

İntrakranial Anevrizmaların Tanı ve Preoperatif Değerlendirilmesinde Üç Boyutlu Bilgisayarlı Tomografik Anjiografinin Yeri

The role of three dimensional computed tomographic angiography in the diagnosis and preoperatif evaluation of intracranial aneurysms

LEVENT ALTIN, AYSUN ERDOĞAN, GÖKHAN AKDEMİR,
HAFİZE KARAHASANOĞLU, SEMRA DURAN, M. ALP KARADEMİR

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji ve Nöroşirürji Kliniği, Ankara

Geliş Tarihi: 26.1.2001 ↔ Kabul Tarihi: 2.7.2001

Özet: Çalışmanın amacı, intrakranial anevrizmaların tanı ve değerlendirilmesinde üç boyutlu bilgisayarlı tomografik anjiografinin (3B-BTA) etkinliğinin araştırılmasıdır. 3B-BTA ve dijital substraksiyon anjiyografisi (DSA) ile 16 anevrizma saptanan, yaşları 40-75 yaş arası değişen sekiz hasta çalışmaya alınmıştır. Anevrizma varlığı, sayısı, boyut, lokalizasyon ve şekli 3B-BTA ile değerlendirilmiştir. Hem DSA hem de BTA ile toplam 13 anevrizma saptanmıştır. 3B-BTA ile görülen 1 anevrizma DSA ile saptanamamış, ve DSA ile görülen 1 anevrizma 3B-BTA ile saptanamamıştır. 3B-BTA ile 1 anevrizması saptanan bir hasta da DSA ve operasyonu reddetmiştir. Üç boyutlu bilgisayarlı tomografik anjiyografi intrakranial vasküler patolojilerin ve intrakranial kitlelerin değerlendirilmesinde invazif olmayan, ucuz ve etkin bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Dijital substraksiyon anjiyografi, intrakranial anevrizma, üç boyutlu bilgisayarlı tomografik anjiyografi

Abstract: The aim of the study is to investigate the effectivity of three dimensional computed tomographic angiography (3D-CTA) in the diagnosis and evaluation of intracranial aneurysms. Eight patients aged 40-75 years with 16 intracranial aneurysms detected with 3D-CTA and digital subtraction angiography (DSA) have been included in the study. The presence, number, size, location and shape of aneurysms were evaluated by 3D-CTA. Thirteen aneurysms were detected with 3D-CTA and DSA. One aneurysm seen with 3D-CTA was not detected by DSA, and one aneurysm, seen with DSA, was not detected by 3D-CTA. One patient with one aneurysm which was detected by 3D-CTA refused DSA and surgery. Three dimensional computed tomographic angiography in the diagnosis and evaluation of intracranial aneurysms is a non-invasive, cheap and valuable imaging technic.

Key words: digital subtraction angiography, intracranial aneurysm, three dimensional computed tomographic angiography

GİRİŞ

İntrakranial anevrizmaların tanı ve değerlendirilmesinde dijital substraksiyon anjiyografisi (DSA) altın standart olarak kabul edilmektedir. Tanısal serebral anjiyografinin rolü

anevrizmaları saptamak, anevrizma ana damar ilişkisini ortaya koymak, komşu penetran dallarla ilişkisini göstermek, kollateral dolaşımı ve vazospazmı tesbit etmektir. Tüm intrakranial dolaşımın, anterior ve posterior dolaşımının gösterilmesi gereklidir (1). Ancak bu yöntemin

pahalı ve invaziv olması, belirli bir morbidite ve mortalite riski taşıması, ucuz ve non-invaziv görüntüleme yöntemlerinin gereksinimini ortaya çıkarmıştır (2,3). Manyetik rezonans anjiyografi (MRA) ve üç boyutlu bilgisayarlı tomografik anjiyografi (3B-BTA) intrakranial vasküler sisteme uygulanabilecek invaziv olmayan tekniklerdir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mart 1998-Mayıs 2000 tarihleri arasında bilgisayarlı tomografi ünitemizde; 40-75 yaş arası 5 tanesi kadın, 3 tanesi erkek toplam 8 olguya 3B-BTA tetkiki yapıldı.

