

## AKUT SEREBROVASKÜLER OLAYLARDA BEYİN HARİTALAMA İLE LEZYON LOKALİZASYONU\*

Özcan ERTÜRK, Levent ÜÇKARDEŞLER, Kayhan ALTINTAŞ,  
Atilla NUTKİ, H.Barış DİREN

Sevgi Hastanesi Nöroloji Kliniği, Ankara

### ÖZET

Bu çalışmada akut serebrovasküler olay (SVO) olgularında beyin haritalama ile diğer serebral görüntüleme yöntemlerinin lezyon lokalizasyon paralellliğini araştırmak amaçlanmıştır. Yaş ortalamaları 62 olan 25 olguda lezyon kranial MRG/BT ve/veya beyin SPECT ile belirlenmiş ve bu hastalarda beyin haritalama incelemesi yapılmıştır. Z-skor haritalarının değerlendirilmesinde lezyon bölgesinde delta ve teta band gücünde(power) artma, beta band gücünde azalma ile lezyon hemisferinde alfa band gücünde azalma gözlenmiştir. Maksimum güç artımı mutlak(absolute) delta, maksimum azalma ise oransal(relative) alfa gücünde belirlenmiştir. Bu bulgular ile SVO'larda lezyon bölgesinde serebral bioelektrik aktivitenin yavaşlamasını göstermede z-skor haritalarının oldukça hassas olduğu ve klinik uygulamada kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Beyin haritalama, serebrovasküler olay, z-skor haritaları

### THE LOCALISATION OF LESIONS WITH BRAIN MAPPING IN ACUTE CEREBROVASCULAR ACCIDENTS

In this study, the parallelism of brain mapping and the other cerebral imaging modalities have been investigated in the detection of the lesions in patients with acute cerebrovascular accident. The findings of the brain mapping of 25 patients (mean age 62 year-old) were compared with the findings of cranial MRI or CT and/or SPECT. In the evaluation of z-score maps an increase in the power of delta and theta bands and a decrease in the power of alpha and beta bands have been observed. Maximum power increase has been realized in absolute delta band and maximum decrease in power has been detected in relative alpha band. The results show and suggest us that z-score maps are very sensitive in the detection of slowing cerebral bioelectric activity in CVA and that these maps could be used in clinical practice.

**Key Words:** Brain mapping, cerebrovascular accidents, z-scor maps

### GİRİŞ

Serebral bioelektrik aktivitenin hem amplitüd hem de frekans yönünden niceliksel incelenmesi şeklinde tanımlanabilen kantitatif elektroensefalografi (quantative EEG, QEEG) ile frekans spektrumundaki bantların ve voltajların topografik dağılımı gösterilir(1).

SVO'larda serebral bioelektrik aktivitenin hemen etkilendiği bilinmektedir. Klasik EEG literatüründe lezyon bölgesinde yavaşlamanın gözlemlendiği bildirilmektedir. Ancak bu yavaşlamanın niceliksel olarak "interpolate" edilmiş haritalarla gösterilmesi son yıllarda geliştirilmiştir. İki ana haritalama yöntemi olup ilki voltaj, ikincisi ise frekans haritalarıdır. SVO'larda frekans haritaları daha yaygın kullanılmaktadır.

Kaydedilen EEG bilgisi bir çeşit frekans ayrıştırma yöntemi olan FFT (Fast Fourier Transformasyon) analizinden geçirilerek klasik EEG bantlarının güçleri hesaplanır ve interpolate edilerek bir kafa krokisi üzerinde renk kodları halinde konstrükte edilir(2). Dört ana EEG frekansı mutlak ve oransal güç, interhemisferik asimetri ve koherans haritaları olmak üzere 4 ana grupta gösterilir.

**Mutlak güç (Absolute Power) :** Birimi mikrovolt

MRG : Magnetic Resonance Görüntüleme  
QEEG : Quantitative Electroencephalography  
FFT : Fast Fourier Transformation  
SVO : Serebrovasküler Olay

kare olup amplitüdden bağımsız olarak aktiviteni mutlak gücünü yansıtır.

**Oransal güç (Relative Power) :** Her bir bandın total bant aktivitesine % olarak oranını gösterir ve beyin aktivitesinin dağılımını yansıtır.

