

Yetişkinlerde Epilepsi Cerrahisi (II): Cerrahi Tedavi

Adult Epilepsy Surgery (II): Surgical Treatment

ATILLA ERDEM

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı

Özet: Antiepileptik ilaçlardaki son gelişmelere rağmen birçok hasta medikal tedaviye dirençli olarak yaşamını sürdürüyor. Her yıl epilepsi tanısı konan 150 000 hastanın %20' sinde medikal tedavi ile nöbetler kontrol edilemiyor. Bu hasta grubunda epilepsi cerrahisi, önemli bir tedavi alternatifi olarak yerini koruyor. Kompleks parsiyel epilepsi, en sık rastlanan tek nöbet tipi olarak karşımıza çıkmakta ve adult nöbetlerinin %55' ini oluşturmaktadır. Kompleks parsiyel epilepsilerin de %70 - %85' i temporal loblardan orijin almaktadır. Bu nedenle temporal lobektomi, bahsedilen hasta grubunda en sık uygulanan cerrahi prosedür olma özelliğini sürdürmektedir. Bu yazımızda, genel epilepsi cerrahisi prosedürleriyle birlikte 103 amigdalo-hippokampektomi, 43 ekstra-temporal rezeksiyon, 13 kallozotomi ve 8 vagal sinir stimülasyonundan oluşan (total 167 vaka) serimiz gözden geçirildi.

Anahtar kelimeler: Cerrahi tedavi, epilepsi, temporal

Abstract: In spite of the new developments in antiepileptic drugs, many epileptic people live their lives with attacks that are refractory to medical treatment. 20% of 150 000 people who develop epilepsy each year, have medically intractable seizures. Epilepsy surgery is an important alternative therapy in this group of patients. Complex partial seizure is the most frequently occurring single seizure type and makes up 55% of adult seizures. 70% to 85% of complex partial seizures originate in the temporal lobes. Therefore, temporal lobectomy continues to be the most common surgical procedure employed in these patients. In this study, besides the general surgical procedures, our epilepsy surgery series consisted of 103 amygdalo-hippocampectomy, 43 extra-temporal resection, 13 callosotomy, and 8 vagus nerve stimulation (167 cases in total) are reviewed.

Key words: Epilepsy, surgical treatment, temporal

GİRİŞ

Dünya nöroşirürji pratiğinde yüz yıllık geçmişe sahip olan epilepsi cerrahisi, ülkemizde de 60' lı yıllarda başlayan ve günümüzdeki uygulamalara zemin teşkil eden bazı önemli çalışmalarla (2,46) nöroşirürji etkinlikleri arasındaki yerini aldı.

Dünyada, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerdeki epilepsi cerrahisi uygulamalarını karşılaştıran bir çalışmada (45), bu prosedürün gelişmekte olan ülkelerde seçilmiş vakalarda erken uygulanmasıyla, ömür boyu sürebilecek ilaç tedavisinin getireceği mali yükten çok daha düşük oranlardaki harcamalarla sonuca ulaşılacağı ve bunun da

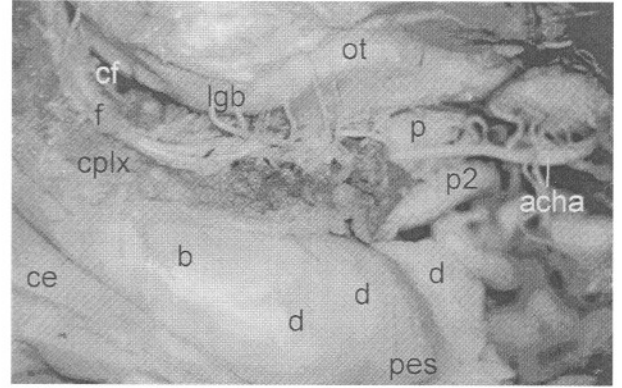
önemli ekonomik katkılar sağlayacağı vurgulanmaktadır. Kanımca ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ne olursa olsun bahsedilen sosyo-ekonomik problem, her düzeydeki toplum için önemli bir sorundur. Konunun, ülkelere göre değil de medikal temellerde incelenmesi gerekir. Ayrıca gelişmiş ülkelerde faaliyet gösteren değişik epilepsi cerrahisi merkezlerinde uygulanan mikronöroşirürjikal teknik, her zaman aynı düzeyde olmayabiliyor. Bu da farklı cerrahi standartlarının ortaya çıkmasına yol açıyor.