Çalışma grubunu oluşturan 8 hastanın 4'ü subaraknoid kanaması olan ve anevrizma saptanan olgulardı. Diğer 4 tanesi ise anevrizması daha önce saptanmış olgulardı. Bu çalışmada daha önce tanı almış anevrizmalarda ve subaraknoid kanama ile gelen ve anevrizma şüphesi olan olgularda, anevrizma varlığı, sayı, boyut, lokalizasyon ve şekli değerlendirilmiştir.

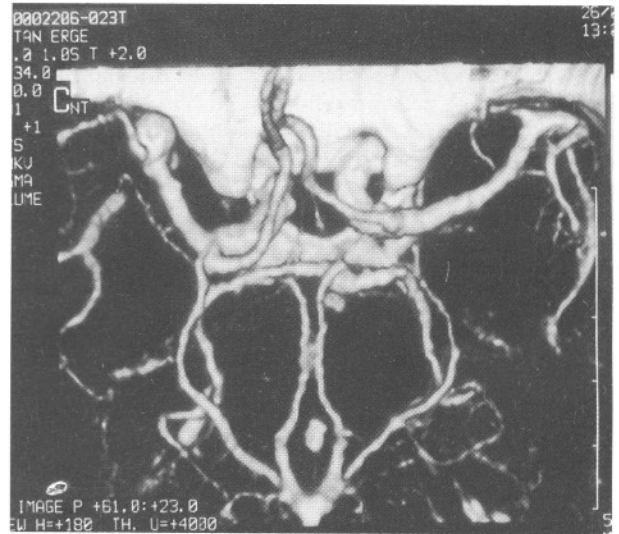
Çekimler "Hitachi Radix Turbo (Hitachi-Japonya)" ile standart bir protokol uygulanarak spiral tekniikle yapıldı. Kranial skenogram alındıktan sonra, konvansiyonel kranial BT tetkikinden farklı olarak, gantriye açı vermeden, sella tabanından başlayıp intrakranial vasküler yapıları içine alacak şekilde taranacak alan belirlendi. 100ml non-iyonik kontrast madde (Iopamiro 300-100) antekubital vene yerleştirilen 16 G kanül yoluyla, otomatik enjektörle, 20 saniye gecikme zamanı ve 3 ml/s hızla verildi. Aksiyel kesitler 2 mm kalınlık, 1 mm rekonstrüksiyon-indeksi ile spiral yöntemle elde edildi. Tetkik süresi ortalama 50-70 saniyedir.

Spiral yöntemle elde edilen aksiyel kesitlerle, vasküler yapılara yönelik eşik değeri seçilerek üç boyutlu rekonstrüksiyon görüntüleri oluşturuldu. Üç boyutlu görüntülerin oluşturulması için gerekli süre yaklaşık olarak 20-40 dakikadır. Üç boyutlu projeksiyonlar formatlanırken standart projeksiyonlar yerine, intrakranial vasküler yapılar en iyi değerlendirilecek şekilde her hastaya özel projeksiyonlar elde edildi. Aksiyel kesitler ve üç boyutlu rekonstrüksiyon görüntüleri kullanılarak anevrizmaların sayı, boyut, lokalizasyon ve şekli, anevrizmaların kemik yapılarla ilişkileri değerlendirilmiştir.

