

## İSKEMİK İNMEDE VE GEÇİCİ İSKEMİK ATAĞA KAROTİS DOPPLER ULTRASONOGRAFİ BULGULARI

Serpil BULUT, M. Said BERİLGİN, Tahir YOLDAŞ, Murat AKFIRAT, Bülent MÜNGEN

Fırat Üniversitesi Fırat Tıp Merkezi ve Radyoloji Klinikleri, Elazığ

### ÖZET

Bu çalışmada karotis arter Doppler ultrasonografi (DUS) ve Bilgisayarlı Beyin Tomografisi (BBT) inceleme yöntemlerinden yararlanarak, iskemik inme ve geçici iskemik atak (GİA) geçiren hastalarda, karotis arterlerdeki hangi özellikleri taşıyan aterosklerotik plakların risk oluşturduğunu ve karotis arter çapındaki daralma derecesinin önemini saptamayı amaçladık. Çalışmaya Fırat Üniversitesi Fırat Tıp Merkezi Nöroloji Kliniği'ne iskemik inme veya GİA tanısı ile yatırılan 78 hasta alındı. Hastaların karotis DUS bulguları; plak yapısı, plak yüzey özellikleri ve darlık derecesine göre; BBT bulguları da normal, laküner infarkt, bölgesel infarkt ve watershed infarkt olarak sınıflandırıldı. İskemik inme grubunda karotis DUS'ta heterojen yapıda plak saptanan grupta, düzensiz yüzey özelliği gösteren plak saptanan grupta ve %50'den fazla darlığı bulunan grupta bölgesel infarkt görülme sıklığı anlamlı düzeyde fazla bulundu (Her üç grupta da  $P<0.05$ ). GİA grubunda, karotis DUS'ta heterojen yapıda plak saptanan grupta, düzensiz yüzey özelliği gösteren plak saptanan grupta ve %50'den fazla darlığı olan grupta laküner infarktın, bölgesel ve watershed infarkta göre daha fazla olduğu gözlemlendi (sırasıyla  $P<0.01$ ,  $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ). Bu bulgulara göre, heterojen ve düzensiz yüzey özelliği gösteren plakların, arterio-arteriel embolik inme için yüksek risk faktörü oluşturdukları, internal karotis arterdeki %50'den fazla darlığın hemodinamik bozukluğa yol açarak iskemik inme riskini artırdığı ve karotis DUS'nin karotistik aterosklerotik lezyonların erken dönem tanı ve tedavisinde güvenilir ve noninvazif bir yöntem olduğu sonucuna vardık.

**Anahtar Sözcükler:** duplex ultrasonografi, BBT, iskemik inme, GİA, karotis plak

## THE CAROTID DOPPLER ULTRASONOGRAPHY FINDINGS IN ISCHEMIC STROKE AND TRANSIENT ISCHEMIC ATTACK

In this prospective study we aimed at identifying the importance of level of carotid artery constriction and type of atherosclerotic plaques that presents high risk in patients with ischemic stroke and temporary ischemic attack (TIA), using carotid artery Doppler ultrasonography (DUS) and Cranial Computerized Tomography (CT). A total of 78 patient admitted to the Fırat University Fırat Health Center Neurology Clinic with the diagnose of ischemic stroke or TIA were involved in this study. According to plaque shape, plaque surface properties and stenosis level, the CT findings were classified as being either normal, lacuner lesions, regional infarctions and watershed infarctions. In ischemic stroke group, plaques with a heterogeneous echogenicity, with an irregular surface and high degree carotid stenosis ( $>50\%$ ) dominated significantly in CT-regional infarctions ( $p<0.05$  in all groups). In TIA group, lacunar lesions incidence were found to be higher in patients with heterogeneous echogenicity with irregular surface and high degree carotid stenosis ( $>50\%$ ) than those with regional and watershed infarctions ( $p<0.01$ ,  $p<0.01$ ,  $p<0.05$ , respectively). With the lights of this results we concluded that heterogen and irregular surfaced plaques presents high risk factor for arterio-arteriel embolic inme, carotid artery stenosis greater than 50% causes haemodynamic impairment and increases ischemic stroke risk. Additionally, carotid DUS is a reliable non-invasive method in early diagnosis of atherosclerotic lesions of carotid artery.

