

# Çoğul Kafa İçi Anevrizmaları

## Multiple Intracranial Aneurysms

İBRAHİM M. ZİYAL, YUNUS AYDIN, HÜDAYİ DUMAN, YÜKSEL ŞAHİN

Şişli Etfal Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul

**Özet:** 1994- 1997 yılları arasında Şişli Etfal Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğinde tedavi gören 120 anevrizmal subaraknoid kanama olgusundan 18 ( % 15) inde çoğul kafa içi anevrizması (ÇKA) tesbit edilerek tüm olgular cerrahi olarak tedavi edildiler. Onsekiz olguda toplam 47 anevrizma anjiyografik olarak gösterildi ve en sık orta serebral arter (MCA), ikinci sıklıkla ise ön kommunikan arter (ACoA) anevrizmasına rastlandı. Tüm olgular, ilk önce rüptüre olan anevrizmaya ve tek seansta mümkün olduğunca fazla anevrizmaya müdahale edilmesi ilkesi göz önünde bulundurularak cerrahi olarak tedavi edildiler. Diagnostik yöntemlerin ilerlemesine paralel olarak ÇKA'nın ensidansının arttığı vurgulanarak, sonuçlar literatür ile birlikte tartışıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Anevrizma, çoğul anevrizma, subaraknoid kanama

**Abstract:** From 120 patients treated surgically due to aneurysmal subarachnoid hemorrhage in Şişli Etfal Hospital Department of Neurosurgery between the years 1994 and 1997, 18 of them (% 15) had multiple intracranial aneurysms (MIA). In eighteen cases 47 aneurysms were diagnosed angiographically. The most common location was middle cerebral artery (MCA), and the second common location was anterior communicating artery (ACoA). The strategy of the surgical treatment was to clip first the aneurysm which caused to subarachnoid hemorrhage and also to clip as much as possible aneurysms in a single operation. It was pointed out that with advanced diagnostic techniques, the incidence of MIA increased, and the results of our study were compared and discussed with the literature.

**Key Words:** Aneurysm, multiple aneurysms, subarachnoid hemorrhage

## GİRİŞ

Çoğul kafa içi anevrizmaları (ÇKA) tek anevrizma tesbit edilen olgulara göre daha yüksek morbidite ve mortalite oranına sahip olmaları nedeni ile, anevrizma cerrahisi ile uğraşan nöroşirürjiyenlerin bu tip olgularda farklı yaklaşım tarzına gerek duymalarına neden olmuştur. Geçmiş yıllarda ÇKA sıklığının % 8-9 civarında bildirilmesine karşılık (3, 11), tetkik yöntemlerinin ilerlemesi ile bu oran % 15-23 lere kadar yükselmiştir (10, 23, 30, 31).

Cerrahi tedavi için, genellikle, tek kraniyotomi ile aynı seansta ulaşılabilecek tüm anevrizmalara müdahale edilmesi görüşünde birleşilmektedir (10, 13, 15, 16, 19, 20, 23, 30, 31). Bununla birlikte, tek anevrizma olgularına göre daha kompleks tedavi gerektiren ÇKA olgularında, her olgunun ayrı ayrı değerlendirilmesi, cerrahi tedavi kadar cerrahi sonrası bakım ve gelişebilecek muhtemel komplikasyonlar üzerinde durulması da son derece önemlidir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

1994-1997 yılları arasında kliniğimizde tedavi gören 120 anevrizmal subaraknoid kanama olgusundan 18 tanesinde toplam 47 adet anevrizma anjiyografik olarak tesbit edildi ve olgular retrospektif olarak incelendi. Olguların çoğunluğu (15 olgu) 41-50 ve 51-60 yaş grubunda idi. Erkek kadın oranı 8 / 10 idi ve on olguda hipertansiyon hikayesi mevcut idi. Hunt-Hess sınıflamasına göre en fazla olgu ( 9 olgu) grade 2 grubunda toplanmış idi (Tablo I).

