

Temporal Lob Epilepsisinde Mezial Temporal Sklerozun MR ile Segmentasyon Analizi

MRI Segmentation Analysis of Mesial Temporal Sclerosis in Temporal Lobe Epilepsy

Erhan BİLİR^{1*}, Ruben KUZNIECKY¹, Frank GILLIAM¹, Edward FAUGHT¹,
Richard MORAWETZ², Lorie BLACK¹

Epilepsi 1996;2(3):134-138

Mezial temporal sklerozu (MTS) histolojik olarak kanıtlanmış temporal lobektomi yapılan 50 hastanın mezial temporal yapılarında, kranyal magnetik rezonans görüntüleme (MR) yardımıyla segment analizi yapıldı. Bu popülasyonda mezial temporal atrofi dağılımı, kliniği bilmeyen uzman kişiler tarafından daha önceden belirlenen kalitatif tanı kriterleri kullanılarak çalışılmış ve sonuçların atipik çocukluk çağı febril konvülsiyon (FK) öyküsüyle ilişkisi araştırılmıştır. Tüm hastalarda hipokampus gövde atrofisi mevcuttu; fakat sıklıkla hipokampus baş ve kuyruk kısmı atrofisi ile birlikte bulunmaktaydı. Hastaların %24'ünde amigdala atrofisi ve %20'sinde diffuz hipokampus atrofisi saptandı. Beş hastada (%10) fokal izole segmental hipokampus gövde atrofisi vardı. Korelatif analizde FK hikayesi ve segmental veya diffuz mezial temporal atrofi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Bu bilgiler MTS'de mezial temporal atrofi formlarının değişken olduğunu ve az sayıda hastada sınırlı fokal atrofi olabileceğini göstermektedir. Febril konvülsiyon ile MTS arasındaki ilişki bilinmesine rağmen, FK ile atrofinin spesifik formları arasında önemli bir korelasyon bulunmaması, MTS'de mezial temporal atrofinin oluşmasında çok sayıda mekanizmanın rol oynadığını düşündürmektedir.

Anahtar Sözcükler: MR, segmentasyon, mezial temporal atrofi.

Temporal lob rezeksiyonu için seçilen hastaların yaklaşık %70'inde mezial temporal skleroz (MTS) bulunmaktadır.¹⁻³ Günümüzde bu anormalliği MR ile tayin etmek mümkün olmaktadır. Mezial temporal sklerozda tipik MR bulgusu hipokampus atrofisi ile birlikte "inversion recovery" ve T2 ağırlıklı sekanslarda sinyal değişiklikleridir.⁴⁻⁸

Çok sayıda çalışma MTS tanısında MR'nin yüksek duyarlılığını göstermesine rağmen, atrofinin

We used cranial MRI-guided imaging segmentation analysis of mesial temporal structures in 50 consecutive temporal lobectomy patients with histologically confirmed mesial temporal sclerosis (MTS). The distribution of mesial temporal atrophy in this population was assessed by blinded expert observers using qualitative diagnostic criteria validated previously and the results were correlated with a history of atypical childhood febrile convulsions (FC). Hippocampal body atrophy was present in all patients, often associated with hippocampal head or tail atrophy. Amygdala atrophy and diffuse hippocampal atrophy were detected in 24% and 20% of patients, respectively. Five patients (10%) had focal isolated segmental hippocampal body atrophy. Correlative analysis revealed no statistically significant association between a history of FC and the presence of segmental or diffuse mesial temporal atrophy. These data show that the patterns of mesial temporal atrophy in MTS are variable and that a small number of patients may demonstrate restricted focal atrophy. Despite the known association between FC and MTS, no significant correlation was found between FC and the specific patterns of atrophy, suggesting that multiple mechanisms play a role in the development of mesial temporal atrophy in MTS.