**İnterhemisferik Asimetri :** Hemisferlerin homolog bölgelerinin güçlerinin birbirlerine % oranını gösterir.

**İnterhemisferik Koherans :** Homolog hemisfer bölgelerinin faz birlikteliğini yani koheransını gösterir.

Tüm bu haritalar şekilsel gibi görünüyorsa da aslında birçok sayısal değerden oluştuğundan bunlara kolaylıkla istatistiksel yöntemler uygulanabilir. İşte aynı yaş grubu normallerin ortalamaları ile karşılaştırma esasına dayanan z-skor haritaları (z-score maps) bunlardan biridir.

Akut SVO olgularında beyin haritalama ile diğer serebral görüntüleme yöntemlerinin lezyon lokalizasyon paralellliğini araştırmak amacıyla planlanan bu çalışmada z-skor haritaları kullanılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Sevgi Hastanesinde akut SVO tanısı konarak kranial MRG/BT, SPECT ve beyin haritalama incelemeleri yapılabilen; yaş ortalamaları 62 (32-84) olan 16 erkek ve 9 kadın olgu alınmıştır.

Olgularda lezyon kranial MRG/BT ve/veya beyin SPECT ile belirlenmiş ve bu hastalarda beyin haritalama incelemesi yapılmıştır. Çalışmada Cadwell Spectrum-32 "Neurometric Analyzer" kullanılmıştır. Serebral bioelektrik aktivite istirahat, uyanık ve gözler kapalı durumda 21 kanaldan bileşik kulak referanslı (ear-linked) montajla optik diske kaydedilmiştir. Artefaksız bölümlerden 2.5 saniyelik 48 dilim (epoch) seçilerek analiz edilmiştir. Ham (raw) ve z-skor haritaları incelenerek z-skor haritalarında 1.96'nın üzerindeki değerler patolojik olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Tablo I'de hastaların uygulanan görüntüleme yöntemlerine göre dağılımı sunulmuştur.

Tablo I : Hastaların Uygulanan Görüntüleme Yöntemlerine Göre Dağılımı:

Görüntüleme Yöntemi	Hasta Sayısı	%
MRG	8	32
MRG+SPECT	14	56
BT+SPECT	1	4
SPECT	2	8
TOPLAM	25	100

Görüntüleme yöntemleri ile doğrulanmış lezyonların serebral arter alanlarına göre dağılımı ise Tablo II'de gösterilmiştir.

Tablo II :Görüntüleme Yöntemleri ile Doğrulanmış Lezyonların Arteriyel Dağılımı:

Lezyon Lokalizasyonu	Hasta Sayısı TOPLAM		%	
	R	L		
ICA	1	5	6	24
MCA	6	11	17	68
ACA	-	1	1	4
PCA	1	-	1	4
TOPLAM	8	17	25	100

ICA:Internal Carotid Arter MCA:Middle Cerebral Arter  
ACA:Anterior Cerebral Arter PCA:Posterior Cerebral Arter

Temel bulgu tüm hastalarda MRG/BT veya SPECT ile belirlenen lezyon bölgelerinde, z-skor haritalarında delta ve teta bantlarında artma, beta

bandında azalma ile lezyon hemisferinde alfa bandında azalmadır. Bu durum simetri haritalarına güç asimetrisi şeklinde yansır. Koherans haritalarında ise lezyon bölgesinde koherans azalması (enkoherans) görülmektedir.

Tablo III, QEEG parametrelerine göre her bir frekans bandındaki artma veya azalmanın hastalardaki dağılımını yüzde olarak göstermektedir. Burada hastaların %93'ünde mutlak delta güç artımı ve yine %93'ünde oransal alfa güç azalması gözlenmektedir.

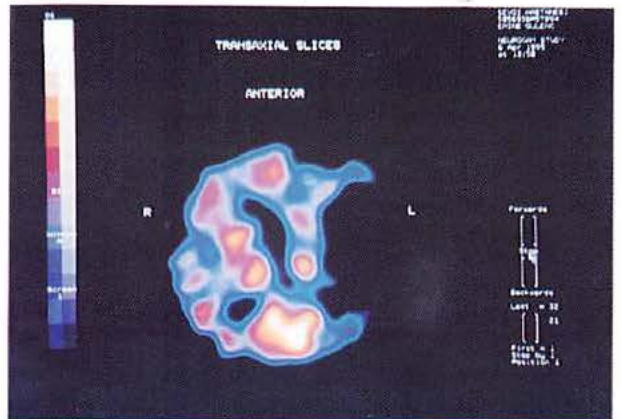
Tablo III : Hastalarda QEEG Parametrelerine Göre Frekans Bandlarında Patoloji Görülme Oranları (%):