Epilepsi cerrahisinde rezeksiyonu planlanan patolojik dokuyu diğer intrakranial lezyonlardan ayıran en önemli özellik, epileptojenik dokunun strüktürel hudutlarının kolaylıkla belirlenemesidir. Bu farklılık da epilepsi cerrahisini kompleks bir prosedür haline getirmektedir. Preoperatif aşamada kullanılan elektrofizyolojik incelemelerden ne implante edilmiş elektrodlarla yapılan iktal kayıtlamalar, ne de operasyon sırasında kaydedilen interiktal spike' lar, rezeksiyon edilmesi gereken doku volümünü belirlemede tek başına yeterli olmayabilir (40). Bazı hasta gruplarında ise, video monitorizasyonu sırasında kaydedilen klinik nöbet, görüntüleme yöntemleriyle saptanan strüktürel lezyon ve nöropsikolojik test sonuçlarıyla uyumlu olmak kaydı ile- sadece saçlı deri EEG' sindeki epileptiform özellikler temelinde operasyona karar verilebilir (42,43).

CERRAHİ UYGULAMALAR

Temporal Lob Epilepsisinde Cerrahi: Temporal lob orijinli kompleks parsiyel nöbetleri olan hastalar, cerrahi aday hasta grubunun en büyük topluluğunu oluşturur. 'Temporal lobektomi' deyimini farklı merkezlerde farklı standartlarda yapılan nöroşirürjikal girişimleri tanımlamaktadır. Cerrahi tekniğin ayrıntılarını tartışmadan önce, konu ile ilgili mikronöroanatomi bilgilerini hatırlamak gerekir. Son yıllarda temporal loba yönelik anatomi araştırmalarının çoğunda epilepsi cerrahisi ile bağlantı kurulmaya çalışılmıştır (10,19,24,48). Şekil 1' de sağ hippokampusun çevre nöral ve vasküler yapılarla olan ilişkisi gösterilmektedir.

Temporal lobun medio-bazal yapılarının ekstensif rezeksiyonu ile postoperatif nöbet kontrolünün doğrudan ilişkili olması, konu ile ilgili nöroşirürjiyenlerin dikkatini bu bölgeye yönlendirmiştir. Nöbetleri yeniden başladığı için reopere edilen 40 temporal lob epilepsisi vakasının analiz edildiği bir çalışmada (15), vakaların tümünde ilk



Şekil 1: Sağ hippokampusun serebral pedinkül (p), posterior serebral arter p2 segmenti (p2) ve anterior koroidal arterle (acha) olan ilişkisi. Bu hemisferde internal karotid arter mavi, baziller arter ise kırmızı renkli lateksle doldurularak anterior koroidal ve posterior serebral arterlerin kontrast görüntülenmesi sağlanmıştır. (cf: koroidal fissür, lgb: lateral geniculate body, ot: optik trakt, f: fimbria hipokampi, cplx: koroid pleksus, pes: pes hipokampi, b: hippocampal body, d: hipokampal dijitasyonlar, ce: kollateral eminens, preparasyon Zürih Üniversitesi Nöroşirürji Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır)

ameliyattan sonra yapılan MRI tetkikinde residüel mesiotemporal doku artıkları saptandığı belirtilmiş ve ilk operasyonda mesiobazal yapıların daha komplet eksizyonunun ikinci operasyon gereksinimini ortadan kaldıracığı vurgulanmıştır.

Operasyon tekniği olarak; selektif amigdalo-hippokampektomiden başka, lateral temporal (neokortikal) eksizyonla birlikte amigdalo-hippokampektominin yapıldığı alternatif cerrahi prosedürler geliştirildi. Lateral temporal veya subtemporal (18) kortikal insizyonla amigdalo-hippokampal bölgeye ulaşma tekniğinden farklı olarak Prof.Dr.Yaşargil' in geliştirdiği, daha ayrıntılı mikronöroanatomi bilgisi ve mikroşirürji tekniği gerektiren ve sylvian fissür yolunu kullanan selektif amigdalo-hippokampektomi (52) prosedürlerinin kullanıldığı önemli vaka serileri oluşturuldu. İlave olarak son yıllarda; nöronavigasyon tekniği ve stereotaktik uygulamaların bu alanda kullanılması ile nöral ve vasküler yapıların daha az travmatize edildiği operasyonlar yapılabileceği ve amigdalo-hippokampektomi prosedürlerinin standardize edilebileceğini vurgulayan çalışmalar yayınlanmaya başlandı (30,33,36,47,49).

