

# İlaça Dirençli Temporal Lob Epilepsisinin Cerrahi Tedavisinde Amigdalo-Hippokampektomi

## Amygdalo-Hippocampectomy in The Surgical Treatment of The Medically Intractable Temporal Lobe Epilepsy

ATILLA ERDEM, AYTAÇ YİĞİT, ŞÜKRÜ ÇAĞLAR, NURULLAH YÜCEER

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı, Ankara

**Özet :** Antiepileptik ilaç tedavisine dirençli temporal lob epilepsisi olan 12 hasta epilepsi cerrahisi için incelemeye alınmıştır. Hastaların cerrahi öncesi değerlendirme protokolü, sfenoidal elektrodların da kullanıldığı uzun süreli uyanıklık ve uyku EEG'leri, kranial BT ve MRG'den oluşmuştur. Unilateral temporal epileptik fokus gösteren hastalara operatif prosedür olarak anterior temporal lobektomiye ilaveten amigdalohippokampektomi uygulanmıştır. Bir yıldan daha uzun süre izlenen beş hastadan dördü ameliyattan sonra hiç nöbet geçirmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Amigdalohippokampektomi, Cerrahi tedavi, Epilepsi.

**Summary :** Twelve patients whose temporal lobe epileptic seizures did not respond to antiepileptic drug treatment were evaluated for epilepsy surgery. Presurgical investigations included longterm waking and sleep EEG monitoring with sphenoidal electrodes and cranial CT and MRI scans. Patients with unilateral temporal epileptic focus were operated on using the surgical procedures of anterior temporal lobectomy together with amygdalohippocampectomy. Four out of five patients with the follow up of more than one year were seizure free after the operation.

**Key Words:** Amygdalohippocampectomy, Epilepsy, Surgical treatment

### GİRİŞ

Antiepileptik ilaç tedavisine dirençli parsiyel epilepsisi olan hastalarda, epilepsi cerrahisinin güvenli ve etkili bir tedavi seçeneği olduğu kabul edilmektedir (12). Epileptik nöbetlerin başarılı tedavisi, kognitif, psikososyal ve davranışsal iyileşme de sağlayabilir (9). Cerrahi tedavi nöbetlere son verebileceği gibi, antiepileptik ilaç toksisitesini de azaltabilecektir (9).

Parsiyel epilepsilerde cerrahi müdahalenin başarısı, epileptojenik bölgenin kesin olarak belirlenmesine bağlıdır (13). Cerrahi tedaviye aday olan epilepsi hastalarının seçiminde ve cerrahi rezeksiyonun yönlendirilmesinde yeterli verileri tam

olarak sağlayan tek yöntemin stereo-elektroensefalografi (stereoEEG) olduğu düşünülmektedir (27,33). İnvazif bir yöntem olması, stereoEEG endikasyonlarını sınırlandırmaktadır. Aynı amaçla kullanılacak noninvazif bir yöntem ise PET'tir (11), ancak çok pahalı ve teknik açıdan zor olması dolayısıyla kullanımı özel merkezlerle sınırlı kalmaktadır. Buna karşılık, epileptojenisitenin teşhisinde EEG hala yeri doldurulamaz bir öneme sahiptir. Bu amaçla en sık kullanılan standard interiktal yüzeyel EEG, semptomatik parsiyel epilepside epileptik fokusün lokalizasyonunda yetersiz kalmaktadır. Uzun süreli video EEG monitorizasyonu, nöbetlerin kaydedilmesini sağlarken, sfenoidal elektrodların kullanılması medial temporal lob kaynaklı epileptik aktivitenin

kaydını kolaylaştırmaktadır (28,29). REM uykusunun epileptik aktivitenin primer bölge dışına en az yayıldığı dönem olması, primer foküsün belirlenmesinde uyku EEG kayıtlarına önem kazandırmaktadır (19). Ayrıca, nörolojik muayene, morfolojik (BT ve MRG) ve fonksiyonel (SPECT) görüntüleme yöntemleri, nöropsikolojik testler (bu arada Wada testi), cerrahi öncesi değerlendirilmede vazgeçilmez öğelerdir.

İlaça dirençli parsiyel nöbetlerin büyük çoğunluğunu, temporal lobdan kaynaklanan kompleks parsiyel nöbetler oluşturmaktadır (33). Anterior temporal lobektomi ile birlikte amigdalohippokampektomi, bu hastaların tedavisinde yaygın olarak uygulanmaktadır (33). Nöbet foküsünün lokalizasyonuna yönelik noninvazif incelemelerin sonucu tek bir fokal bölgeyi gösteriyorsa, makul bir güvenle, o bölgeye cerrahi müdahaleye karar verilebilir (15). Elde edilen veriler çelişkili ise, invazif monitorizasyon kaçınılmaz olur.