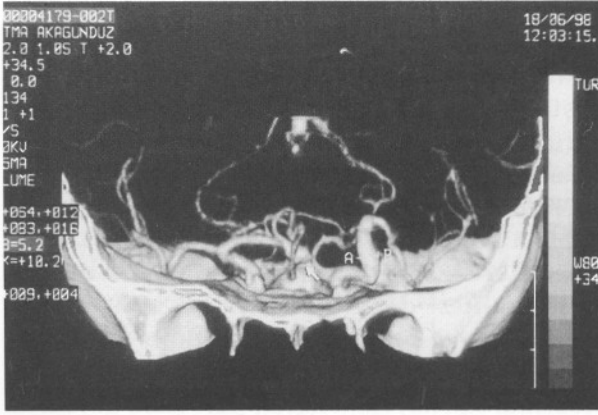
BULGULAR

Çalışma grubumuzu oluşturan 8 hastada, hem DSA hem de BTA ile toplam 13 anevrizma saptanmıştır. DSA ile saptanıp BTA ile gösterilemeyen anevrizma sayısı 1 tane, BTA ile saptanıp DSA ile gösterilemeyen anevrizma sayısı yine 1 tanedir. BTA ile 1 anevrizması saptanan bir olgu da DSA tetkikini ve cerrahiye reddetmiştir. Toplam olarak 8 hastada 16 anevrizma gösterilmiştir. Çalışma grubumuzdaki 8 hastanın 4 tanesi akut subaraknoidal kanama nedeniyle hastaneye kabul edilmiştir. Bu 4 olgunun hepsi hem DSA hem de 3B-BTA ile değerlendirilmiştir. 3 tanesi DSA sonrası 3B-BTA ile, 1 tanesi akut dönemde DSA öncesi 3B-BTA ile değerlendirilmiştir. Multiple anevrizması bulunan bir hastada karotikooftalmik lokalizasyondaki anevrizma dışında tüm anevrizmaların hem yeri, hem de görünüm ve boyutları DSA ile korelasyon göstermektedir.

Sekiz olguda BTA ile gösterilebilen 15 anevrizmanın, 7'si orta serebral arter, 3'ü baziller arter, 2'si anterior komunikan arter, 1'i anterior serebral arter, 1'i internal karotid arter ve 1'i posterior kommunikan arter anevrizmasıydı (Şekil 1-4). Dört olguda multiple anevrizma saptanmış olup, 3 hastada 2, 1 hastada 5 anevrizma bulunmuştur (Şekil 3). Bir olguda anterior komunikan arterde anevrizmatik dilatasyon ve sol orta serebral arterde aterosklerotik, dolikoektazik duvar genişlemesi



Şekil 1 : 3B-BTA ile sol arteria serebri media trifurkasyonunda geniş bir tabana sahip sakküler anevrizma.

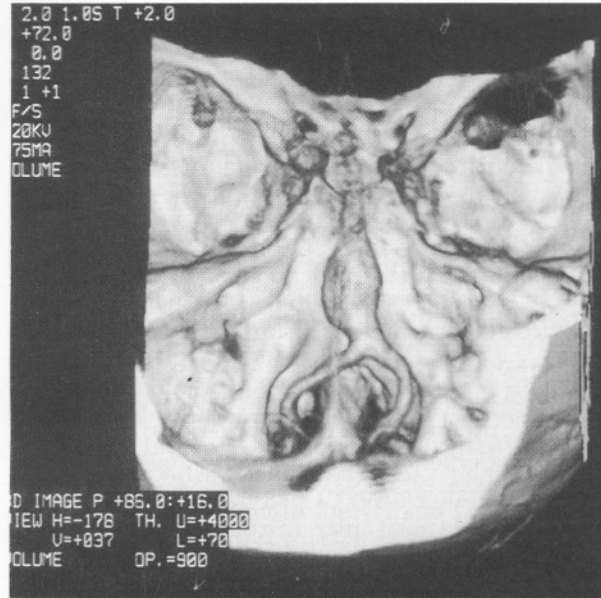


Şekil 2 : 3B-BTA ve DSA ile arteria komunikans posteriorıda fuziform anevrizmatik dilatasyon izlenmektedir. Ayrıca 3B-BTA ile arteria serebri mediada dolikoektazik, aterosklerotik genişleme izlenmiş olup, lümen çapında değişiklik olmadığından DSA ile saptanamamıştır.

saptanmıştır, lümen çapında belirgin değişiklik olmadığından orta serebral arterdeki duvar genişlemesi DSA ile demonstre edilememiştir (Şekil 2).