Gerek preoperatif hazırlık döneminde epileptojenik bölgenin belirlenmesi için 'invaziv'

kayıtlama tekniğinin kullanılması, gerekse rezeksiyona dahil edilmesi gereken nöral doku volümünün hesaplanması (tailoring) amacıyla elektrokortikografi (ECoG) gibi prosedürlerin kullanılma zorunluluğu konusunda epilepsi cerrahisi merkezleri arasında fikir birliği oluşmuştur.

Temporal lobektomi yapılan 46 pediatrik vakanın incelendiği bir seride, hastaların invaziv yöntemlere başvurulmadan cerrahi aday olarak seçilebildiği, bu şekilde invaziv uygulamanın risk ve mali yüküne maruz kalmadığı ve postoperatif sonuçların da invaziv yöntemlerle seçilen hastalar kadar iyi olduğu vurgulanmıştır (9). Aynı çalışmada neoplazi nedeniyle dirençli nöbetleri olan vakalarda nöbet süresi uzadıkça postoperatif sonuçların daha az yüz güldürücü olduğu ve bu nedenle de erken cerrahinin bu vaka grubundaki önemi hatırlatılmıştır.

İntraoperatif hippokampal ECoG'nin rutin olarak yapıldığı bir seride (26); ne kadar hippokampus dokusunun eksize edileceğine ancak bu şekilde karar verilebildiği, ECoG yardımıyla belkide fonksiyonel olan hippokampus segmentinin rezeksiyona dahil edilmediği vurgulanmıştır. Rezeksiyon sonrası tekrar edilen ECoG'de residüel hippokampal epileptiform aktivitenin kalması da daha yetersiz postoperatif nöbet kontrolünün göstergesi olmuştur.

Bu teknikle karşıt görüşü savunan başka bir çalışmada ise (51), MRI' da sağ (unilateral) mesial temporal skleroz + kompleks parsiyel epilepsinin uzun süreli iktal video-EEG monitorizasyonu ile doğrulandığı vakalarda ECoG' ye gerek olmadan standard temporal lobektomi ile benzer postoperatif iyi sonuçların alındığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada sağ temporal lobektomi aday hastalara, cerrahi prosedürü etkilemeyeceği gerekçesi ile WADA testi de preoperatif hazırlık döneminde yapılmamıştır. Sol temporal lobektomili hastalarda eksize edilen hippokampusta skleroz bulunmaması ile (fonksiyonel hippokampus) postoperatif hafıza defekti gelişmesinin yüksek oranda bağlantılı olduğunu ifade eden bir diğer çalışmada, preoperatif hippokampal volumetrik MRI analizinde hippokampal sklerozun saptanmasıyla bu riskin azaltılacağı savunulmuştur (17).

Temporal lob epilepsisi nedeniyle rezeksiyon uygulanan hastalarda iyi postoperatif sonucu etkileyen faktörler şöyle özetleniyor (1,25,39): Nöbetlerin küçük epileptojenik alanlardan çıktığı hastalar, preoperatif hippokampal skleroz

mevcudiyeti, öyküde febril konvülzyon olması, anterior temporal lokalizasyonlu unilateral interiktal spiking, mesial temporal yapıların rezeksiyon boyutları, operasyonun 30 yaşın altında yapılmış olması, preoperatif generalize konvülzyonların olmaması, erken postoperatif dönemde nöbet gözlenmemesi. Diğer taraftan kafa travması öyküsü, ensefalit, posterior temporal lokalizasyon ve bitemporal spiking ise kötü prognozu gösteren ögeler olarak belirtiliyor. Amigdal-hippokampal sklerozdan ayrı bir patoloji olarak tanımlanan amigdalar sklerozda korku nöbetleri (ictal fear) olabileceği ve preoperatif hafıza testlerinde amigdal-hippokampal sklerozlu hastalara göre daha iyi durumda olmalarına karşın anterior temporal lobektomi sonrası daha kötü nöbet kontrolü ve daha fazla hafıza defekti sergileyebilecekleri ifade edilmiştir (4,27).

Febril konvülzyonların hippokampal harabiyete ve sonrasında da temporal lob epilepsisine yol açtığı genelde kabul edilmekle birlikte, önceden varolan hippokampal lezyonların infantları febril konvülzyon geçirmeye predispoze hale getirdiğini vurgulayan literatür bilgileri de mevcuttur (11). Bir çalışmada, ameliyattan sonra tekrar eden nöbetlerin %93' ünün ilk iki yıl içerisinde gözlemlendiği ve bu nedenle postoperatif iki yıl nöbet olmamasının önemli bir prognostik faktör olduğu ifade edilmiştir (41). Bu nedenle, postoperatif takip süresi iki yılı geçen seriler oluşturulması ile konuyla ilgili literatüre kalıcı bilgiler katılabilecektir.