Key Words: MRI, segmentation, mesial temporal atrophy.

dağılımı ve şekillerine çok az dikkat edilmiştir. Bir çalışmada atrofinin iki değişik şekil gösterdiği bulunmuştur; anterior hipokampusta belirgin fokal atrofi ve daha az görülen diffuz atrofi.⁹ Ancak bu çalışmaya amigdala dahil edilmemiştir, çalışılan hasta sayısı azdır; tüm temporal lob epilepsileri dirençli değildir ve hiç histolojik çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada mezial temporal atrofinin (MTA) spesifik patern sıklığı ve tipini belirlemek amacıyla temporal lob rezeksiyonu yapılan dirençli temporal lob epilepsi olgularında MR ile kalitatif segment incelemesi yapılmıştır. Ayrıca MTA paternleri ile atipik çocukluk çağı febril konvülsiyon (FK) öyküsü arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

¹UAB Epilepsy Center, Departments of Neurology ve ²Neurosurgery, University of Alabama, Birmingham (*¹Halen Gazi Üniversitesi Tıp Fak. Nöroloji ABD Öğretim Üyesi).

GEREÇ VE YÖNTEM

Birmingham Alabama Üniversitesi Tıp Fakültesi Epilepsi Merkezi'ne dirençli epilepsi nedeniyle sevk edilen, temporal lob orijinli 50 kompleks parsiyel nöbetli hasta üzerinde çalıştık. Bu grup ard arda temporal lob rezeksiyonu yapılan ve patolojik olarak MTS'u kanıtlanmış hastalardan oluşmuştu. Epileptojenik temporal lob klinik değerlendirme, interiktal skalp EEG'si, sfenoid elektrodlar da kullanılarak yapılan uzun süreli EEG/video monitorizasyonu ve nöropsikolojik testlerle belirlenmiştir. Epileptik odağın saptanması sırasında birbiriyle tutarsız bulgular olduğundan, altı hastada rezektif cerrahi öncesi intrakranyal EEG çalışması (subtemporal epidural strip elektrodlarıyla) yapılmıştır. Hastaların yaşları 15-42 arasında olup (27 kadın, 23 erkek) yaş ortalaması 26 idi. Çocukluk çağı FK öyküsü her hastadan prospektif ve cerrahi öncesi ayrıntılı bir şekilde alındı. Komplike veya atipik FK önceden belirlenen kriterlere göre tanımlanmıştır.¹⁰

MR Çalışmaları

MR çalışmaları prospektif olarak 1.5 Tesla gücünde bir Philips ACS ünitede yapılmıştır. Temporal lob protokolünde aksiyel ve koronal görüntüler 5 mm kalınlığında, 0.5 mm aralıklı, echo zamanı (TE) 120 msn ve tekrarlamaya zamanı (TR) 2400 msn'dir. Son olarak, TE 12 msn ve TR 300 msn T1 ağırlıklı sekans kullanılarak tüm beynin üç boyutlu görüntüleri hipokampus uzun eksenine dik bir düzlemde elde edilmiştir. Bu sekans yaklaşık 80-140 adet, 1.5 mm kesit kalınlığında ve tüm beyinde aralıksız olarak görüntüler oluşturmuştur.

MR Analizi

MR görüntüleri daha önce çeşitli çalışmalarda geçerli olan kalitatif tanı kriterlerine göre incelenmiştir.^{7,11,12} MR çalışmaları, kliniğini ve EEG lokalizasyonunu bilmeyen, birbirinden bağımsız iki uzman tarafından önceden tanımlanan tanı kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Ayrıca üç ay sonra, bu araştırmacılar tarafından 50 MR incelemesi tekrar yapılarak araştırmacılar arasında güvenilirlik sağlanmıştır.

MR analizi, amigdala ve hipokampusu içeren mezial temporal yapıları boyunca üç boyutlu sekanslarda koronal kesitlerin incelenmesiyle yapılmıştır. Görüntüler bilgisayar ekranında iki kez büyütülerek her bir kesitte sağ ve sol yapılar karşılaştırılmıştır. Her bir olgu için amigdala, hipokampus baş, gövde ve kuyruk kısımlarını içeren yaklaşık 30 (25-35 arası) kesit incelenmiştir.