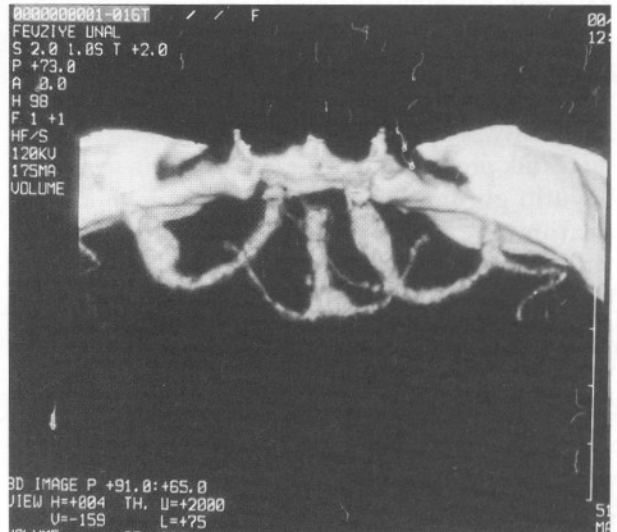
TARTIŞMA

Bilgisayarlı tomografik anjiyografi (BTA) vasküler yapıların ve patolojilerin değerlendirilmesinde spiral BT tekniğinin bir uygulama şeklidir. Spiral teknikle elde edilen aksiyel görüntüler, multiplanar reformat yapılmış (MPR)

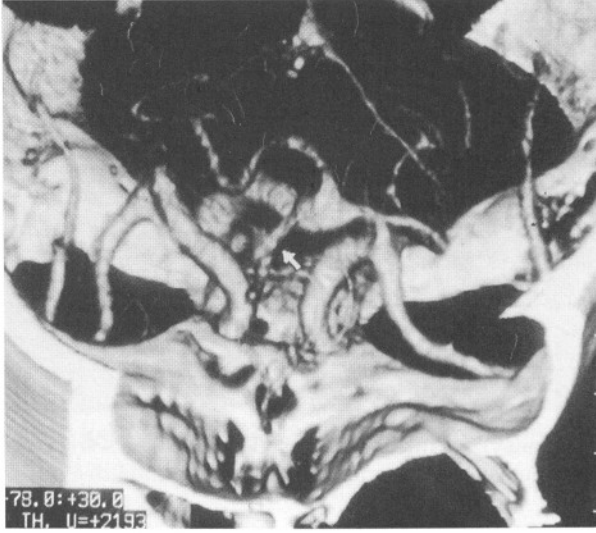


görüntüler ve oluşturulan üç boyutlu modeller birlikte vasküler sistemin değerlendirilmesinde kullanılabilir (2). Hem MPR hem üç boyutlu görüntüleme teknikleriyle, vasküler yapıları çevre yumuşak dokulardan ayırmak için yeterli kontrastlanma gerekmektedir.

Üç boyutlu modelleri yaratmada farklı teknikler mevcuttur. Çalışmamızda kullandığımız, volume rendering display tekniği mevcut dataların hepsini kullanarak üç boyutlu görüntüleri oluşturur. "Shaded Surface Display"; opak yüzey olarak kontrast madde kolonunun dış konturunu belirler. "Maximum İntensity Projection(MIP)"; gözlemcinin



Şekil 3 : 3B-BTA ile baziller arterde, baziller tipte, sol arteria serebri media çıkım yerinde ve trifukasyonunda ve sağ arteria serebri media trifukasyonunda fuziform anevrizmatik dilatasyonlar.



Şekil 4 : 3B-BTA ile intrakranial vasküler yapılar dolikoektazik görünümündedir. Arteria komunikans anteriorda anevrizmatik dilatasyon mevcuttur.

baktığı kısımdan yüksek piksel değerini belirler, kalsifikasyonu kontrast maddeden ayırtetmede etkili yöntemdir (2). "Ray-Sum Projection"; modelden projekte olan vektörle şeklinde pixel değerlerinin toplamını gösterir. Ray-Sum görüntüleri konvansiyonel arteriogramlara en fazla benzeyen yöntemdir, nisbeten translusen bir görünüm mevcuttur, birbiri üzerine impose damarları göstermeye olanak sağlar. Bu görünüm; intralüminal pıhtı, çok sayıda üst üste binen arter ve ven, veya varislerin varlığında yararlıdır (2).