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı' nda, ilaca direçli temporal lob epilepsisi olan 103 vakaya temporal lobektomi + amigdal-hippokampektomi operasyonu uygulanmıştır. Lateralizasyon yapılamadığı için invaziv monitorizasyon endikasyonu konulan kısıtlı bir vaka grubu dışında (ayrı bir çalışma olarak hazırlanmaktadır) hastaların tümü; sfenoidal elektrodların da kullanıldığı sağlı deri EEG-video monitorizasyonu, MRI' da strüktürel lezyon ve bu lezyonla uyumlu klinik nöbet (sıklıkla kompleks parsiyel nöbetler; nadiren geç dönemlerde temporal lob orijinli düşme atakları 'drop attacks'da gözlenebileceği bildirilmiştir -13-) ve nöropsikolojik test sonuçlarında destekleyici bulgular kriterleri tamamlandığında cerrahi aday olarak kabul edilmişlerdir. Postoperatif bulgular, Tablo 1'de özetlenen sonuç göstergesine göre değerlendirilmiş ve Tablo 2 ve 3' de ayrıntılı vaka dökümü yapılmıştır. Bütün seride %84,4 hastada postoperatif nöbetsiz yaşam sağlanmıştır. Grade 2 ve 3' teki fayda gören

Tablo 1: Postoperatif nöbet sonuç göstergesi

Gradeleme Sistemi
Grade 1 : Nöbet yok
Grade 2 : Yılda 2-3 nöbet
Grade 3 : Nöbetlerin sıklığında %80 nin üzerinde azalma
Grade 4 : Nöbetlerde değişme yok veya kötüleşme var

Tablo 2: Temporal Lobektomilerde vakaların analizi

Temporal Lobektomiler	Postop Gradeleme
103 hasta (50 erkek, 53 kadın) yaş ort. 24	Grade 1 87 hasta % 84,4
54 sağ, 49 sol ATL+AH postop.ort. takip süresi 47 ay	Grade 2 3 hasta % 2,9 Grade 3 9 hasta % 8,7 Grade 4 4 hasta % 3,8

Tablo 3: ATL+AH ile birlikte tümör eksizyonu yapılan vakalar

Temporal Lobektomiler, Tümöral Vakalar	Postop Gradeleme
18 hasta postop.ort. takip süresi 5,5 yıl	Grade 1 15 hasta % 83,3 Grade 2 1 hasta % 5,5 Grade 3 2 hasta % 11,1 Grade 4 -

Temporal Lobektomiler, Tümöral Vakaların Patolojisi	
Ganglioglioma	6 hasta
Pilositik astrositom	3 hasta
Oligodendrogliom	3 hasta
Astrositom grade 2	2 hasta
Kavernöz anjiom	2 hasta
Gangliositoma	1 hasta
DNET	1 hasta

hasta yüzdesi eklendiğinde %96 oranında hasta operasyondan yarar görmüştür. Patoloji incelemesinde tümör olarak rapor edilen 16 hasta ve kavernöz anjiom tanısı alan 2 vakanın (toplam 18 - %17,4- lezyonal vaka) sonuçları Tablo 3'de özetlenmiştir.

Postoperatif 3.ayda subdural higroma nedeniyle yeniden yatırılan bir hastada higroma drenajı sırasında kontralateral akut subdural

hematom gelişmiş ve hematoma boşaltılarak hasta şifa ile taburcu edilmiştir. Bu komplikasyonun, hastanın kullandığı antiepileptik medikasyon ile bağlantılı olabileceği düşünülmüştür. Postoperatif dönemde hastada nöbet gözlenmemiştir. Bu vaka dışında komplikasyon olmayan seride mortalite yoktur.

Wyler (51), anterior temporal lobektomi tekniğini anlattığı yazısında valproik asit (VPA) preparatlarını operasyondan 3 hafta önce keserek başka bir ilaçla değiştirdiğini bildirmektedir. Temporal lobektomi sonrası serebellar hematoma gelişen 4 vakanın incelendiği başka bir seride bu komplikasyonun nedenleri ayrıntılı olarak araştırılmıştır (44).