**Key words:** duplex ultrasonography, CT, ischemic stroke, TIA, carotid plaque

### GİRİŞ

Ekstrakraniyal karotis arterlerin aterosklerotik hastalıkları iskemik inme için oldukça önemli bir risk grubu oluşturmaktadır (1,2). Aterosklerotik plaklar üzerinde oluşan trombusun yerinden koparak yol açtığı arterio-arteriel embolizasyon ve stenoz distalinde oluşan düşük akım enfarktları fizyopatolojik mekanizmadan sorumlu tutulmaktadır (2,3). İnme oluşumundan sonra tedavide yapılacakların hala sınırlı olması, tedavi maliyetlerinin yüksek olması ve inme sonu oluşan sakatlıkların yol açtığı iş gücü kaybı ve rehabilitasyon hizmetlerinin pahalı olması nedeniyle inme için risk oluşturan faktörlerin

tanısı ve tedavisi ön plana çıkmıştır (4,5,6,7,8).

Son yıllarda, karotis arterleri görüntülemek için noninvaziv, ucuz ve hasta için bir risk oluşturmayan Doppler ultrasonografi yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Renkli duplex Doppler ultrasonografi tekniğinin yaygınlaşması ile karotis sistemindeki aterosklerotik değişiklikler oldukça güvenilir şekilde saptanabilmektedir. Böylece karotis arter Doppler ultrasonografi yöntemiyle aterosklerotik hastalık tesbit edilen şahıslara inme geçirmeden koruyucu tedavi programları uygulanabilme imkanı gündeme gelmiştir (1,2,6,9,10,11).

Bu çalışmada, karotis arter renkli Doppler dupleks ultrasonografi (DUS) ve bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) yöntemlerinden yararlanılarak, iskemik inme ve geçici iskemik atak (GIA) geçiren hastalarda, karotis arterlerdeki hangi özellikleri taşıyan aterosklerotik plakların risk oluşturduğunu ve karotis arter çapındaki daralma derecesinin iskemik serebrovasküler hastalık oluşumundaki önemini vurgulamayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM:

Bu çalışma Ocak 1996 - Aralık 1998 yılları arasında Fırat Üniversitesi Fırat Tıp Merkezi Nöroloji Kliniğinde yapıldı. Çalışmaya karotis sistemine ait iskemik inme veya GIA geçirmiş ve internal karotis arter DUS incelemesinde aterosklerotik değişiklikler saptanan 78 hasta alındı. Klinik veya ekokardiografik yöntem ile kardiojenik emboli riski veya enflamatuvar damar hastalığı tespit edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma grubuna alınan hastalara hastalığın beşinci günü çekilen BBT ile iskemik lezyonun tipi ve lokalizasyonu belirlendi.

BBT bulguları; a)normal, b)laküner infarkt, c)bölgesel infarkt, d)düşük perfüzyon infarktı (watershed infarkt) olarak gruplandırıldı (5,8,12).

İskemik infarkt ve GIA'lı tüm hastalarda, serebrovasküler hastalığın olduğu beyin hemisferiyle aynı tarafta olan internal karotis artere DUS inceleme yapıldı. Bu inceleme için Toshiba Sonolayer SSH-140 A marka renkli duplex Doppler ultasonografi cihazı kullanıldı. Internal karotis arterler 7,5 Mhz yüzeyel prob ile incelendi. Elde edilen veriler üç grupta toplandı. Birinci grupta plaklar, Gray-scale inceleme ile ekojenitelerine göre heterojen ve homojen plak olarak ayrıldı. İkinci grupta plaklar yüzey özelliğine göre düzgün yüzeyli ve düzensiz yüzeyli plaklar olarak belirlendi. Üçüncü grupta ise spektral Doppler parametrelerine bakılıp belirlenen darlık bölgelerinde kan akım hızları ölçüldü. Sistolik (Vmax) ve diastolik (Vmin) kan akım hızları ile bunların birbirine oranları ile oluşturulmuş darlık derecelendirilmesine göre darlık dereceleri %50'den fazla ve %50'den az olanlar şeklinde iki grupta toplandı. İskemik infarkt ve GIA'lı hasta gruplarının herbir karotis DUS bulguları ile BBT bulguları karşılaştırıldı.

Elde edilen sonuçlar (ortalama  $\pm$  standart sapma) olarak sunuldu. İstatistik analiz için Chi-square testi ve Fisher's Exact Chi-square testi kullanıldı.  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR:

Çalışma grubu 36'sı iskemik inmeli, 42'si GIA'lı

olmak üzere toplam 78 hastadan oluştu. İskemik inme grubunda hastaların yaşları 47-79 arasında olup, 22'si kadın (yaş ortalaması 61.37, SD=8.70), 14'ü erkek (yaş ortalaması 59.43, SD=8.21) ve genel yaş ortalaması 60.34 (SD=9.59) idi. Geçici iskemik atak grubunda hastaların yaşları 45-63 arasında olup, 26'sı kadın (yaş ortalaması 57.80, SD=8.23), 16'sı erkek (yaş ortalaması 56.34, SD=8.12) ve genel yaş ortalaması 56.70 (SD=9.12) idi.