Bu yazıda, noninvazif yöntemlerle incelenerek cerrahi tedavi yapılan, ilaca dirençli temporal lob epilepsisi olan 12 hastanın dökümü sunulmuştur.

### MATERYAL VE METOD

AÜTF İbn-i Sina Hastanesinde ilaca dirençli temporal lob epilepsisi tanısıyla izlenen 12 hastaya, cerrahi tedavi uygulandı. Karbamazepin, fenitoin veya fenobarbitali, tek başına veya bir arada, tolere edile-

bilir en yüksek dozda aldığı halde nöbetleri devam eden hastalar, ilaca dirençli kabul edildi. Bütün hastalara, ayrıntılı nöbet sorgulaması (kendisinden ve görgü tanıklarından), nörolojik muayene, uzun süreli uyanıklık ve uyku EEG'leri, sfenoidal elektrodlu EEG kayıtları, kranial BT ve MRG incelemelerinden oluşan bir cerrahi öncesi değerlendirme protokolü uygulandı. Epileptojenik bölgenin lateralizasyonunda, EEG kayıtlarında, özellikle REM uykusu döneminde bazal ve sfenoidal elektrod bölgelerinde, unilateral temporal dikenlerin ortaya çıkması temel alınırken, kranial BT ve MRG incelemelerinde kontrateral anormali bulunmamasına dikkat edildi.

Ameliyat tekniği olarak öncelikle sylvian fissür ekspoze edildi. Operasyonun birinci safhasında standard anterior temporal lobektomi uygulandı. Daha sonra amygdaloid nükleus'un medial segmenti harindeki bölümlerini kapsayan gros rezeksiyonu, pes hippocampi ve anterior parahippokampal gyrus eksizeyonu yapılarak ameliyatlar tamamlandı.

### SONUÇLAR

Hastaların demografik ve nöbet özellikleri Tablo I'de verilmiştir. Hastaların 8'i erkek, 4'ü kadındı. Bütün hastalar kompleks parsiyel nöbetler geçirmektedir. Bir hastada kompleks parsiyel nöbetlere, sekonder generalize nöbetler de eşlik etmekteydi. Nöbetlerin başlama yaşı ortalama 9.2+7.9 (2 ile 28 arasında), ameliyat sırasındaki yaş ortalaması 27.3+8.1 (9 ile

Tablo I : Demografik ve Nöbet Özellikleri

Hasta No	Yaş	Cinsiyet	Nöbet tipi	Başlama Yaşı	Epilepsi süresi (yıl)	Nöbet sıklığı	Klinik bulgu	Öz geçmişi
1 (Y.M.)	24	E	KPN SGN	2	22	<1/hafta	OSM	-
2 (F.D.)	19	E	KPN	9	10	<1/ay	-	-
3 (F.K.)	23	E	KPN	2	21	<1/ay	-	-
4 (F.A.)	29	K	KPN	16	13	<1/gün	Depresyon	-
5 (H.K.)	25	K	KPN	9	16	<1/gün	-	FK
6 (A.A.)	36	K	KPN	10	26	<1/ay	-	-
7 (H.M.)	33	E	KPN	28	5	<1/hafta	OMS	-
8 (O.B.)	9	E	KPN	3	6	<1/gün	OMS	KT
9 (Y.A.)	38	E	KPN	18	20	<1/hafta	-	-
10 (H.A.)	34	E	KPN	4	30	<1/ay	-	KT
11 (A.Ö.)	30	K	KPN	5	25	<1/gün	OMS	-
12 (A.T.)	27	K	KPN	4	23	<1/gün	-	-

Kısaltmalar:

KPN (Kompleks parsiyel nöbet)  
SGN (Sekonder generalize nöbet)  
OMS (Organik mental sendrom)  
FK (Febril konvülsiyon)  
KT (Kafa travması)

38 arasında), epilepsi süresi (nöbetlerin başlamasından ameliyata kadar geçen süre) ortalama 18.1±8.1 yıl (5 ile 30 yıl arasında) idi. Son bir yıl içindeki nöbet sıklığı, 4 hastada günde 1'den, 3'ünde haftada 1'den, 5'inde ayda 1'den daha çok nöbet geçirme şeklindeydi. Bir hasta 1.5 yaşındayken "uzun sürdüğü" ifade edilen bir febril konvülsiyon, 2 hasta kafa travması geçirmişti. Hiçbir hastada fokal nörolojik bulgu yoktu, buna karşılık birinde depresyon, 4'ünde de organik mental sendrom (zeka geriliği ve organik kişilik bozukluğu) belirtileri tespit edildi. Hastaların elektroensefalografik, nöroradyolojik ve histopatolojik inceleme sonuçları Tablo II'de sunulmuştur. Sfenoidal elektrodların da kullanıldığı uzun süreli uyanıklık ve uyku EEG'leri, 12 hastanın 7'sinde sağ temporal bölgede, 5 hastada da sol temporal bölgede lokalize olan, yavaşlama şeklinde zemin aktivitesi bozukluğu, ve diken, dikendalga veya keskin dalgalar şeklinde interiktal epileptiform aktiviteden oluşan epileptik fokus göstermekteydi (Şekil 1 ve 2). İki hastada sağ temporal foküse ek olarak, daha az aktif olan bir sol temporal fokus de görüldü. Ayrıca