Temporal lob epilepsili hastaların - nöbetlerin medial yapılardan kaynaklandığı saptanan grupta bile - rezeke edilen lateral temporal dokularında belirli derecede histolojik anomaliye rastlanılmıştır. Bu anomaliler; heterotopik beyaz cevher nöronları, glial fibriler asidik protein (GFAP)+ astrositlerin temporal lob alanlarında yaygın olarak bulunması şeklindedir. Hippokampal skleroza ilave olarak temporal lobun lateral yapılarında serebral mikrodisgenesis ve gliosis mevcudiyeti, epileptogeneziste önemli rol oynayabilir (29). İlave olarak; temporal lob epilepsili hastalarda belirgin derecede neokortikal gri cevher atrofi olduğu, ancak nöron kaybı olmadığı bildirilmektedir. Histolojik incelemelerde hem gri, hem de beyaz cevher nöronlarının genişlediği (nöronal hipertrofi) gözlenmiştir. Bu da normalden daha dar bir alanda bulunan bu nöronların sinaptik kontaktlar için daha geniş perikaryal yüzeyler oluşturması ve epileptogenezisi etkilemesi demektir (3).

Bu tür bilgilerin mevcudiyeti, temporal lob kaynaklı nöbetlerin cerrahi tedavisinde selektif amigdalo-hippokampektomiden çok, lateral temporal rezeksiyonla birlikte amigdalo-hippokampektominin yapıldığı operasyon tekniğini benimsememize zemin teşkil etmiştir.

Lezyonal Cerrahi: MRI' da belirlenen bir kitle lezyonu ile epileptogenezin ilişkili olabileceği genelde kabul edilmektedir. Bu lezyonlar; intra-aksiyal, sıklıkla kortikal yerleşimli patolojiler olup kitle etkisi oluşturmayan lezyonlardır. Patoloji sıklıkla düşük grade' li glial tümör, kavernom veya konjenital lezyonlar (hamartom, migrasyon defektleri) şeklindedir. En sık rastlanan lezyon olan düşük grade' li glial tümörlerde, hastanın nöbet öyküsü 10-15 yıl veya daha uzun olabilir. Burada

cevaplandırılması gereken önemli sorular şunlardır: Bu lezyonlar, hastanın geçirdiği nöbetlerden ne oranda sorumlu? Sadece lezyonektomi hastanın nöbetlerini kontrol etmede yeterlimi? Lezyonla birlikte lezyon çevresindeki (veya sekonder epileptogeneziste olduğu gibi lezyondan uzak) epileptojenik dokular hangi boyutlarda rezeksiyona dahil edilmeli? Anterior temporal yerleşimli lezyonlarda hippokampektomi de cerrahi rezeksiyona eklenmeli mi?

Biz, cerrahi prosedür olarak anterior temporal yerleşimli patolojilerde –saçlı deri EEG monitorizasyonunun uyumsuz bulgu vermemesi koşulu ile- lezyonektomiye ilaveten standard amigdalo-hippokampektomi prosedürünü uygulamaktayız. Saçlı deri EEG monitorizasyonu veya diğer noninvaziv incelemeler lezyondan farklı bir bölgeyi epileptik odak olarak gösteriyorsa invaziv monitorizasyon veya elektrokortikografi kayıtları ile epileptojenik bölgenin belirlenmesi gereksinimi vardır. Bu basamakların kullanılmadığı ve sadece lezyon eksizyonu yapılan vakaları epilepsi cerrahisi prosedürlerinin dışında düşünmek gerekir. Ünitimizde, standard anterior temporal lobektomi hudutları dışında kalan lezyonlarda elektrokortikografi veya invaziv monitorizasyon uygulamaları ile epileptojenik bölge belirlenmeye çalışıldı.

Ekstrahippokampal lezyonla birlikte hippokampal atrofisi olan (dual patoloji) vakaları inceleyen bir çalışmada (22), tek lezyon mevcudiyetinde bu lezyonun total eksizyonu; dual patolojilerde her iki patolojinin (lezyon + atrofik hippokampus) birlikte rezeksiyonuyla en iyi sonuçların alınabileceği vurgulanmıştır. MRI' da görüntülenen lezyonlarla elektroensefalografik anomalilerin uyumsuz olduğu veya yaygın lezyonu olan vakalarda, epileptojenik deşarjların kaydedildiği bölgelerden ziyade lezyona yönelik eksizyonların, nöbet kontrolünü daha olumlu etkileyebileceği belirtilmektedir (5,8, 23).