Anatomi

Amigdala ve hipokampal formasyon çalışmasında Watson ve ark.'nın tanımladığı anatomik temel noktalardan yararlanılmıştır.¹³ Özet olarak, amigdalanın anterior kısmı lateral sulkusun kapanma düzeyindedir. Amigdalanın posterior kısmı ise

optik traktus ve lateral ventrikülün inferior boynuzunu kullanarak belirlenmektedir. Hipokampus baş, gövde ve kuyruk olmak üzere üç segmentten oluşmuştur. Baş kısmı genellikle dijitalasyonları ile tanınır. Hipokampusun baş kısmının amigdaladan ayırt edilmesinde lateral ventrikülün inferior boynuzunun ana nokta olarak alınmasına dikkat edilmiştir. Hipokampusun segmentleri Duvernoy'un anatomik temel noktaları göz önüne alınarak yapılmıştır.⁴ Baş kısmının gövde kısmından ayırt edilmesinde hipokampus eksenine paralel açıda aksiyel düzlemde krus serebrinin anterior kısmından geçen tahmini bir çizgiden yararlanılmaktadır. Hipokampusun gövde kısmı, bu çizgi arkasında kalan ve kollikulus arka sınırında sonlanan bir çizgi arasındaki tüm hipokampus yapılarını içerir. Arkada hipokampus kuyruk kısmı forniks krusundan ayrılır. Kesitlerin değerlendirilmesinde parahipokampal giris hariç tutulmuştur.

MR Derecelendirilmesi

Bu çalışma için seçilen tüm hastalarda tek taraflı hipokampal skleroz vardı. Her görüntü 1 veya 0 puan şeklinde değerlendirildi (karşı hemisfere ait aynı oluşum karşılaştırıldığında atrofi varsa 1, yoksa 0 puan). Amigdala, hipokampus baş, gövde ve kuyruk kısımlarını içeren her segment puanlandırıldı. Her bir segment için puanlar toplandı. Her segmentteki kesit sayısı farklı olduğundan hata oranını azaltmak amacıyla bir segmentte toplam puanın %50 veya üstü olması halinde segmental atrofi varlığı kabul edildi. Örneğin, bir hipokampus gövdesi için 14 kesit değerlendirmeye alınmış ve puanı yedi veya üstünde ise bu segmentin atrofik olduğu saptanmıştır. Bu yaklaşım yanlış pozitif olasılığını azaltmıştır.

Ayrıca kalitatif MR analiziyle karşılaştırmak amacıyla, rastgele seçilmiş beş hastada, klinik öyküyü bilmeyen bir uzman tarafından kantitatif volumetrik inceleme yapılmıştır. Önceden tanımlanan anatomik ve teknik temel noktalar¹⁵ kullanılarak ve yüzey alanı işaretlenerek segmentlerin hacimleri hesaplanmıştır. Normallere ait değerler kullanılarak total intrakranyal hacim düzeltmeleri yapılmıştır. Ölçümler iki kez tekrarlanarak kalitatif değerlerle karşılaştırılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Magnetik rezonans bulguları ve FK öyküsü arasındaki ilişki için χ^2 bağımsızlık testi uygulanmış, MR görüntülerinin analizinde kişiler arası güvenilirlik için kappa (K) analizi yapılmıştır.

BULGULAR

MR Bulguları

Elli hastada (%100) hipokampus gövde atrofisi vardı. Sık görülen başka bir bulgu hipokampusun kuyruk kısmı atrofisiydi (35 hastada, %70). Otuz üç