Tablo I: Olguların Hunt Hess sınıflandırmasına göre dağılımı

Grade	Erkek	Kadın	Toplam
I	2	1	3
II	4	5	9
III	2	4	6
IV	-	-	-

Tüm olgular şiddetli baş ağrısı şikayeti ile kliniğimize baş vurdular ve kabul edildikten sonraki ilk 6 saat içinde bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) yapıp 16 olguda subaraknoid kanama (SAK) tespit edildi. Fisher BBT skorlamasına göre 11 olgu grade II, 5 olgu grade III ve iki olgu ise grade I olarak değerlendirildi. Hiçbir olguda BBT'de intraserebral hematoma saptanmadı. Toplam 18 olgudan 6'sına

Tablo II: Olguların anevrizma lokalizasyonuna göre dağılımı

Lokalizasyon	Erkek	Kadın	Toplam
MCA	9	10	19
ACoA	5	6	11
PCoA	3	5	8
Baziler	-	2	2
Oftalmik	2	-	2
ACA	1	1	2
Perikallosal	-	1	1
PCA	-	1	1
Kavernöz ICA	-	1	1
Toplam	20	27	47

Kısaltmalar: MCA: Orta serebral arter, ACoA: Anterior kommunikan arter, PCoA: Posterior kommunikan arter, ACA: Anterior serebral arter, PCA: Posterior serebral arter, ICA: İnternal karotid arter

konvansiyonel anjiyografi, 12'sine ise femoral kateterizasyon ile dijital substraksiyon anjiyografi (DSA) uygulandı. Subaraknoid kanama görülmeyen iki olgudan bir tanesine fokal nörolojik defisit ve 3.sinir felci, diğerine ise kontrastlı BBT 'de anevrizmanın görülmesi nedeni ile anjiyografi endikasyonu kondu. Ayrıca 11 olguda SAK lomber ponksiyon ile doğrulandı. Onbir olguda 2 (% 61), dört olguda 3 (% 22) ve üç olguda 4 (% 17) adet anevrizma tespit edildi. En sık görülen anevrizma lokalizasyonu MCA % 40,4 (19 kez) ve ikinci sıklıkla ACoA % 23,4 (11 kez) idi (Tablo II). Anevrizmanın büyüklüğüne göre sınıflamada 1-5 mm ve 6-10 mm arası 17 şer adet anevrizma tesbit edildi (Tablo III). On olguda unilateral, 7 olguda bilateral ve 6 olguda da kontrateral anevrizmalar mevcut idi. En sık rüptüre olan anevrizmalar ACoA den köken almakta idi ve rüptüre olan anevrizmaların çoğunluğu büyüklük bakımından 6-10 mm arasında idi.

Tablo III: Olguların anevrizma büyüklüğüne göre dağılımı

Anevrizma Büyüklüğü	Sayı
1 - 5 mm	17
6 - 10 mm	17
11 -15 mm	7
16 - 20 mm	3
21 mm ve büyük	3
Toplam	47

## SONUÇLAR

Tüm olgular SAK tespit edildikten sonra 6 - 10 gün içinde opere edildiler. Anevrizmalara 13 olguda tek, 5 olguda da iki seansta müdahale edildi. İki seansta müdahale edilen olguların hepsinde bilateral anterior sirkülasyon anevrizması mevcut idi. Bilgisayarlı tomografide SAK tespit edilmeyen iki olgudan ilkinde anjiyografide bilateral oftalmik arter anevrizması mevcut idi ve ilk önce daha büyük olan sağdaki anevrizmaya müdahale edildi. Diğer olguda ise MCA, baziler arter ve perikallosal arter anevrizmaları mevcut idi ve ilk önce baziler arter anevrizmasına müdahale edildi. Bu seride morbidite oranı % 16,6 (3 olgu), mortalite oranı ise % 11 (2 olgu) olarak tesbit edildi. Morbidite gelişen birinci olgu preoperatif dönemde grade 1 olarak değerlendirilmişti. Bu olguda postoperatif dönemde disfazi ve 4/5 sol hemiparezi tespit edildi. Preoperatif grade 2 olarak değerlendirilen ikinci olguda III. sinir felci ve sağda 4/5 hemiparezi, grade 3 olarak

değerlendirilen üçüncü olguda ise sağda 2/5 hemiparezi saptandı. Kaybedilen her iki olgu ise grade 2 grubunda idi. Mortalite nedeni bir olguda beyin ödemi diğerinde ise postoperatif dönemde hastanın düşmesi sonucu gelişen pnömotoraks idi. Morbidite gelişen üç olgudan birincisinde anevrizma lokalizasyonları her iki MCA, ikincisinde MCA, ACoA ve baziler arter, üçüncüsünde ise her iki MCA ve arka kommünikan arter (PCoA) idi. Mortalite gelişen iki olgudan ilkinde anevrizma lokalizasyonları her iki MCA, PCoA ve ön serebral arter (ACA), diğerinde ise baziler tepe, MCA ve perikalozal arter idi.