Ekstratemporal rezeksiyon: Organik bir lezyonun yokluğunda prosedür daha kompleks hale gelmektedir. İnvaziv veya intraoperatif elektrokortikografi yöntemiyle olsun, lezyonun elektrofizyolojik olarak lokalizasyonu şarttır. İnvaziv teknikte yapılan kayıtlarda, geniş alanda başlayan nöbetlere göre fokal başlangıçlı nöbetlerin daha sık 'hızlı frekanslı' deşarj gösterdikleri ve en hızlı frekansların, her zaman nöbet başlangıcında değil de nöbetin seyri sırasında herhangi bir dönemde

gözlenebileceği bildirilmiştir (16). Yüksek frekanslı deşarjlar, küçük epileptojenik bölgelerin karakteristik bulgusudur. Kortikal displazi gibi tipik elektrokortikografi bulguları olan lezyonlarda, bu kayıtlama tekniği rehberliğinde rezeksiyon yapılması, postoperatif nöbet kontrolü için esastır (14,35).

Frontal lob orijinli nöbetlerin cerrahi tedavisinde önemli derecede zorluklarla karşılaşmaktadır. Bunun nedenleri arasında; belirli nöbet tipleriyle özdeşleştirilebilecek kesin anatomik sınırların bulunmayışı, frontal lobun bütün yüzeylerinden kolaylıkla elektrofizyolojik kayıtların yapılamaması ve frontal rezeksiyonlarda karşılaşılan cerrahi problemler sayılabilir (31,32). Buna karşın, dirençli nöbetlere sebep olan post-travmatik frontal lezyonlarda, preoperatif invaziv kayıtlamalara gerek olmadan ECoG rehberliğinde yapılan eksizyonlarla iyi sonuçlar alındığı bildirilmektedir (6). Bu uygulamada modern görüntüleme yöntemlerinin, frontal skar dokusunu ayrıntılı lokalize etmesinin katkısı büyüktür. Reoperasyon geçiren frontal lob epilepsili hastaları inceleyen bir çalışmada (37), elektrokortikografide eksizyon sonrası residüel spiking kalması, geniş epileptojenik bölge mevcudiyeti ve kötü prognozun göstergesi olarak tanımlanmıştır. Bu bulguyu doğrular nitelikteki başka bir çalışma ise 82 non-tümöral parietal lob epilepsisi vakasında yapılmış ve rezeksiyon sonrası elektrokortikografide residüel epileptiform anomali gözlenmeyen vakalarda postoperatif sonuçların daha iyi olduğu saptanmıştır (38).

Santral epileptojenik anomalisi olan vakalarda, somatosensoriel ve lisan korteksinin haritalanması, güvenli bir rezeksiyon için şarttır. 'Sensoriomotor yüz alanı' gibi inferior santral bölgede lokalize fokal epilepsilerde ise kalıcı önemli nörolojik defisitlere yol açmadan kortikektomi yapılabileceği bildirilmektedir (21).

Oksipital lezyona bağlı epileptik atakları olan vakalarda ekstrakranial EEG bulguları sıklıkla yanıltıcıdır. Nöbetin klinik seyri ve EEG bulguları temporal orijini düşündürülebilir. Bu tür vakalarda oksipitaldeki lezyonun çıkartılmasıyla iyi postoperatif sonuçlar elde edilebileceği vurgulanmaktadır (34). Bizim serimizde de oksipital lezyonu olan bir vaka, bilateral temporal epileptik aktivite göstermesi nedeniyle bir süre cerrahi aday olarak düşünülmemiş, daha sonra elektrokortikografi rehberliğinde oksipital lezyonektomi endikasyonu konularak opere edilmiş ve iyi postoperatif sonuç sağlanmıştır.

Ekstratemporal rezeksiyon serimizdeki sonuçlar, Tablo 4' de özetlenmiştir. Temporal lobektomi serisi ile karşılaştırıldığında, daha düşük oranda (%62,7) postoperatif nöbetsiz hasta yüzdesine ulaşılmıştır.

Tablo 4: Ekstratemporal rezeksiyon uygulanan vakaların klinik analizi

Ekstratemporal Rezeksiyonlar	Postop Gradeleme
43 hasta (34 erkek, 9 kadın)	Grade 1 27 hasta % 62,7
yaş ort. 28	Grade 2 9 hasta % 20,9
postop. ort. takip süresi 95 ay	Grade 3 3 hasta % 6,9
	Grade 4 4 hasta % 9,3

Korpus Kallozotomi: Bilateral multifokal epilepsilerin; özellikle generalize nöbetlere dönüşerek düşme atakları ve beraberinde yaralanmalarla seyreden türünde başarılı sonuçlar alınabilir. Kallozotomi yapılan 13 hasta ile ilgili sonuçlar, Tablo 5' de özetlenmiştir.