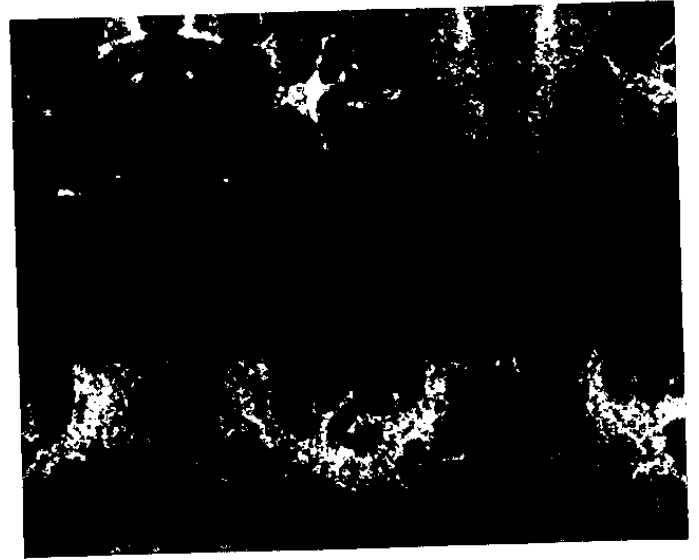
ŞEKİL 1

Sağ mezial temporal sklerozlu bir hastada MR görüntüsü. Sağ amigdalayı da içeren diffuz hipokampus atrofisi (diffuz mezial temporal atrofi) dikkati çekmektedir. Kesitler sol üstte amigdala, sağ üstte anterior hipokampus gövdesi düzeyindedir. Sol altta posterior hipokampus gövdesi ve sağ altta ise hipokampus kuyruk kısmı görülmektedir.

hastada (%66) hipokampus baş kısmının atrofisi, 12 hastada (%24) ise amigdala atrofisi bulundu. Diffuz hipokampal atrofi veya amigdala ve hipokampusun tüm segmentlerini içeren diffuz atrofi 50 hastanın 10'unda (%20) gözlemlendi (Şekil 1). Tüm hastaların 33'ünde hem hipokampus baş kısmı hem de gövde kısmı atrofisi bulunurken, 33 hastanın 14'ünde hipokampus baş kısmı normal olmasına rağmen hipokampus gövde atrofisi vardı. Beş hastada (%10) amigdala veya hipokampus baş ve kuyruk kısmında atrofi olmaksızın fokal segmental hipokampus gövde atrofisi saptandı (Şekil 2). İzole hipokampus kuyruk veya izole amigdala atrofisi yoktu. Tüm hipokampus segmentlerinde atrofi gösteren %30 hastada hiç amigdala atrofisi saptanmadı. Kappa analizi ile değerlendirmeyi yapan uzmanların birbirleri arasındaki güvenilirlik %82 ve her bir uzmanın güvenilirliği %85 bulundu.

Kantitatif Korelasyonlar

Volumetrik inceleme rastgele seçilmiş beş hastada yapıldı. Ortalama hipokampus hacmi epileptik fokus kontrlateralinde 3.1 cm^3 ($2.9-3.5 \text{ cm}^3$) olup daha önceki sonuçlarla uyumluydu.⁹ Epileptojenik hipokampusun ortalama hacmi 1.81 cm^3 ($1.3-2.2 \text{ cm}^3$) idi ve normal tarafla karşılaştırıldığında ortalama hacim kaybı %55 (%40-64) bulundu. Kantitatif inceleme, bu hastalarda iki taraf hipokampus gövdesi arasında en az %50 segmental hacim kaybına bağlı olarak volum asimetrisi ortaya çıkardı. Üç hastada hipokampus kuyruk kısmında en az %50-



ŞEKİL 2

Sol fokal hipokampus atrofisi olan bir hastanın MR görüntüsü. Hipokampus gövde kısmını içeren değişiklikler okla gösterilmiştir. Sol üstte amigdala, sağ üstte anterior hipokampus gövde kısmı, sol altta posterior hipokampus gövde kısmı ve sağ altta hipokampus kuyruk kısmı düzeyinde kesitler görülmüyor.

lik volum asimetrisi gözlemlendi. Hiçbir hastada önemli derecede amigdala atrofisi yoktu. Kalitatif analiz sonuçlarıyla karşılaştırıldığında iki inceleme yöntemi arasında hiçbir fark bulunmadı.