bunlardan birinde, epileptiform aktivitede ekstraparotemporal yayılım da saptandı. Altı hastada kranial BT ve MRG normal bulundu; 4 hastada BT normal iken bunların 3'ünde MRG'de medial temporal skleroz, birindeyse temporal lob atrofisi ve kistik lezyon görüldü (Şekil 3 ve 4). İki hastada da BT ve MRG aynı bulguları gösterdi (birinde temporal lobda daha belirgin olan sağ hemisferik atrofi, diğerinde sol temporal kistik lezyon). Cerrahi rezeksiyonla çıkarılan temporal korteksin histopatolojik incelemelerinde, bir hastada oligodendroglioma, bir hastada kavitasyon çevresinde gliosis, 9 hastada da hippokampal skleroz tanımlandı.

Tablo III'de, hastaların cerrahi sonrası seyri verilmiştir. Ameliyattan sonra bir yıldan uzun süre izlenen 5 hastanın birinde kompleks parsiyel nöbetler geçmiş, fakat sekonder jeneralize nöbetler aynen devam etmiş, 4'ünde ise hiç nöbet olmamıştır. Bir hastada antipsikotik tedaviyle düzelen bir paranoid psikoz ortaya çıkmıştır. Bir yıldan kısa süre izlenen 7 hasta da başka nöbet geçirmemiştir.

**Tablo II : Elektroensefalografik, Nöroradyolojik ve Histopatolojik Bulgular**

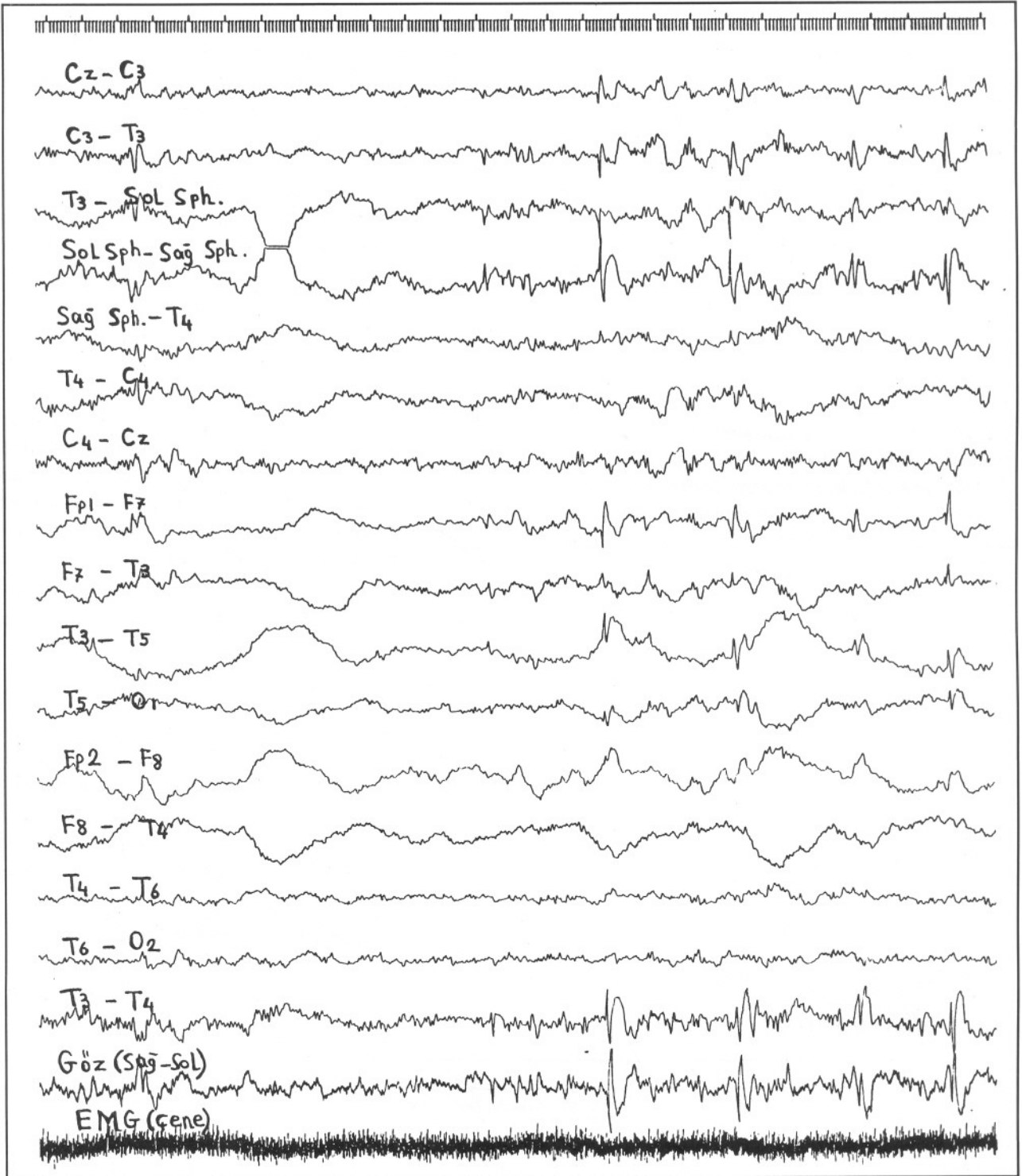
Hasta No	EEG (Sph)	BBT	MRG	Histopatoloji
1	Sağ<Sol TEF	N	N	HS
2	Sağ TEF	N	N	HS
3	Sağ TEF	N	N	HS
4	Sağ TEF	N	Sağ T atrofi kistik lezyon	Kavitasyon ve gliosis
5	Sağ TEF	N	N	HS
6	Sol TEF	N	N	HS
7	Sol TEF	N	Sol medial T skleroz	HS
8	Sağ TEF	N	Sağ medial T skleroz	HS
9	Sol TEF	N	Sol medial T skleroz	HS
10	Sol TEF	N	N	HS
11	Sağ<Sol TEF	Sağ hemisferik atrofi	Sağ hemisferik atrofi	?
12	Sol TEF	Sol T kistik lezyon	Sol T kistik lezyon	Oligodendrogliom