İskemik inme ve GIA grubundaki hastaların karotis DUS ile saptanan plak özellikleri ve darlık dereceleriyle, BBT bulgularına göre dağılımları Tablo I ve II'de görülmektedir.

Tablo I.: İskemik inme ve GIA grubunda karotis DUS ile saptanan plak özelliklerinin hastalara göre dağılımı

	Karotis DUS bulguları					
	Homojen plak	Heterojen plak	Düzenli yüzeyli p.	Düzensiz yüzeyli p.	<50 darlık	>50 darlık
iskemik inme (n)	17 (%47.2)	19 (%52.7)	16 (%44.4)	20 (%55.5)	19 (%52.7)	17 (%47.2)
GIA (n)	23 (%54.7)	19 (%45.2)	22 (%52.3)	20 (%47.6)	28 (%66.6)	14 (%33.3)

Tablo II.: İskemik inme ve GIA grubunda BBT bulgularının hastalara göre dağılımı

	BBT Bulguları			
	Normal	Laküner infarkt	Bölgesel infarkt	Watershed infarkt
iskemik inme (n)	9 (%25.0)	10 (%27.7)	15 (%41.6)	2 (%5.5)
GIA (n)	22 (%52.3)	12 (%28.5)	6 (%14.2)	2 (%4.7)

İskemik inme grubunda karotis DUS plak özellikleriyle BBT sonuçları karşılaştırıldığında heterojen yapıda plağa sahip olan hastalarda bölgesel infarktın ( $P < 0.05$ , Tablo III), plakların yüzey özellikleri incelendiğinde ise düzensiz yüzey özelliği gösteren plaklarda yine bölgesel infarktın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptandı ( $P < 0.05$ , Tablo III).

Karotis darlık derecesi %50'den fazla olan hastalarda gözlenen bölgesel infarktın, normal BBT bulguları ve Watershed infarkt'a oranla anlamlı düzeyde fazla olduğu gözlemlendi ( $P < 0.05$ , Tablo III).

GIA grubunda, karotis DUS plak özellikleriyle BBT bulguları karşılaştırıldığında heterojen yapıda plağa sahip olan hastalarda laküner infarkt daha fazla gözlemlendi ( $P < 0.01$ , Tablo IV). Düzensiz yüzey özelliği gösteren plaklarda da laküner infarkt anlamlı düzeyde fazla idi ( $P < 0.01$ , Tablo IV). Homojen yapıda plak ve düzgün yüzeyli plak saptanan hastalarda normal BBT bulgularına rastlama oranı yüksekti.

Tablo III.: İskemik inme grubunda karotis DUS'de saptanan plakların özellikleri ve darlık dereceleri ile BBT sonuçlarının karşılaştırılması.

Doppler Plak Görüntüsü	BBT Bulguları			
	Normal infarkt	Laküner infarkt	Bölgesel infarkt	Watershed infarkt
Heterojen	3	3	12*	1
Homojen	6	7	3	1
Düzensiz yüzey	7	4	4	1
Düzensiz yüzey	2	6	11*	1
< % 50 darlık	7	6	5	1
> % 50 darlık	2	4	10*	1

\* P&lt; 0.05

Karotis darlık düzeyi %50'den fazla olan GIA grubunda laküner infarkt oranı bölgesel ve watershed infarkt oranlarından fazla bulundu (\* P< 0.05, Tablo IV)

Tablo IV.: GIA grubunda karotis DUS'de saptanan plakların özellikleri ve darlık dereceleri ile BBT sonuçlarının karşılaştırılması.