PARAMETRE/ FR.BANDI	Delta artırımı %	Teta artırımı %	Alfa azalması %	Beta azalması %
Absolute Power	93	86	13	20
Relative Power	80	80	93	80
Asimetri	60	46	26	33
Koherans	80	93	60	60

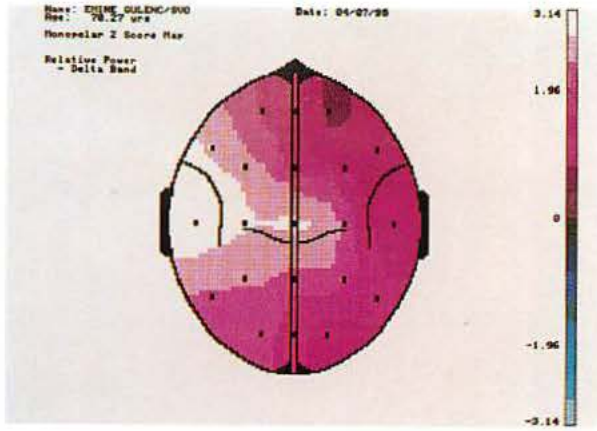
Beyin haritalama ve diğer görüntüleme yöntemleri Resim 1'de gösterilen olguda beyin haritalama ile lezyonu lokalize etmenin mümkün olduğu açıkça görülmektedir.



Resim 1A: Akut iskemik SVO olgusunda serebral görüntüleme: T2-ağırlıklı aksiyel MRG'de hiperintensite,



Resim 1B: Akut iskemik SVO olgusunda serebral görüntüleme: Aksiyel SPECT'te hipoperfüzyon,



Resim 1C: Akut iskemik SVO olgusunda serebral görüntüleme: Beyin Haritasında delta frekans artımı

## TARTIŞMA

Tıbbi görüntüleme yöntemi olarak beyin haritalama ekonomik ve non-invaziv olup santral sinir sistemini(SSS) ilgilendiren birçok durumda kullanılmaktadır<sup>3</sup>. SVO'larda günümüzün MRG, BT, SPECT ve PET gibi gelişmiş görüntüleme yöntemleri yanında beyin haritalama da kullanılabilir. Özellikle MRG, BT gibi yöntemlerin bulgu vermediği erken dönemlerde lokalizasyon ve lateralizasyon için yararlı olup birçok çalışma ile diğer yöntemlerle korelasyonu gösterilmiştir (4-11).

Genellikle Xe133 ile ölçülen bölgesel serebral kan akımı (rCBF) ile serebral bioelektrik aktivite arasında paralellik olduğu, serebral kan akımının azalması ile EEG'de yavaş aktivitenin arttığı bildirilmiştir (4,6,11). Ayrıca QEEG'nin rutin EEG'ye üstünlüğü de gösterilmiştir (8,12). QEEG yolu ile lokalizasyonun doğru olarak yapılabilmesi lezyonun büyüklüğü ve derinliği ile orantılıdır. Eğer infarkt kortekste ise QEEG, CT değişikliklerinden daha önce lokalizasyon, lateralizasyon yapabilmektedir(13).

Serebral kan akımı ile bioelektrik aktivitenin yakın eş zamanlı korelasyon göstermesi nedeni ile QEEG karotis cerrahisi ve açık kalp ameliyatları sırasında EEG monitorizasyonunda kullanılmaktadır (14-18).

Klinik uygulamalarda QEEG'nin değişik parametreleri kullanılmakla birlikte, SVO'larda alfa bandının incelenmesinin popüler olduğu ve bunu delta bandının izlediği gözlenmektedir. Kliniğimizde izlediğimiz SVO olguları QEEG yöntemleri ile de incelenmiş olup literatür bilgileri ile uyumlu olarak delta ve teta bantlarında güç artımı, alfa bandında güç azalması belirlenmiştir. Maksimum güç artımı mutlak delta, maksimum azalma ise oransal alfa gücünde gözlenmiştir. Akut

SVO olgularında lezyonu lokalize etmede z-skor haritalarının yüksek bir duyarlılığa sahip olduğu görülmektedir. Tanı ve tedavi yanıtının izleminde kolay uygulanabilen non-invaziv bir yöntem olarak z-skor haritalarından yararlanılabileceği inancındayız.