Kısaltmalar :  
 EEG (Sph): Sfenoidal elektrodlı EEG  
 TEF : Temporal epileptik fokus  
 N : Normal  
 HS : Hippokampal skleroz  
 T : Temporal

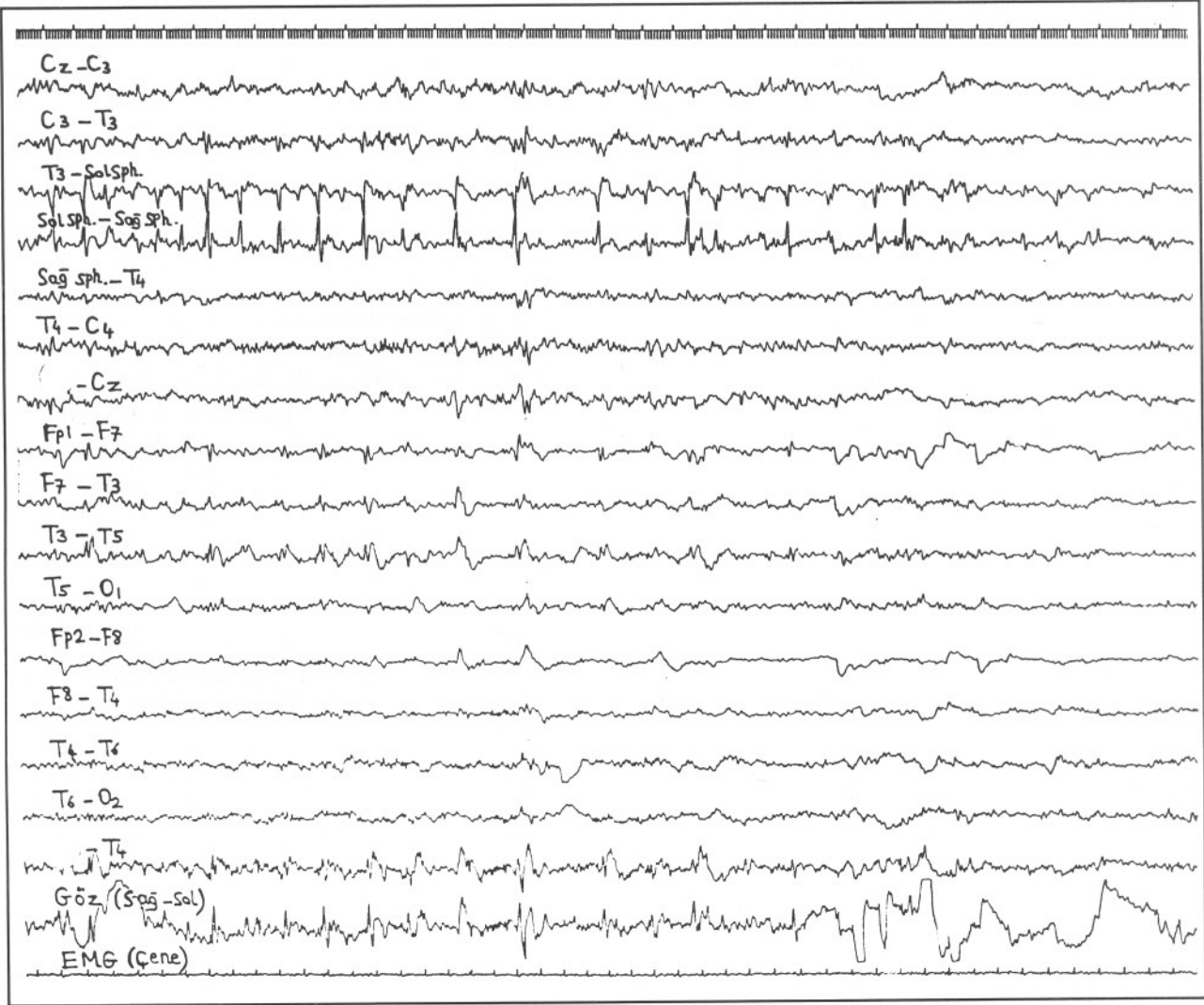
**Tablo III : Cerrahi Sonrası Seyir**

Hasto No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Takip süresi (ay)	23	21	17	16	12	9	8	6	3	1	1	1
Nöbet	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

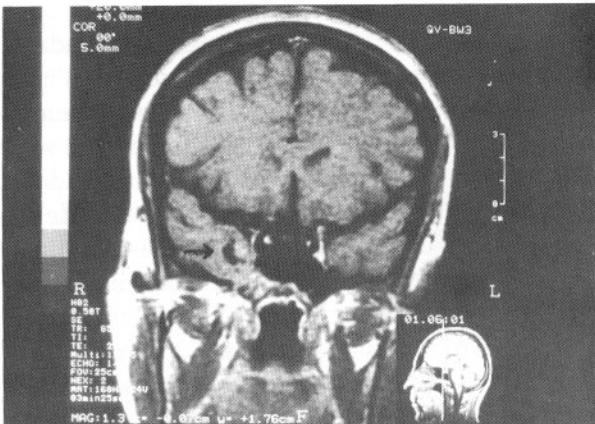
(+) KPN'ler geçti, SGN'ler aynen devam ediyor.  
 (-) Nöbet yok



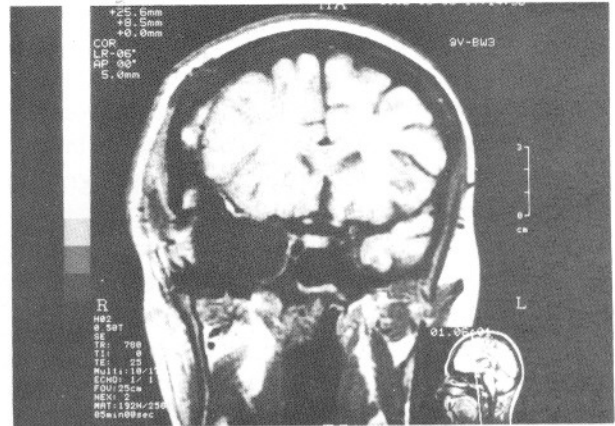
Şekil 1 : Sfenoidal elektrod'lu uyku EEG'sinde non-REM döneminde sol temporal dikenler. En yüksek amplitüd sol sfenoidal elektrod bölgesinde görülmektedir (6 no'lu hasta).



Şekil 2 : Sfenoidal elektrodlu uyku EEG'sinde REM döneminde sol temporal dikenler sfenoidal elektrod bölgesinde sınırlanmış, lateral temporal yüzeyel elektrodlara düşük amplitüdü olarak yayılmakta (10 no'lu hasta).



Şekil 3 : Preoperatif MRG tetkikinde, sağ medio-bazal temporal lobda kaviteyon alanı (ok) görülüyor (4 no'lu hasta).



Şekil 4 : Postoperatif kontrol MRG'de standard temporal lobektomiye ilaveten medio-bazal temporal strüktürlerin de eksize edildiği görülüyor.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuç, ilaca dirençli temporal lob epilepsisi olan hastaların tedavisinde temporal lobektomi ve amigdalohippokampektominin etkili olduğunu göstermektedir. Yalnız bir yıldan daha uzun süre izlenen beş hasta ele alındığında bile, bir daha nöbet geçirmeyen hastalarımızın oranı %80'dir. İyi sonuç alamadığımız tek hastada, devam eden sekonder jeneralize nöbetlerin, EEG'deki interiktal dikenlerin ekstratemporal yayılım da göstermesiyle ilişkili olduğunu düşünüyoruz (3). Uzun süreli iyi prognozun habercisi olarak, postoperatif ikinci yılın sonundaki nöbet durumu kabul edilmekle birlikte, bir yıl hiç nöbet geçirmeyen bir hastanın bir daha nöbet geçirmeme olasılığının %90 olduğu bildirilmiştir (10). Buna göre, bizim elde ettiğimiz sonuç da ümit verici görünmektedir.