Tablo 5: Kallozotomi uygulanan vakalar (* Frontal kortikal rezeksiyonla birlikte anterior kallozotomi'nin kombine edildiği hasta.)

Kallozotomiler	Postop. Gradeleme
13 hasta (8 erkek, 5 kadın)	Grade 1 5 hasta % 38,4
yaş ort. 17	Grade 2 2 hasta % 15,3
11 vaka anterior, 2 vaka anterior+posterior (total) kallozotomi	Grade 3 3 hasta % 23,0
	Grade 4 2 hasta % 15,3
postop. ort. takip süresi 79 ay	1 hasta postop 5. ayda AC enf. sonucu ex.*

Uyguladığımız teknik; prosedürü aralarında 3-4 ay interval olan anterior ve posterior kallozotomi şeklinde iki seansta tamamlamak biçimindedir. Anterior kallozotomide, forniks veya anterior komissür gibi yapıları intakt bırakarak sadece genu ve 2/3 anterior gövde kesilmekte, posterior kallozotomide ise splenium, geri kalan posterior gövde ve hemen inferiorda seyreden hippokampal komissür kesilmektedir. 80 kallozotomi vakasının incelendiği bir seride (12), komplikasyonların çoğunun total kallozotomi yapılan grupta olması ve ilk seansta yapılan anterior kallozotomi ile hastaların büyük çoğunluğunda iyi sonuçlar alınabilmesi nedeniyle total kallozotominin artık rutin bir prosedür olarak düşünülmediği ifade edilmektedir.

Diğer alternatif prosedürler: Bu bölümde Morrell (28) tarafından tanımlanan **multipl subpial transeksiyon (MST)** ve **vagal sinir stimülasyonu'**ndan bahsedilebilir. MST, rezeksiyon yapılamayan somatosensoriel, lisan korteksi gibi kortikal alanlarda, rezektif prosedürlere alternatif bir uygulama olarak geliştirilmiştir. Teknik olarak, tanjansiyel intrakortikal lifleri keserken vertikal lif bağlantılarını koruma esasına dayanır. Bir nöropatoloji araştırmasında (20); MST de nöbet kontrolü sağlayan mekanizmaya horizontal desenkronizasyondan başka, farklı liflerin etkilendiği deafferentasyonun da katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Prosedürün uygulama tekniği ve mikrocerrahi enstrümanlarında modifikasyonlar yapılabileceği ifade edilmekle birlikte (50), henüz standardize olmamış ve yeni araştırmalarla desteklenmesi gereken bir uygulama olma özelliğini sürdürmektedir. Vagal sinir stimülasyonu yapılan kısıtlı sayıda ve henüz kısa dönem postoperatif takipleri olan hastalarla ilgili bilgiler, başka bir çalışmamızda (7) ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

TARTIŞMA

Epilepsi cerrahisi uygulamalarındaki teknik ayrıntıların tartışıldığı bu yazıda, en az bu detaylar kadar önemli 'ekip çalışması' misyonunu da gündeme getirmek gerekir. Örneğin, metinde sıklıkla bahsi geçen elektrokortikografi prosedüründe anestezi, nörofizyoloji, nöroloji, daha kompleks sistemlerin kullanıldığı uygulamalarda bilgisayar organizasyonu gibi birçok alanda işbirliği gerekmektedir. Kanımca ülkemizde nöroşirürji pratiğinin teknik alanda ulaştığı seviye, dünya standartlarından çok da geri değildir. Ancak bu teknik üstünlük, meslektaşlarımıza en kompleks cerrahi prosedürleri yapabilme güvenini ve becerisini verirken beraberinde, teknik olarak gereksinimleri tamamlanmış ve organize olmuş ekipler oluşturma doğrultusunda çaba sarf etme yolunu da açmamaktadır. Belki de bunun bir sonucu olarak ülkemizde; yukarıda ayrıntılı olarak anlatılan teknik uygulamaları ve cerrahi prosedürleri bir arada yapabilen tek bir merkez henüz oluşturulamamıştır. Konu, bireysel becerinin ötesinde ekip oluşturma sorunu olarak görülmedikçe, bu alandaki uygulamalar hak ettiği düzeye getirilemeyecektir.