MR Bulguları ve Febril Konvulsiyon

Yirmi dokuz hastada (%58) çocukluk döneminde FK öyküsü vardı. Magnetik rezonans incelemesiyle ortaya çıkarılan segmental veya diffuz mezial atrofi ile FK öyküsü arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Febril konvülsiyon öyküsü olanlarda %63 oranında fokal atrofi (herhangi bir tek segment) bulunurken, FK öyküsü bulunmayanlarda bu oran %35 idi. Diffuz hipokampal atrofi FK öykülü hastalarda %20 iken, öyküsü olmayanlarda %45 olarak saptandı. Amigdala atrofisi olan olgularda öyküsünde FK olan ve olmayanlar arasında önemli bir fark yoktu. Nöbetleri sol taraftan başlayanlarla amigdala atrofisi olanlar arasında anlamlı ilişki saptandı ($p < 0.02$).

TARTIŞMA

Üç boyutlu rutin MR görüntüleri ve en uygun görüntü sekanslarının kullanılması, temporal lob epilepsi hastalarında MR duyarlılığını arttırmaktadır. Yakın zamandaki gelişmeler, amigdala atrofisi⁵ ve atrofi görülmeyen "end-folium sklerosis" de sinyal değişiklikleri¹⁶ mezial temporal yapılarıdaki sinsi değişikliklerin tanınmasına olanak sağlamaktadır. Günümüzde MTS'li hastaların hipokampus yapılarındaki küçük değişikliklerin açığa çıkarılma-

sı mümkün olmaktadır; fakat bu bilgilerin iyi çalışılmış ve cerrahi uygulanmış olgularda tam bir araştırması yapılmamıştır.

Çalışmamızda MTA'lı hastalarda hipokampus gövde segmentinin değişimsiz etkilediği gösterildi. Diğer mezial temporal yapılarda etkilenme daha az tutarlı ve değişik oranlarda görüldü. Bu durum muhtemelen çeşitli nedenlere bağlıdır, fakat en önemlisi MTS'ye neden olan patojenik mekanizmadır. Patoloji çalışmaları, MTS'li olguların çoğunluğunda hipokampusda etkilenmenin esas olup, diğer mezial yapılardaki değişikliklerin daha az tutarlı ve güvenilir özellikte olduğunu göstermiştir. Üstelik, histolojik incelemelere göre hipokampal sklerozdaki major yapısal değişiklikler CA1-CA4 alanları ve dentat girusla sınırlıdır. Bu bölge, en iyi şekilde hipokampus gövde düzeyinde görülmektedir.¹⁴ Hiçbir patolojik çalışmada bu değişikliklerin hipokampus baş kısmında olup olmadığı özel olarak araştırılmamışsa da, Babb ve ark.¹⁷ en büyük değişikliklerin hipokampus gövdesinin ön kısımlarında lokalize olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bazı anatomik özellikler patolojinin hipokampus gövde düzeyinde tanınmasını kolaylaştırmaktadır. Birincisi, dentat girus tipik tabakaları halinde en iyi şekilde gövde düzeyinde belirlenmekte, kuyruk kısmına doğru yukarı açılanma göstermektedir. Bu özellik iç yapıların en iyi anatomik rezolüsyonunun gövde düzeyinde olmasını sağlamaktadır. İkincisi, hipokampal formasyon rostro-kaudal düzlemde konkav olup hipokampus gövdesinin görüntüsünü kolaylaştırmakta, fakat multipl düzlemler sağlanmadıkça diğer segmentlerin çalışmasını engellemektedir. Üçüncü neden ise, hipokampus gövde kısmının anatomik olarak homojen olmasına rağmen, baş kısmının dijitalasyon göstermesi, kuyruk kısmının ise küçük olması, bu son segmentlerde atrofinin tanınmasını daha da güçleştirmektedir. Sonuç olarak, bulgularımız ve daha önceki patolojik veriler büyük değişikliklerin belirgin bir şekilde hipokampus gövde segmentine lokalize olduğunu desteklemektedir.