MPR tekniği ile aksiyel kesitlerin sagittal, oblik ve koronal planlarda reformatı mümkündür. Reformasyon tipik olarak 30 saniyeden fazla sürmez. Bu teknik pre-operatif değerlendirme için gerçek üç boyutlu görüntüler olmamasına rağmen, karışık anatomiye açıklık getirir. Vasküler greft yerleştirmeleri veya vasküler tutulumun olduğu tümörlerin rezeksiyonunda cerrahlar üç boyutlu görüntüleri tercih etmektedirler, çünkü operasyon alanının değerlendirilebilmesi için oluşturulan modelin rotasyonu yapılabilir (2).

İntrakranial BTA'nın diğer tekniklere kıyasla bir kısım avantajları mevcuttur: Serebrovasküler hastalıklarda BTA'nın maliyeti DSA ve MRA'dan düşüktür. Harbough ve grubu 3B-BTA maliyetini ortalama DSA maliyetinin %33'ü, MRA'nin yaklaşık

%70'i şeklinde hesaplamıştır (3). BTA'da tetkik süresi ortalama 60 sn olup, 10 dk olan MRA'ya kıyasla daha kısadır, bu yüzden hareket artefaktları daha düşüktür ve akut durumlar ile tam iletişim kurulamayan durumlarda uygulanabilirliği daha olasıdır (4). BTA uyguladığımız 8 hastanın hiç birinde hareket artefaktı oluşmamıştır. DSA ekibinin acil durumlarda oluşturulması vakit alır ve tetkikin tamamlanması 20-40 dk sürer, morbidite ve mortalitesi daha yüksektir ve alınabilecek görüntü sayısı pratik olarak kısıtlıdır (2). Willis poligonunun MRA'si yavaş akımlı olanlarda problemlili olabilir, akım ilişkili (turbulans kaynaklı) artefaktlarla patolojiler gizlenebilir. BTA benzeri durumlardan etkilenmez (4). Ayrıca MRA'deki hasta seçimi (pacemaker varlığı, anevrizma klipi, norostimulatör, vücutta metal parça varlığı) BTA'da yoktur.

BTA bir kısım kısıtlılıklara sahiptir. Spiral BT ye konvansiyonel BT'deki alışılmış riskler eşlik eder. Böbrek fonksiyon bozukluğu olanlarda ve iyotlu kontrast maddelere karşı ciddi anaflaktik reaksiyon riski olanlarda uygulanamaz. Hastanın alacağı radyasyon dozu da düşünülmelidir, fakat spiral BT tekniği uygulananlarda rutin kranial BT ye kıyasla hastalar daha düşük radyasyon dozuna maruz kalır (5). Ayrıca BTA kemik yapıyla yakın komşuluğundan dolayı distal, ince vasküler yapıların değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu durum aksiyel kesitlerin incelenmesiyle bir miktar kompanse edilmektedir.

BTA intrakranial dolaşıma başarıyla uygulanabilir. Konvansiyonel BT, rüptüre anevrizmalarda anevrizma saptanması için ve acil operasyonlardan önce kullanılır (6). Willis poligonundaki rüptüre anevrizmalara bağlı subaraknoid kanamalarda tipik olarak ani gelişen şiddetli baş ağrısı ve nörolojik bulgular mevcuttur (7). Rüptüre anevrizmalardan kaynaklanan subaraknoidal kanama % 45 mortalite ile kötü prognoza sahiptir (8). İlk 24-48 saat içerisinde tekrar kanama meydana gelebileceğinden mümkün olduğunca erken cerrahi müdahale önem taşır (8). Hastanın hızlı ve doğru değerlendirilmesi, daha sonraki tedavi yaklaşımları için önem arzeder (8). Bu hastalarda mevcut hemorajiyi saptamak için kontrastsız BT ve lomber ponksiyon önerilir. Subaraknoid kanama saptanan hastalarda anevrizma varlığının araştırılmasında altın standart DSA'dır.