Yakın zamanlarda yayınlanan epilepsi cerrahisi çalışmalarında, cerrahi öncesi değerlendirmede invazif yöntemlere ağırlık verilmiştir (21,27,32). Fakat bu yöntemler hem pahalıdır, hem de morbidite riski (kanama veya infeksiyon gibi) vardır (31). Bu yüzden, invazif yöntemler kullanma zorunluluğu olmayan hastaların seçimi önem kazanmaktadır. Barry ve ark.'ları (3) en başarılı sonuçların, iyi lokalize unilaterale interiktal temporal dikenleri olan hastalarda elde edildiğini göz önüne alarak, interiktal ekstrakranial EEG'nin bazı hastaların cerrahi öncesi değerlendirilmesinde gerekli tek EEG olabileceğini önermişlerdir. Adler ve ark.'ları (1) ekstratemporal parsiyel epilepsinin cerrahi tedavisinde, hasta seçiminde invazif monitorizasyon kullanmadıkları halde, invazif yöntemlerin kullanıldığı serilerle karşılaştırılabilir sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada, Chung ve ark.'ları (8) bağımsız bitemporal interiktal diken ve keskin dalgaları olan hastalarda, %90'ın üzerinde lateralizasyon varsa, cerrahi sonrası prognozun iyi olduğunu ve bu hastalarda derin elektrodlu kayıtların gerekli olmayabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu bilgilere dayanarak, cerrahi tedavi adayı hastalarımızın seçiminde noninvazif yöntemlerle sınırlı bir cerrahi öncesi değerlendirme protokolü kullandık ve yalnız unilaterale temporal veya %90'ın üzerinde lateralizasyon gösteren bitemporal epileptik odakları olan hastalara cerrahi tedavi uyguladık. Epileptojen bölgenin lokalizasyonunda kullandığımız başlıca araç, uzun süreli ekstrakranial interiktal EEG kayıtları oldu. Standard uyanıklık EEG'sine ek olarak, uyku deprivasyonu ve

uykudan da aktivasyon yöntemleri olarak yararlandık. Daha önceki bir çalışmada, temporal lob epilepsisinde nonREM uykusunun epileptik aktiviteyi artırdığını, buna karşılık REM uykusu sırasında epileptik aktivitenin azaldığını bildirmiştik (14). Epileptik hastalarda uyku kayıtlarının önemi ve patofizyolojik anlamı, Billiard ve ark.'ları (5) tarafından gözden geçirilmiştir. Primer odakların belirlenmesinde REM uykusunun katkısı, derin elektrodlu kayıtlarla da gösterilmiştir (19). Ekstrakranial EEG kayıtlarının epileptik odak lokalizasyonundaki değerini artırmakta kullandığımız bir başka yöntem de, sfenoidal elektrodların kullanılması oldu. Sfenoidal elektrodların, yüzeysel elektrodlara ulaşamayan mediobazal temporal lob kaynaklı epileptik aktiviteyi kaydetmekte yararlı olduğu çeşitli bildirilerde doğrulanmıştır (7,17,22,23,25,28,29). Bununla birlikte, sfenoidal elektrodların medial temporal, temporal neokortikal ve orbital frontal odakları ayırmada yeterli olmadığını savunan araştırmalar da yayımlanmıştır (18). Biz, klasik görüşe uyararak, sfenoidal elektrodlarda maksimal amplitüd gösteren dikenlerin mediotemporal yapılardan kaynaklandığını kabul ettik.

Temporal lob epilepsisi olan hastaların %60,65'inde hippokampal skleroz, %35,40'ında ise başka patolojiler (tümör ve anomaliler) nöbetlerden sorumlu tutulmaktadır (2). Hippokampal skleroz, temporal lobun mediobazal kısmında nöronal seyrelme ve glial hücre artışıyla karakterize olup, sıklıkla aynı tarafta temporal lob atrofisiyle birarada bulunur (2). Bu lezyonların görüntülenmesinde en sık kullanılan yöntemlerden birisi olan MRG'nin BT'ye göre tartışılmaz bir üstünlüğü vardır (4,16,26). Bizim 12 hastamızdan yalnız 2'sinde BT'de patolojik bulgu gözlenirken, MRG ile bunlara ek olarak 4 hastada daha lezyon gösterilebilmiştir. Bu hastalardan 3'ünün MRG'sinde medial temporal skleroz olarak tanımlanan görüntü, temporal loblar arasında asimetri ve atrofik lobda sınırlı hiperintens sinyal şeklindedir. MRG'de görüntülenen 3 medial temporal skleroza karşılık, histopatolojik incelemede 9 hastada hippokampal skleroz saptanmış olması, MRG'nin de yeterince hassas bir yöntem olmadığını göstermektedir. Hastalarımızın yarısında BT ve MRG normal bulunmuştur. Hastalarımıza, "standard" temporal lobektomi ve amigdalohippokampektomi yapılmıştır. Unilateral anteromedial temporal lob odakları olan hastalarda temporal lobektominin sonucunu belirlemede en önemli etkenin, mediobazal temporal lob