## TARTIŞMA

Bilateral karotid arter ve vertebral arter anjiyografilerinin rutin kullanım alanına girmesi ile birlikte ÇKA saptanan olguların sayısında da artış gözlenmiştir. Kafa içi anevrizması tespit edilen her üç olgudan birisinde iki ya da daha fazla anevrizma tespit edildiği bildirilmiştir (19, 20). Anjiyografi çalışmaları sonrası tespit edilen ÇKA oranı % 10-20 arasında iken (2, 10, 16, 22, 23, 29, 30, 31), otopsi çalışmaları sonrası bu oranın % 40 ları aştığı yayınlanmıştır (2, 22, 23, 30, 31). Son dönemlerin en geniş serilerinden birisi olan ve 302 ÇKA olgusunu içeren bir seride ensidans % 34 olarak bildirilmiştir (19). Bizim serimizde bu oran % 15 olarak tespit edilmiştir.

Erkek/kadın oranı, literatürdeki yayınların çoğunluğunda da bildirildiği gibi bizim serimizde de kadınların lehinedir (2, 3, 14, 22, 30, 31). Buna karşılık, erkek olguların çoğunluğu oluşturduğu seriler de yayınlanmıştır (16, 22, 24). Yaş grubuna göre dağılımda, yayınlanan olguların çoğunluğunun 51 - 60 yaş grubunda olduğunu görmekteyiz (16, 27, 30, 31). Bizim çalışmamızda da 18 olgudan 9 u 51-60, 6 sı ise 41-50 yaş grubunda idi. En genç olgumuz 28, en yaşlı olgumuz ise 60 yaşında idi. Hereditenin etkisi ve intrakranyal anevrizmaların aort koarktasyonu, polistik böbrek hastalığı gibi vücudun diğer organlarında bulunan sekonder patolojik süreçler ile birlikte görülebildikleri bilinmektedir (17, 21). Serimizde, herediter özellik gösteren ve ek bir anomali tesbit edilen bir olguya rastlamadık. Sadece bir olgumuzda ÇKA na eşlik eden çoğul kafa içi menenjiyomları mevcut idi. Hipertansiyon ÇKA nın etyolojisinde önemli bir faktör olabilmektedir (18). Biz de, on olgumuzda hipertansiyon öyküsü saptadık.

Serimizdeki anevrizmaların lokalizasyonu en

sık % 40.4 oranında MCA (19 olgu) ve ikinci sıklıkla 23.4 oranında ACoA (11 olgu) olarak saptandı. Ülkemizden Akar ve ark. ile Ünal ve ark. larının yayınladıkları iki seride de birinci ve ikinci sıklıkla görülen lokalizasyon bizim serimize uymaktadır (2, 24). Buna karşılık, yabancı literatürde farklı lokalizasyon sıklığı yayınlanmıştır (7, 12, 14, 16, 18, 30, 31). Bu farklı sonuçlar, lokalizasyon ve kanama ihtimali itibarı ile, genetik, yöresel ve iklimsel faktörlerin de rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Ön kommünikan anevrizmaların diğer anevrizmalar ile görülme olasılığı % 12 (30), ön ve arka sirkülasyonda birlikte anevrizma görülme olasılığı ise % 3.5 olarak bildirilmiştir (27).

Literatürdeki ÇKA serilerinde iki anevrizma görülme sıklığı % 70-75 arasında iken, bu oran üç anevrizma için % 7-23, dört ya da daha fazla anevrizma için ise % 1.7-7 arasında bildirilmiştir (2, 6, 7, 11, 16, 23, 30, 31). Ayrıca anevrizmaların kontralateral olarak % 47, ipsilateral olarak % 27 ve bilateral olarak da % 4.2 oranında lokalize oldukları yayınlanmıştır (2, 22, 31). Bizim serimizde iki anevrizma görülme oranı % 61 iken (11 olgu) bu oran üç anevrizma için % 22 (4 olgu) ve dört anevrizma için ise % 17 (3 olgu) idi. On olguda ipsilateral, 7 olguda bilateral ve 6 olguda kontralateral anevrizmalar mevcut idi.