DSA anevrizma saptanmasında tercih edilen yöntem olmakla birlikte, invazivdir, daha uzun zamana ihtiyaç vardır ve % 0.5 lik bir kalıcı nörolojik defisit riski mevcuttur (9).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda subaraknoid kanama saptanan hastalarda anevrizma araştırmasında BTA'nin etkin olduğu gösterilmiştir (7,8,10). Kontrastsız BT ile tanı alan hastalarda kontrastsız kesitleri takiben kısa bir süre içerisinde hızlı bir tanısal tetkik olarak BTA yapılabilir (7). Sanılanın aksine kan varlığı yanlış tanılara neden olmaz, eşik değeri ayarlanarak kan elimine edilip vasküler yapılar doğru bir şekilde değerlendirilebilir. Yapılan bir çalışmada serebral BTA'nin akut subaraknoid kanamada anevrizma tanısında % 100 spesifite, % 98 sensitiviteye sahip olduğu gösterilmiştir (10). Başka bir çalışmada BTA subaraknoidal hemorajili hastalarda anevrizma taraması ve elektif anevrizma cerrahisi öncesi değerlendirme için uygulandı. Bu çalışmada; intrakranial stenozu, anevrizmal klip yerini, intrakranial trombozu, vasküler malformasyonları ve vazospazmı göstermede BTA ile DSA arasında çok iyi korelasyon saptanmıştır (11). Bu çalışmada 8 hastanın 4'ünde subaraknoid kanama sonrası BTA ve DSA yapılmış ve anevrizma saptanmıştır.

DSA intrakranial anevrizmaların tanısında altın standarttır, ancak son gelişmeler MRA ve BTA'yı vasküler malformasyonların erken ve doğru tanısında yeni teknikler olarak ortaya çıkarmıştır (12). Ayrıca DSA'nın sağlıklı bireylerde %0.1-2.6, yaşlı veya hasta bireylerde daha yüksek santral sinir sistemi komplikasyonu riski vardır (13). Bu yüzden de anevrizma saptanmasında doğru, non invaziv bir tarama testine ihtiyaç vardır.

BTA anjiyografi; anevrizma varlığının saptanmasında, anevrizma boyununun varlığının ve boyutunun saptanmasında oldukça etkindir. Preoperatif anevrizma boyutunun beyin cerrahları tarafından bilinmesi klinik olarak çok önemlidir. Rüptür riskinin anevrizma boyutuyla artış gösterdiği bilinmektedir. Ayrıca endovasküler tedavi planlanmasında anevrizma boyutu kritik önem taşır, çünkü kullanılacak koil boyutu saptanabilir (12). DSA ve BTA ile saptanan anevrizma boyutları arasında önemli bir fark yoktur (7).

BTA ile üç boyutlu veriler operatif bakış için görüntüler sağlayabilir, şekil ve iç yapılarını (trombüs varlığı, anevrizma duvar kalsifikasyonu) gösterebilir. Bu da anevrizma anatomisini ve besleyen arterlerle ilişkisini daha iyi anlamamızı sağlar. Böylelikle operatif plan için kaydadeğer bir avantaj elde edilir (5,14). Olası iskemik komplikasyonlardan kurtulmak için afferent ve efferent damarlarla ilişkisi, ihtiyaç duyulan klip boyut ve şekli önceden saptanmalıdır (12).

Bizim çalışmamızda da multiple anevrizması bulunan bir hastada karotikooftalmik lokalizasyondaki anevrizma dışında tüm anevrizmaların hem yeri, hem de görünüm ve boyutları DSA ile korelasyon göstermektedir. Bir olguda anterior komunikan arterde anevrizmatik dilatasyon ve sol orta serebral arterde aterosklerotik, dolikoeftazik duvar genişlemesi saptanmıştır, lümen çapında belirgin değişiklik olmadığından orta serebral arterdeki duvar genişlemesi DSA ile demonstre edilememiştir (Şekil 2).