## KAYNAKLAR

- 1-Etevenon P, Peron MP, Gueguen B, Ghanem M, Gaches Jdeniker P: Value of quantitative EEG and EEG mapping in medicine. *Annales de Medicine Interne* 138(1):13-8, 1987.
- 2-John ER: Principles of neurometrics. *Am. J. EEG Technology* 30:251-66, 1990.
- 3-Nuwer MR: EEG topographic mapping and frequency analysis: techniques and studies in clinical setting. *Seminars in Neurology* 10(2): 166-77, 1990.
- 4-Nagata K: Topographic EEG mapping in cerebrovascular disease. *Brain Topography* 2(1-2):119-28,1989.
- 5-Lechner H, Niederkorn K, Logar C, Schmidt R: Topographic EEG brain mapping in cerebrovascular disease and dementia. *Neurologija* 38(1):3-10, 1989.
- 6-Rosadini G, Cossu M, DeCarli F, Marengo S, Nobili F, Rodriguez G: Evaluation of cerebral blood flow data in stroke patients using a mapping system. *Stroke* 20(9):1182-9, 1989.
- 7-Nuwer MR, Jordan SE, Ahn SS: Evaluation of stroke using EEG frequency analysis and topographic mapping. *Neurology* 37(7): 1153-9, 1987.
- 8-Logar C, Boswell M: The value of EEG mapping in focal cerebral lesions. *Brain Topography* 3(4):441-6, 1991.
- 9-Giaquinto S, Cobianni A, Macera F, Nolfi G: EEG recordings in the course of recovery from stroke. *Stroke* 25(11):2204-9, 1994.
- 10-Nuwer MR, Arnadottir G, Martin NA, Ahn SS, Carlson LG: A comparison of quantitative EEG, computed tomography, and behavioral evaluations to localize impairment in patients with stroke and transient ischemic attacks. *Journal of Neuroimaging* 4(2):82-4, 1994.
- 11-Jonkman EJ, Poorvliet DCJ, Veering MM, Weerd AW, John ER: The use of neurometrics in the study of patients with cerebral ischemia. *EEG & Clin. Neurophysiol.* 61:333-41, 1985.
- 12-Salinsky MC, Oken BS, Kramer RE, Morehead L: A comparison of quantitative EEG frequency analysis and conventional EEG in patients with focal brain lesions. *EEG & Clin. Neurophysiol.* 83(6):358-66, 1992.
- 13-MacDonnell RAL, Donnan G, Bladin PF: The EEG and acute ischemic stroke: distinguishing cortical from lacunar infarction. *Arch Neurol* 45:520-4, 1988.
- 14-Ahn SS, Jordan SE, Nuwer MR, Marcus DR, Moore WS: Computed EEG topographic brain mapping. A new and accurate monitor of cerebral circulation and function for patients having carotid endarterectomy. *J. Vasc. Surg.* 8(3): 247-54, 1988.
- 15-Deriu GP, Franceschi L, Milite D, Calabro A, Saia A, Grego F, Cognolato D, Frigatti P, Diana M: Carotid artery endarterectomy in patients with contralateral carotid artery occlusion: perioperative hazards and late results. *Annals of Vasc. Surg.* 8(4):337-42, 1994.
- 16-Facco E, Deriu GP, Dona B, Ballotta E, Munari M, Grego F, Beltr AU, Baratto F, Franceschi L, Giron GP: EEG monitoring of carotid endarterectomy with routine patch-graft angioplasty: *Neurophysiologie Clinique* 22(6):437-46, 1992.
- 17-Redekop G, Ferguson G: Correlation of contralateral stenosis and intraoperative EEG change with risk of stroke during carotid endarterectomy. *Neurosurgery* 30(2):191-4, 1992.
- 18-Kresowik TF, Worsley MJ, Khoury MD, Krain LS, Shamma AR, Sharp WJ, Stern JA, Corson JD: Limitations of EEG monitoring in the detection of cerebral ischemia accompanying carotid endarterectomy. *J. Vasc. Surg.* 13(3): 439-43, 1991