Çoğul kafa içi anevrizmaları arasından rüptüre olmuş anevrizma ya da anevrizmaların tespiti, ilk önce müdahale edilmesi gerekliliğinden dolayı son derece önemlidir. Nehls ve ark. rüptüre anevrizmanın hangisi olduğunu bilgisayarlı tomografi ve serebral anjiyografi ile % 98 oranında tespit ettiklerini yayınlamışlardır (16). Anjiyografi esnasında kontrast maddenin damar dışına çıkmasının görülmesi rüptüre olmuş anevrizmanın tespiti için önemli bir kriterdir (16, 24). Ayrıca, aynı damar üzerinde bulunan anevrizmalardan daha proximalde olanının rüptüre olma ihtimalinin daha yüksek olduğu da bildirilmiştir (2, 16). Biz, bilgisayarlı tomografi ve serebral anjiyografi yardımı ile, rüptüre olmuş anevrizmayı % 94.4 oranında tespit ettik. Rüptür, klinik olarak baş ağrısı, bulantı, kusma ve ense sertliğinin bulunması, laboratuvar bulgusu olarak lomber ponksiyonun pozitif olması, radyolojik olarak tomografi ve anjiyografi sonuçlarının değerlendirilmesi sonucu tespit edildi. Genellikle, ÇKA serilerinde saptanan anevrizmaların çoğunluğunun 1-5 mm arasında olduğu bildirilmiş iken, rüptüre olan anevrizmaların çoğunluğunda bu değer 6-10 mm arasındadır (2, 16, 27, 30). En sık kanayan anevrizma lokalizasyonu ACoA, en seyrek

kanayan lokalizasyon MCA olarak bildirilmiştir (2, 6, 7). Serimizde de ACoA anevrizmalarının daha sık rüptüre olduğu ve rüptüre olan anevrizmaların büyüklüklerinin çoğunlukla 6-10 mm arasında değiştiği saptanmıştır.

Birçok seride, ÇKA lı olguların sonuçlarının tek anevrizma nedeni ile tedavi edilen olgulara göre daha kötü olduğu bildirilmiştir (19, 20, 25, 26). Diğer bir grup araştırmacı ise tek seansta müdahale edilen ÇKA olguları ile tek anevrizma içeren grup arasında ameliyat sonrası sonuçları açısından anlamlı bir fark bulunmadığını yayınlamışlardır (8, 13, 31). Ancak, genel görüş beyin arterlerinin manipulasyonunun vasospazm riskini artırması nedeni ile, ÇKA olgularında manipule edilen arterlerin sayısının daha fazla ve manipulasyon süresinin daha uzun olmasına bağlı olarak, sonuçların da tek anevrizma olan olgulara göre daha az yüz güldürücü olduğu şeklindedir (1, 4, 19, 20). Hunt Hess 2 ve 3 grubunda olan olgularda, beyin arterlerinin manipulasyona çok daha hassas oldukları ve bu gruptaki ÇKA olgularında sonuçların daha kötü olduğu bildirilmiştir (19, 20). Anevrizmanın tekrar rüptüre olmasını ve vasospazmı engellemek amacı ile erken cerrahi tedavi tercih edilebilir (13, 30, 31). Ancak, vazospazm süresini geçirdikten sonra yapılacak müdahalenin de morbidite oranını düşüreceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Cerrahi tedavide genel görüş, tek seansta olabildiğince çok anevrizmaya müdahale etmek şeklindedir (10, 13, 15, 16, 19, 20, 23, 30, 31). Eğer ikinci bir seans gerekli ise, bu seans rüptüre olmamış anevrizma ya da anevrizmalar için planlanmalıdır (6, 7, 13). Mizoi ve ark. tek taraflı çoğul ön sirkülasyon anevrizması olan % 90, iki taraflı olan % 60 ve arka sirkülasyon anevrizması olan % 42 olguya tek seansta müdahalenin yeterli olduğunu bildirmişlerdir (13). Biz, 13 olguda tek seans, 5 olguda ise iki seans halinde anevrizmalara müdahale ettik. İki seansta müdahale edilen olgularımızın hepsinde iki taraflı ön sirkülasyon anevrizması mevcut idi ve hiçbir tanesinde vertebrobaziler anevrizma bulunmamakta idi.