yapılarının rezeksiyonunun genişliği olduğu bildirilmiştir (20). Cerrahinin hedefi, fonksiyonel alanlara zarar vermeden, epileptojen bölgenin maksimal rezeksiyonudur. Bu ilkeler doğrultusunda yapılan cerrahi müdahalelerin sonucunda, hiçbir hastamızda ek nörolojik defisit ortaya çıkmamıştır. Yalnız bir hastada, antipsikotik tedaviyle kısa sürede düzelen bir paranoid psikoz gelişmiştir. Cerrahi sonrası ortaya çıkan, paranoid veya şizofreni benzeri psikozun oranı, çeşitli bildirilerde %3.8 ile %35.7 arasında değişmektedir (30). Bu durumda, hastaların ameliyattan sonra psikiyatrik açıdan da izlenmesi gerekli görünmektedir.

Giderek artan yayınlarda epilepsi cerrahisinin olumlu sonuçları bildirilmekle birlikte, bu tedavi seçeneğinden yararlanabilen hastaların sayısı henüz çok azdır. Epilepsi cerrahisinin olası adaylarının sayısı ile ameliyat edilen hasta sayısı arasındaki uyumsuzluğun çeşitli sebepleri vardır (6,24). Bir yandan epileptik hastaların tedavisini üstlenen hekimlerin konuya ilgi göstermemesi, öte yandan epilepsi cerrahisi alanında yetişmiş beyin cerrahı sayısının çok az oluşu, bu arada sayılmaktadır. Bir başka etken de, cerrahi tedavi adayı hastaların cerrahi öncesi değerlendirilmesini yürütebilecek donanıma sahip nörofizyoloji birimlerinin eksikliğidir. Cerrahi tedavi seçeneğinden yararlanabilmiş hastalarımızda, nöbetlerin başlamasından ameliyat tarihine kadar geçen sürenin ortalama 18 yıl olduğu da gözönüne alınırsa, daha geniş bir hasta popülasyonuna daha etkili hizmetler verebilecek, epilepsi cerrahisi yönelimi de olan uzmanlaşmış epilepsi merkezlerinin kurulması, ilgi ve çaba bekleyen bir adım olarak durmaktadır.

**Yazışma Adresi :** Doç. Dr. Atilla Erdem  
A.Ü.T.F. İbni Sina Hastanesi, Nöroşirürji  
06100 ANKARA Tel: 3103333 / 2934