Çalışmamızın genel değerlendirilmesi sonucunda, anevrizma olgularımızın DSA ile tam korelasyon gösterdiği gözlenmiştir.

Sonuç olarak BTA intrakranial vasküler yapıların değerlendirilmesinde ucuz, etkili ve non-invaziv bir yöntem olup, bazı durumlarda tanısal ilk metod ve bazı durumlarda da DSA'yı tamamlayıcıdır.

Yazışma Adresi: Levent Altın
2.cad. 82.sok. 1/8 Öveçler/ANKARA
Tel: 0 312 4814273
e-mail: levent_al@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Osborn AG: Normal vascular anatomy. Diagnostic Neuroradiology, 1994, Mosby, St.Louis, içinde 115-153
2. Zeman RK, Silverman PM, Vieco PT, Castello P: CT angiography. AJR; 165:1079-1088; 1995
3. Harbaugh RE, Schlusberg DS, Jeffrey R, Hayden S, Cromwell LD, Pluta D: Three-dimensional computed tomographic angiography in the preoperatif evaluation of cerebrovascular lesions. Neurosurgery 36:320; 1995
4. Huston J, Ruferacht DA, Ehman RL, Wiebers DO: Intracranial aneurysms and vascular

- malformations:comparison of time-of-flight and phase contrast MR angiography. Radiology 181:721-730; 1991
5. Schwartz RB, Tice HM, Hooten SM, Hsu RTL, Stieg PE: Evaluation of cerebral aneurysms with helical CT:correlation with conventional angiography and MR angiography. Radiology 192:717; 1994
 6. Le Roux PD, Dailey AT, Newel DW, Grady MS, Winn HR: Emergent aneurysm clipping without angiography in the moribund patient with intracerebral hemorrhage:the use of infusion computed tomography scans. Neurosurgery; 33:189-197; 1993
 7. Vieco PD, Shuman WP, Alsofrom GF, Gross CE: Detection of circle of Willis Aneurysms in patients with akut subaraknoid hemorrhage: A comparison of CT Anjiography and Digital Substraction Anjiography. AJR 165:425-430; 1995
 8. Velthuis BK, Rinkel GJE, Ramos LMP, Witkamp TD, Sprekel JWB, Vandertop WP, Leeuwen MS: Subarachnoid hemorrhage: Aneurysm detection and preoperative evaluation with CT Anjiography. Radiology 208:423-430; 1998
 9. Heiserman JE, Dean BL, Hodak JA, Flom RA, Bird CR, Drayer BP, From EK: Neurologic complications of cerebral angiography. AJNR 15:1401-7; 1994
 10. Lenhart M, Bredschneider T, Gmeinweiser J, Ullrich OW, Schlaier J, Feuerbach S: Cerebral CT Anjiography in the diagnosis of acute subaracnoid hemorrhage. Acta Radiologica 38:791-796; 1997
 11. Zeman RK, Brink J, Costello P: Helical/spiral CT:a practical approach, 1994 New York: Mc Graw Hill
 12. Preda L, Gaetani P, Rodriguez R, Di Maggio EM, La Fianza A, Dore R, Fulle I, Solcia M, Infuso L, Compani R: Spiral CT angiography and surgical correlations in the evaluation of intracranial aneurysm. European Radiology 8:739-745; 1998
 13. Earnest F, Forbes G, Sandok BA, Piepgras DG, Faust RJ, Ilstrup DM, Arndt LJ: Complications of cerebral angiography:prospective assesment of risk. AJR 142:247-253; 1984
 14. Aoki S, Sasaki Y, Machida T, Okhubo T, Minami M, Sasaki Y: Cerebral aneurysms:detection and deliniation using 3D-CT angiography. AJNR 13:1127; 1992

*Ani, şiddetli başağrısının vaskuler, intrakranial sebepleri:
Subaraknoid kanama, pituiter apopleksi, sinus trombozu,
intracerebral kanama, embolik stroke*