Doppler Plak Görüntüsü	BBT Bulguları			
	Normal infarkt	Laküner infarkt	Bölgesel infarkt	Watershed infarkt
Heterojen	7	9*	2	1
Homojen	15	3	4	1
Düzensiz yüzey	16	3	2	1
Düzensiz yüzey	6	9*	4	1
< % 50 darlık	12	5	2	1
> % 50 darlık	10	7*	4	1

\* P&lt; 0.05

## TARTIŞMA:

Karotis arterlerin aterosklerotik hastalıklarının %40-50 oranında iskemik inmeye neden olması, bu arterlere yönelik tanı yöntemlerinin geliştirilmesi çabasını gündeme getirmiştir. Karotis DUS bu amaçla kullanıma girmiş, yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip, noninvazif, kolay uygulanabilir bir yöntemdir (1,6,9,13). Karotis DUS ile tespit edilen plakların özellikleri ve damar lümeni çapındaki değişikliklerle, iskemik inme riski oranlarını tespit etmeye yönelik literatürde çok sayıda çalışma dikkat çekmektedir. Yine karotis DUS yönteminin karotis arterdeki plakların ülserasyonu, plak içi kanama ve yüzey

düzensizliklerini belirlemede konvansiyonel arteriografiye göre daha üstün olduğu gösterilmiştir (14,15).

Çalışmamızda iskemik inme grubunda, heterojen yapıdaki plaklar ve düzensiz yüzey özelliği gözlenen plaklar ile ipsilateral bölgesel infarkt arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğunu saptadık. Bu bulgu, homojen yapıdaki plakların çoğunlukla fibröz yapıdan oluştuğu, heterojen yapıdakilerin ise içerdiği plak içi kanama ve ülserasyon nedeniyle koagülasyon sistemini aktive ederek trombus oluşumuna ve arterio-arteriel emboliye yol açıp iskemik inme riskini artırdığı görüşünü destekleyen çalışmalarla uyumludur (1,2,9,16-20). GIA grubunda da heterojen ve düzensiz yüzey özelliği gösteren plaklar ile ipsilateral laküner infarkt birlikteliğinin istatistiksel olarak anlamlı düzeylere ulaştığını tespit ettik.

Karotis arterlerdeki yüksek dereceli darlıklar, kan akım paternini bozarak iskemik serebrovasküler atak riskini artırmaktadır. Darlık derecesinin %50'den fazla olması hemodinamik olarak anlamlı darlık olarak ifade edilir (4,6,9,13,21-23). Karotis arterdeki darlık derecesini saptamada karotis DUS tekniğinin konvansiyonel anjiyografi ile hemen hemen eşit sensitivitede olduğu kabul edilmektedir (24).

Çalışmamızda, karotis DUS tekniği ile saptadığımız karotis arter darlık derecesi ile BBT bulgularını karşılaştırdık. Darlık derecesi %50'den fazla olan iskemik inme grubunda ipsilateral bölgesel infarkt, GIA grubunda ise laküner infarkt oranlarının normal BBT bulguları ve diğer infarkt türlerine göre daha fazla olduğunu gördük. Bu sonuçlar, benzer çalışmalardan elde edilmiş sonuçlarla uyumludur (7,21,22,24,25). Karotis arterlerdeki yüksek dereceli darlıklarda kan akım paternindeki bozulmanın sıra, plak içi kanama ve plak ülserasyonlarının daha fazla olduğu, aterosklerotik değişimlerin hızlandığı ve bunların da serebrovasküler hastalık riskini artırdığı kabul edilmektedir (22). Yüksek dereceli darlıktan kaynaklanan küçük emboliler tekrarlayan GIA'lara, büyük ve organize emboliler ise ciddi serebral infarktlara yol açmaktadır (26).

Sonuç olarak, karotis arterlerdeki aterosklerotik plakların yapısal ve yüzey özellikleri ile darlık derecelerinin erken dönemde tespiti, iskemik serebrovasküler atak riskini belirlemede büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmalar karotis DUS'nin plak özelliklerini tespit etmede anjiyografiden daha fazla spesifiteye sahip olduğunu ve ultrason bulguları ile histolojik özelliklerin ileri düzeyde korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur (2). Özellikle asemptomatik veya sık GIA geçiren kişilerde karotis DUS tekniği ile karotis arterlerdeki aterosklerotik