### KAYNAKLAR

- Adler J, Erba G, Winston KR, Welch K, Lombrose CT: Results of surgery for extratemporal partial epilepsy that began in childhood. Arch Neurol 48:133-140, 1991
- Babb TL, Brown WJ: Pathological findings in epilepsy. In: Engel J Jr ed. Surgical treatment of the epilepsies. New York, Raven Press, 1987, pp.511-540
- Barry E, Sussman NM, O'Connor MJ, Harner RN: Presurgical electroencephalographic patterns and outcome from anterior temporal lobectomy. Arch Neurol 49:21-27, 1992
- Berkovic SF, Andermann F, Olivier A, Ethier R, Melanson D, Robitaille Y, Kuzniecky R, Peters T, Feindel W: Hippocampal sclerosis in temporal lobe epilepsy demonstrated by magnetic resonance imaging. Ann Neurol 29:175-182, 1991
- Billiard M, Besset A, Touchon J, Cadilhac J: Pathophysiological implications of all night sleep polygraphic recordings in epileptic patients. In: BaldyMoulinier M, Ingvar DH, Meldrum BS (eds). Cerebral blood flow, metabolism and epilepsy. London Paris: John Libbey Eurotext, 1983 pp. 185-189
- Chadwick D: Why are so few patients with epilepsy treated surgically?: A United Kingdom perspective. Acta Neurochirurgica Suppl 50:117-118, 1990
- Christodoulou G: Sphenoidal electrodes. Acta Neurol Scandinav 43:587-593, 1967
- Chung MY, Walczak TS, Lewis DV, Dawson DV, Radtke R: Temporal lobectomy and independent bitemporal interictal activity: What degree of lateralization is sufficient?. Epilepsia 32:195-201, 1991
- Dreifuss FE: Goals of surgery for epilepsy. In: Engel J Jr, (ed): Surgical treatment of the epilepsies. New York, Raven Press., 1987, pp:31-49
- Elwes RDC, Dunn G, Binnie CD, Polkey CE: Outcome following resective surgery for temporal lobe epilepsy: a prospective followup study of 102 consecutive cases. J Neurol Neurosurg Psychiatry 54:949-952, 1991
- Engel J Jr: The use of positron emission tomographic scanning in epilepsy. Ann Neurol 15 (suppl):180-191, 1984
- Engel J Jr, ed.: Surgical treatment of the epilepsies. New York, Raven Press., 1987
- Engel J Jr: Focal epilepsy and pathophysiology of the epileptic focus. In: BaldyMoulinier M, Lassen NA, Engel J Jr, Askienazy S (ed): Focal epilepsy: clinical use of emission tomography. London: John Libbey and Company Ltd., 1990, pp 113
- Erdem A, Yiğit A: Psikomotor epilepside uyku elektroensefalografisi. Nöroloji 19:83-86, 1992
- Gloor P: Commentary: approaches to localization of the epileptogenic lesion. In: Engel J Jr (ed). Surgical treatment of the epilepsies; Engel J Jr (ed). New York. Raven Press, 1987, pp 97-100
- Heinz ER, Heinz TR, Radtke R, Darwin R, Drayer BP, Fram E, Djang WT: Efficacy of MR vs CT in epilepsy. AJR 152:347-352, 1989
- Kristensen O, Sindrup EH: Sphenoidal electrodes, their use in the electroencephalographic investigation of complex partial epilepsy. Acta Neurol Scandinav 58:157-166, 1978
- Marks DA, Katz A, Booke J, Spencer DD, Spencer SS: Comparison and correlation of surface and sphenoidal electrodes with simultaneous intracranial recording: an interictal study. Electroenceph Clin Neurophysiol 82:23-29, 1992
- Montplaisir J, Laverchere M, SaintHilaire JM: Sleep and focal epilepsy: Contribution of depth recording. In: Sterman MB, Shouse MN, Passouant P (ed): Sleep and Epilepsy. New York, Academic Press, 1982, pp.301-314
- Nayel MH, Awad IA, Imders H: Extent of mesiobasal resection determines outcome after temporal lobectomy for intractable complex partial seizures. Neurosurg 29:55-61, 1991
- Olivier A, Gloor P, Quesney LF, Andermann F: The indications for and the role of depth electrode recording in epilepsy. Appl Neurophysiol 46:33-36, 1983
- Pampiglione G, Kerridge J: EEG abnormalities from the temporal lobe studied with sphenoidal electrodes. J Neurol Neurosurg Psychiat 19:117-129, 1956
- Quesney LP: Extracranial EEG evaluation. In: Engel J Jr ed. Surgical treatment of the epilepsies, New York, Raven Press, 1987, pp.129-166
- Ribaric II: Why are so few patients operated on for epilepsy: A Yugoslavian perspective. Acta Neurochirurgica Suppl 50:107-116, 1990
- Rovit RL, Gloor P, Rasmussen T: Sphenoidal electrodes in the electroencephalographic study of patients with temporal lobe epilepsy. J Neurosurg 18:151-158, 1960

26. Schörner W, Meenche HJ, Felix R: Temporal lobe epilepsy: Comparison of CT and MR imaging. *AJR* 149:1231-1239, 1987
27. Spencer S: Depth electroencephalography in selection of refractory epilepsy for surgery. *Ann Neurol* 9:207-214, 1981
28. Sperling MR, Engel J, Jr: Sphenoidal electrodes. *J Clin Neurophysiol* 3:67-73, 1986
29. Sperling MR, Mendius JR, Engel J, Jr: Mesial temporal spikes: a simultaneous comparison of sphenoidal, nasopharyngeal and ear electrodes. *Epilepsia* 27:81-86, 1986
30. Trimble MR: Behaviour changes following temporal lobectomy with special reference to psychosis. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 55:89-91, 1992
31. Van Buren JM: Complications of surgical procedures in the diagnosis and treatment of epilepsy. In: Engel J, Jr, ed. *Surgical treatment of the epilepsies*. New York, NY Raven Press, 1992, pp.465-475
32. Wyler AR, Ojeman GA, Lettich E, Ward AA: Subdural strip electrodes for localizing epileptogenic foci. *J Neurosurg* 60:1135-1200, 1984
33. Wyler AR: Surgical treatment of temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery Quarterly*, 1 (4):214-232, 1991
34. Yaşargil MG, Wieser HG, Valavanis A, Von Ammon K, and Roth P: Surgery and results of selective amygdalo-hippocampectomy in one hundred patients with nonlesional limbic epilepsy. *Neurosurg Clin of North America* 4(2):243-261, 1993