Mezial temporal atrofinin segment analizi, duyarlılığı arttırmaktadır. Biz 50 hastanın beşinde (%10) hipokampus gövdesinin fokal bir kısmında sınırlı atrofi saptadık. Üç boyutlu görüntülerin rutin incelemesi, bu hastaların üçünde bu atrofiyi inandırıcı bir şekilde göstermemiştir. Bu sonuçlar, Cook ve ark.'larının⁹ bazı hastalarındaki sınırlı atrofi bulgusunu ve yakın zamanda Baulac ve ark.'larının¹⁸ mezial temporal orijinli nöbeti olan bir hastada, hipokampusun total volumetrik ölçümleri normal olmasına rağmen, gösterdikleri segmental atrofi bulgusunu desteklemektedir. Fokal değişiklikleri olan beş hastanın ikisinde patolojide "end folium sklerosis" bulundu. Biz bir çalışmamızda,

"end folium sklerosis"i olan hastalarda volumetrik ölçümlerin normal olduğunu rapor etmiştik.¹⁶ O çalışmada hiçbir segment analizi yapılmamıştı. Şimdiki bulgularımız ise temporal lob epilepsili küçük bir hasta grubunda mezial temporal bölgede oldukça sınırlı morfolojik değişikliklerin var olabileceğini düşündürmektedir. Bu değişiklikler rutin inceleme veya ortalama alınarak yapılan volumetrik çalışmalarla ortaya çıkarılamazken, volum elde edilerek yapılan segment analizi veya kalitatif segmentasyon analizi ile teşhis edilebilmektedir.

Daha önceki patolojik çalışmalar uzun süren çocukluk çağı FK'ları ve MTS arasında bir ilişki olduğunu düşündürmüştür.^{2,19} Son zamanlarda yaptığımız bir çalışmada MR ile saptanan hipokampus atrofi, FK ve cerrahi sonuçlar arasında bir ilişki olduğunu bulduk.²⁰ Bugüne dek febril nöbetlerle hipokampus atrofi arasındaki ilişkiyi araştıran yalnız bir çalışma vardır. Kuks ve ark.²¹ volumetrik tekniklerle çocukluk çağı FK ile diffuz hipokampus atrofi arasında bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır. Biz ise çalışmamızda böyle bir ilişkiyi gösteremedik; ancak FK öyküsü olan hastalarda %65 oranında fokal mezial temporal atrofi bulmamız, fokal atrofi ile FK arasında böyle bir ilişkinin olabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgu, FK'ların fokal hipokampus anormallikleri oluşturabileceğini ve iyi cerrahi sonuçların da bununla ilgili olabileceğini düşündürmektedir. Bu konunun araştırılması için cerrahi sonuçlarla atrofinin spesifik formları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya gerek vardır.

Bu araştırma MR ile MTA'nın segmental analizi, iyi lokalize, dirençli epilepsi hastaları ve MTS hakkında önemli bilgiler sağlamıştır. Bu hastalarda hipokampus gövde kısmı her zaman atrofik saptanırken, diğer mezial oluşumlar çeşitli derecelerde etkilenmektedir. Çalışmamız, bu değişikliklerin dağılımı hakkında fikir vermiş ve FK ile çok açık bir ilişki olmadığını göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Babb TL, Pretorius JK. Pathological substrates of epilepsy. In: Wylie E, ed. The treatment of epilepsy: Principles and practice. Philadelphia: Lea&Febiger, 1993: 55-70.
2. Corsellis AN. The incidence of ammon's horn sclerosis. Brain 1957;80:193-203.
3. Falconer MA. Mesial temporal (Ammon's horn) sclerosis as a common cause of epilepsy: aetiology, treatment and prevention. Lancet 1974;2:767-70.
4. Jack C. MRI-based hippocampal volume measurements in epilepsy. Epilepsia 1994;35:21-29.
5. Jackson GD, Berkovic SF, Duncan JS, Connolly A. Optimising the diagnosis of hippocampal sclerosis using magnetic resonance imaging. AJNR 1993;14:753-62.
6. Kuzniecky R, De La Sayette V, Ethier R, et al. Magnetic resonance imaging in temporal lobe epilepsy: patholog-