Çoğul kafa içi anevrizmalarının cerrahi tedavisinde en düşük riskin birinci gün, en yüksek riskin dördüncü gün olduğu görüşü genellikle kabul edilmektedir. Bu durum postoperatif vazospazm zamanı ile de korelasyon göstermektedir (19, 20). Postoperatif vazospazm, ameliyat zamanından çok, preoperatif klinik derece, hastanın yaşı, arter çapı gibi faktörlere bağlı olabilmektedir. Değişik yayınlarda

erken ve geç cerrahi sonuçları açısından fark olmadığı bildirilmiştir (5, 19, 20). Bununla birlikte bir grup cerrah erken cerrahi tedaviyi tercih etmektedirler (19, 20, 30, 31).

Olgularda grade yükseldikçe morbidite ve mortalite oranı da artmaktadır. Vertebrobaziler anevrizmaların sonuçları karotid sistemde olanlara göre daha az yüz güldürücüdür (13, 19, 20, 24) ve mortalite oranı dört kere daha fazladır (24). Mizoi ve ark. 372 olguyu içeren ÇKA serilerinde morbidite oranını % 14-19, mortalite oranını ise % 6-8 olarak bildirmişlerdir. Aynı seride, vertebrobaziler sistem anevrizması olan grupta mortalite oranı % 27 ye yükselmektedir (13). Yaşargil ÇKA için % 2 lik bir mortalite oranı bildirirken (31), aynı oran Suzuki'nin serisinde % 7.3 tür (23). Serimizde, morbidite oranı % 16,6, mortalite oranı ise % 11 olarak saptanmıştır. Tedavi edilemeyen olguların daha çok, yaşlı, aterosklerotik, fusiform ve intrakavernöz anevrizmaları içeren olgular oldukları bildirilmiştir (19, 20). Rinne ve ark. tedavi edilmemiş asemptomatik bir anevrizmanın kanama ihtimalini % 0.6/yıl olarak yayınlamışlardır (19). Bu oran diğer serilerde % 1-2 arasında gösterilmiştir (7, 9, 28).

Sonuç olarak, ilerleyen tanı yöntemleri ile birlikte çoğul kafa içi anevrizmalarının görülme sıklığı da artmıştır. Tekrar kanama riskini azaltmak amacı ile erken cerrahi tedaviyi tercih edenler vardır. Ancak, çoğul anevrizmalarda daha şiddetli vazospazm oluşması nedeni ile geç cerrahi tedavi de tercih edilebilir. Rüptüre anevrizmanın tespit edilmesi ve operasyon planının ilk önce rüptüre olan anevrizmaya müdahale edecek şekilde yapılması esas olmalıdır. Tek seansta tek kranyotomi ile tüm anevrizmalara müdahale etmek, gerektiği takdirde ikinci kranyotomi veya ikinci bir seansın planlanması genellikle tercih edilen görüştür.

**Yazışma Adresi:** İbrahim M. Ziyal  
Susam Sokak, Yuvam Apt. 20 / 4  
Cihangir, İstanbul  
Tel: 216 384 7955  
Fax: 212 245 4608

## KAYNAKLAR

1. Adams CBT, Fearnside MR, O'Laoire SA: An investigation with serial angiography into the evolution of cerebral arterial spasm following aneurysm surgery. J Neurosurg 49: 805-815, 1978

