous Malformations. *J Neurosurg* 1992; 76: 239-43.
12. Albert P, Salgado H, Polaine M. et al. A Study on the Venous Drainage of 150 Cerebral Arteriovenous Malformations As Related to Hemorrhagic Risks and Size of the Lesion. *Acta Neurochir Wien* 1990; 103: 30-4.
13. Brown RD, Wiebers DO, Forbes GS. et al. Unruptured Intracranial Aneurysms and Arteriovenous Malformations: Frequency of Intracranial Hemorrhage and Relationship of Lesions. *J Neurosurg* 1990; 73: 859-63.
14. London D, Enzmann D. The Changing Angiographic Appearance of an Arteriovenous Malformations after Subarachnoid Hemorrhage. *Neuroradiology* 1981; 21: 281-4.
15. Lin TK, Wai YY, Wang AD. The Association of Arteriovenous Malformations and Aneurysm within Posterior Cranial Fossa-Report of a case. *Chang Keng I Hsueh* 1990; 13: 59-64.
16. Nehis DG, Carter LP. Multiple Unusual Aneurysms and Arteriovenous Malformations in a Single Patient: A Case Report. *Neurosurgery* 1985; 17: 97-100.