- ical correlations. *Ann Neurol* 1987;22(3):341-47.
7. Kuzniecky R, Cascino GD, Palmini A, et al. Structural imaging. In: Engel JJ, ed. *Surgical treatment of the epilepsies*. 2nd edition. New York: Raven Press, 1993: 197-200.
 8. Bronen RA, Cheung G, Charles JT, et al. Imaging findings in hippocampal sclerosis: correlation with pathology. *AJNR* 1991;12:1993-40.
 9. Cook MJ, Fish DR, Shorvon SD, et al. Hippocampal volumetric and morphometric studies in frontal and temporal lobe epilepsy. *Brain* 1992;115:1001-1015.
 10. Abou-Khalil B, Andermann E, Andermann F, et al. Temporal lobe epilepsy after prolonged febrile convulsions: excellent outcome after surgical treatment. *Epilepsia* 1993;34(5):878-83.
 11. Jackson GD, Connely A, Duncan JS, Gadian DG. Detection of hippocampal pathology in intractable partial epilepsy: increased sensitivity with quantitative magnetic resonans T2 relaxometry. *Neurology* 1993; 43:1793-99.
 12. Kuzniecky R, Suggs S, Gaudier J, Faught E. Lateralization of epileptic foci by MRI in temporal lobe epilepsy. *J Neuroimaging* 1991;1:163-67.
 13. Watson C, Andermann F, Gloor P, et al. Anatomic basis of amygdaloid and hippocampal volume measurements by magnetic resonans imaging. *Neurology* 1992;42(9):1743-50.
 14. Duvernoy HM. *The Human Hippocampus*. Munich: Bergmann Verlag, 1988:1-153.
 15. Cendes F, Andermann F, Gloor P, et al. MRI volumetric measurement of amygdala and hippocampus in temporal lobe epilepsy. *Neurology* 1993;43:719-25.
 16. Jackson G, Kuzniecky R, Cascino G. Hippocampal sclerosis without hippocampal atrophy. *Neurology* 1994;44:42-46.
 17. Babb TL, Brown WJ, Pretorius J, Lieb JP. Temporal lobe volumetric cell densities in temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 1984;25(6):729-40.
 18. Baulac M, Saint-Hilaire M, Adam C, et al. Correlations between MRI based hippocampal sclerosis and depth electrode investigation in epilepsy of the mesio-temporal lobe. *Epilepsia* 1994;35(5):1045-1053.
 19. Falconer MA, Serafetinides EA, Corsellis JAN. Etiology and pathogenesis of temporal lobe epilepsy. *Arch Neurol* 1964;10: 233-40.
 20. Kuzniecky R, Burgard S, Faught E, et al. Predictive value of magnetic resonans imaging in temporal lobe epilepsy surgery. *Arch Neurol* 1993;50:65-69.
 21. Kuks JBM, Cook MD, Fish DR, et al. Hippocampal sclerosis in epilepsy and childhood febrile seizures. *Lancet* 1993;342:1391-94.

TOPLANTILAR

29 Haziran - 4 Temmuz, 1997

22. Uluslararası Epilepsi Kongresi

Dublin, İrlanda.

Bilgi için:

Incentive Conference Ireland
1. Pembroke Place Ballsbridge,
Dublin 4 İrlanda.
Tel: +353 1 6671711
Fax: +353 1 6671713

24-30 Ağustos, 1997

14. Uluslararası EEG ve Klinik Nörolojisi Kongresi

Florence, İtalya.

Bilgi için:

14th ICEEGCN Congress,
c/o OIC srl, Via A. La Marmora 24,
50121 Florence, İtalya.
Tel: +39 55 60 00 631
Fax: +39 55 50 01 912
E-mail: oic@dada.it; web: http://
www.hsr.it/14 thiceegcn/.

24-28 Ekim, 1997

33. Ulusal Nöroloji Kongresi

Kültür Merkezi, Antalya.

Bilgi için:

Türk Nöroloji Derneği Sekreterliği,
Hacettepe Üniversitesi
Nöroloji Anabilim Dalı,
06100 Sıhhiye, Ankara
Tel: (0312) 310 41 97
Fax: (0312) 309 34 51

26-28 Kasım, 1997

Euro Brain'97

Aalborg, Danimarka.

Bilgi için:

Aalborg Kongres & Kultur Center,
Europa Plads, Box 149,
DK-9100 Aalborg, Denmark.
Tel: +45 99 35 5555
Fax: +45 99 35 5580