2. Akar Z, Canbaz B, Özçınar G, Kuday C, Sayın E, Çıplak N, Özyurt E, Ak H, Akçura S: Multiple anevrizmalar. Türk Nöroşirürji Dergisi 3: 188-191, 1992
3. Andrews RJ, Spiegel PK: Intracranial aneurysms. Age, sex, blood pressure, and multiplicity in an unselected series of patients. J Neurosurg 51: 27-32, 1979
4. Findlay JM, Macdonald RL, Weir BKA, Grace MG: Surgical manipulation of primate cerebral arteries in established vasospasm. J Neurosurg 75: 425-432, 1991
5. Fogelholm R, Hernesniemi J, Vapalahti M: Impact of early surgery on outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A population-based study. Stroke 24: 1649-1654, 1993
6. Heiskanen O, Marttila I: Risk of rupture of a second aneurysm in patients with multiple aneurysms. J Neurosurg 32: 295-299, 1970
7. Heiskanen O: Risk of bleeding from unruptured aneurysms in cases with multiple intracranial aneurysms. J Neurosurg 55: 524-526, 1981
8. Inagawa T: Surgical treatment of multiple intracranial aneurysms. Acta Neurochir (Wien) 108: 22-29, 1991
9. Juvela S, Porras M, Heiskanen O: Natural history of unruptured intracranial aneurysms: A long-term follow-up study. J Neurosurg 79: 174-182, 1993
10. Kassell NF, Torner JC, Jane JA: The international cooperative study on the timing of aneurysm surgery J Neurosurg 73: 37-47, 1990
11. Kendall BE, Lee BCP, Claveria E. Computerized tomography and angiography in subarachnoid haemorrhage. Br J Radiol 49: 483-501, 1976
12. McKissock W, Richardson A, Walsh L, Owen E: Multiple intracranial aneurysms. Lancet, March, 1964.
13. Mizoi K, Suzuki J, Yoshimoto T: Surgical treatment of multiple aneurysms. Review of experience with 372 cases. Acta Neurochir (Wien) 96: 8-14, 1989
14. Mount LA, Brisman R: Treatment of multiple intracranial aneurysms. J Neurosurg 35: 728-730, 1971.
15. Moyes PD: Surgical treatment of multiple aneurysms and of incidentally discovered unruptured aneurysms. J Neurosurg 35: 291-295, 1971
16. Nehls DG, Flom RA, Carter LP, Spetzler RF: Multiple intracranial aneurysms: determining the site of rupture. J Neurosurg 63: 342-348, 1985
17. Noorgard O, Angquist KA, Fodstad H: Intracranial aneurysms and heredity. Neurosurgery 20: 236-239, 1987
18. Ostergaard JR, Hog E: Incidence of multiple intracranial aneurysms. Influence of arterial hypertension and gender. J Neurosurg 63: 49-55, 1985
19. Rinne J, Hernesniemi J, Niskanen M, Vapalahti M. Management outcome for multiple intracranial aneurysms. Neurosurgery 36: 31-38, 1995
20. Rinne J, Hernesniemi J, Puranen M, Saari T: Multiple intracranial aneurysms in a defined population: Prospective angiographic and clinical study. Neurosurgery 35: 803-808, 1994
21. Robinson RG: Coarctation of aorta and cerebral aneurysm. Report of two cases. J Neurosurg 26: 527-531, 1967
22. Sahs AL, Perret GE, Locksley HB, Nishioka H. Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. A cooperative study. Philadelphia, Lippincot, 1969
23. Suzuki J: Multiple aneurysms. Treatment, in Pia HW, Langmaid C, Zierski J. Cerebral aneurysms: Advances in diagnosis and therapy. Berlin. Springer, 1979. pp 352-363
24. Ünal FÖ, Döşoğlu M, Önel SÇ, Orakdöğen M, Çoban O, Turantan Mİ, Kaya U: Kafa içi multipl anevrizmalar. Türk Nöroşirürji Dergisi 4: 273-278, 1992
25. Vajda J: Multiple intracranial aneurysms: A high risk condition. Acta Neurochir (Wien) 118: 59-75, 1992
26. Vajda J, Juhasz J, Orosz E, Pasztor E, Toth S, Horvath M: Surgical treatment of multiple intracranial aneurysms. Acta Neurochir (Wien) 82: 14-23, 1986
27. Weir B: Intracranial Aneurysms and Subarachnoid Hemorrhage, in Wilkins RH, Rengachary SS (eds): Neurosurgery. McGraw-Hill Book Company, 1985, vol: II pp 1308-1329
28. Wiebers DO, Whisnant JP, O'Fallon WM: The natural history of unruptured intracranial aneurysms. N Engl J Med 304: 696-698, 1981
29. Winn HR, Almaani WS, Berga SL, Jane JA, Richardson AE: The long-term outcome in patients with multiple aneurysms. Incidence of late hemorrhage and implications for treatment of incidental aneurysms. J Neurosurg 59: 642-651, 1983
30. Yaşargil MG (ed): Microneurosurgery, vol I, Microsurgical Anatomy of the Basal Cisterns and Vessels of the Brain. Diagnostic Studies. General Operative Techniques and Pathological Considerations of the Intracranial Aneurysms. Stuttgart, George Thieme Verlag, 1987 pp 279-349
31. Yaşargil MG (ed): Microneurosurgery. vol II. Clinical Considerations, Surgery of the Intracranial Aneurysms and Results Stuttgart, George Thieme Verlag, 1987 pp, 305-328