değişikliklerin tespiti erken tanı ve tedavi açısından büyük yarar sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Bluth E I, Kay D, Merritt C R B, Sullivan M, Farr G, Mills N L. Sonographic characterization of carotid plaque: detection of hemorrhage. *AJR* 1986, 145: 1061-1065.
2. Kessler C, Von Maravic M, Brückmann H, Kömpf D. Ultrasound for assessment of the embolic risk of carotid plaques. *Acta Neurol Scand* 1995, 92: 231-234.
3. Gunning AJ, Pickering GW, Robb-Smith AH, Russell R. Mural thrombosis of the internal carotid artery and subsequent embolism. *Q Journal of Med.* 1964, 129: 155-192.
4. Rowland L P. Merritt's Textbook of Neurology. Ninth Edition. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995: 227-267.
5. Kumral K, Kumral E. Santral Sinir Sisteminin Damarsal Hastalıkları. İzmir: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, 1993:25-46.
6. Brown L K, Carroll B A. The Extracranial Cerebral Vessels. in: Rumack C M, Wilson S R, Charboneau J W. Diagnostic Ultrasound. Missouri: Mosby-Year Book, Inc. 1991: 642-666.
7. Mackey A E, Abrahamowicz M, Langlois Y, Battista R, Simard D, Bourque F. Outcome of asymptomatic patients with carotid disease. *Neurology* 1997, 48: 896-903.
8. Adams H P, Biller J. Ischemic Cerebrovascular Disease. in: Bradley W.G, Daroff RB, Fenichel GM, Marsden CD. *Neurology in Clinical Practice*, Second Edition. Boston: Butterworth-Heinemann, 1996:993-1032.
9. Polak J F, O'Leary D H, Kronmal R A, Wolfson S K, Bond M G, Tracy R P. Sonographic evaluation of carotid artery atherosclerosis in the elderly: relationship of disease severity to stroke and transient ischemic attack. *Radiology* 1993, 188: 363-370.
10. Numan F, Özmen M N. Karotid ve vertebral arterlerin Doppler ultrasonografisi. 5. Ulusal Ultrasonografi Kongresi; 15-20 Aralık 1995; Bursa: Özet Kitabı, 16-29.
11. Grosset D G, GeorGIAdis D, Abdullah I, Bone I, Lees K R. Doppler emboli signals vary according to stroke subtype. *Stroke* 1994, 25: 382-384.
12. Adams R D, Victor M, Ropper A H. Principles of Neurology. Sixth Edition. New York: McGraw-Hill, 1997: 777-874.
13. Tuncel E, Adapınar B. Doppler ultrasonografi fiziği. 5. Ulusal Ultrasonografi Kongresi; 15-20 Aralık 1995; Bursa: Özet Kitabı, 1-14.
14. Rubin RJ, Bondi A J, Rhodes R S. Duplex scanning versus conventional arteriography for the evaluation of carotid artery plaque morphology. *Surgery* 1987, 102: 749-758.
15. O'Donnell TF, Erdoes L, Mackey WC, McCullough J, Shepard A, Heggerick P. Correlation of B-Mode ultrasound imaging and arteriography with pathologic findings at carotid endarterectomy. *Arch Surg* 1985, 120: 443-449.
16. Sterpetti V A, Schultz R D, Feldhaus R J, Davenport K L, Richardson M, Farina C. Ultrasonographic features of carotid plaque and the risk of subsequent neurologic deficits. *Surgery* 1988, 104: 652-660.
17. Eliasziw M, Streifler JY, Fox AJ, Hachinski VC, Ferguson GG, Barnett HJM. Significance of plaque ulceration in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *Stroke* 1994, 25: 304-308.
18. Grotta JC, Bigelow RH, Hu H, Hankins L, Fields WS. The significance of carotid stenosis or ulceration. *Neurology* 1984, 34: 437-442.
19. Johnson JM, Ansel AL, Morgan S, DeCesare D. Ultrasonographic screening for evaluation and follow-up of carotid artery ulceration. *Am J Surg*, 144: 614-618.
20. Reilly L M, Lusby R J, Hughes L, Ferrell L D, Stoney R J, Ehrenfeld W K. Carotid plaque histology using real-time ultrasonography. *Am J Surg* 1983, 146: 188-193.
21. Grosset D G, GeorGIAdis D, Kelman AW, Lees K R. Quantification of ultrasound emboli signals in patients with cardiac and carotid disease. *Stroke* 1993, 24: 1922-1924.
22. Svindland A, Torvik A. Atherosclerotic carotid disease in asymptomatic individuals. *Acta Neurol Scand* 1988, 78: 506-517.
23. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. *Lancet* 1991, 337: 1235-1243.
24. Sitzer M, Fürst G, Fischer H, Siebler M, Fehlings T, Kleinschmidt A. Between-method correlation in quantifying internal carotid stenosis. *Stroke* 1993, 24: 1513-1518.
25. Pujja A, Rubba P, Spencer M P. Prevalence of extracranial carotid artery disease detectable by echo-Doppler in an elderly population. *Stroke* 1992, 23: 818-822.
26. Ringelstein EB, Zeumer H, Angeleou D. The pathogenesis of innees from internal carotid artery occlusion. Diagnostic and therapeutical implications. *Stroke* 1983, 14: 867-875.