Yazışma adresi: Prof.Dr. Atilla Erdem
Ankara Üniversitesi Tıp F.
İbn-i Sina Hastanesi Nöroşirürji A.D.
06100 Ankara

KAYNAKLAR

1. Abou-Khalil B, Andermann E, Andermann F, Olivier A, Quesney LF: Temporal lobe epilepsy after prolonged febrile convulsions: Excellent outcome after surgical treatment. *Epilepsia* 34(5): 878-883, 1993
2. Avman N, Bertan V, Kalabay O: Fokal epilepsilerin cerrahi tedavisinde elektrokortikogram'ın rolü. *Çocuk sağlığı ve hastalıkları dergisi* 8:26-35, 1965
3. Bothwell S, Meredith GE, Phillips J, Staunton H, Doherty C, Grigorenko E, Glazier S, Deadwyler SA, O'Donovan CA, Farrell M: Neuronal hypertrophy in the neocortex of patients with temporal lobe epilepsy. *The Journal of Neuroscience* 21(13):4789-4800, 2001
4. Cendes F, Andermann F, Gloor P, Gambardella A, Lopes-Cendes I, Watson C, Evans A, Carpenter S, Olivier A: Relationship between atrophy of the amygdala and ictal fear in temporal lobe epilepsy. *Brain* 117:739-746, 1994
5. Clarke DB, Olivier A, Andermann F, Fish D: Surgical treatment of epilepsy: The problem of lesion/focus incongruence. *Surg Neurol* 46:579-86, 1996
6. Cukiert A, Olivier A, Andermann F: Post-traumatic frontal lobe epilepsy with structural changes: Excellent results after cortical resection. *Can J Neurol Sci* 23:114-117, 1996
7. Çolpan E, Üçkardeşler L, Serdaroğlu A, Bademci G, Bilir E, Erdem A: Epilepsi tedavisinde vagal sinir stimülasyonu: İlk tecrübelerin değerlendirilmesi. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 11(2):87-92, 2001
8. Dubeau F, Tampieri D, Lee N, Andermann E, Carpenter S, Leblanc R, Olivier A, Radtke R, Villemure JG, Andermann F: Periventricular and subcortical nodular heterotopia. A study of 33 patients. *Brain* 118:1273-1287, 1995
9. Erba G, Winston KR, Adler JR, Welch K, Ziegler R, Hornig GW: Temporal lobectomy for complex partial seizures that began in childhood. *Surg Neurol* 38:424-32, 1992
10. Erdem A, Yaşargil MG, Roth P: Microsurgical anatomy of the hippocampal arteries. *J Neurosurg* 79:256-265, 1993
11. Fisher PD, Sperber EF, Moshé SL: Hippocampal sclerosis revisited. *Brain&Development* 20:563-573, 1998
12. Fuiks KS, Wyler AR, Hermann BP, Somes G: Seizure outcome from anterior and complete corpus callosotomy. *J Neurosurg* 74:573-578, 1991
13. Gambardella A, Reutens DC, Andermann F, Cendes F, Gloor P, Dubeau F, Olivier A: Late-onset drop attacks in temporal lobe epilepsy. *Neurology* 44:1074-1078, 1994
14. Gambardella A, Palmi A, Andermann F, Dubeau F, Da Costa JC, Quesney LF, Andermann E, Olivier A: Usefulness of focal rhythmic discharges on scalp EEG of patients with focal cortical dysplasia and intractable epilepsy. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 98:243-249, 1996
15. Germano IM, Poulin N, Olivier A: Reoperation for recurrent temporal lobe epilepsy. *J Neurosurg* 81:31-36, 1994
16. Gotman J, Levtova V, Olivier A: Frequency of the electroencephalographic discharge in seizures of focal and widespread onset in intracerebral recordings. *Epilepsia* 36(7):697-703, 1995
17. Hermann BP, Wyler AR, Somes G, Berry AD, Dohan FC: Pathological status of the mesial temporal lobe predicts memory outcome from left anterior temporal lobectomy. *Neurosurgery* 31:652-657, 1992
18. Hori T, Tabuchi S, Kurosaki M, Kondo S, Takenobu A, Watanabe T: Subtemporal amygdalohippocampectomy for treating medically intractable temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery* 33:50-57, 1993
19. Huther G, Dörfl J, Van der Loos H, Jeanmonod D: Microanatomic and vascular aspects of the temporomesial region. *Neurosurgery* 43:1118-1136, 1998
20. Kaufmann WE, Krauss GL, Uematsu S, Lesser RP: Treatment of epilepsy with multiple subpial transections: An acute histologic analysis in human subjects. *Epilepsia* 37(4):342-352, 1996
21. Lehman R, Andermann F, Olivier A, Tandon PN, Quesney LF, Rasmussen TB: Seizures with onset in the sensorimotor face area: Clinical patterns and results of surgical treatment in 20 patients. *Epilepsia* 35(6):1117-1124, 1994
22. Li LM, Cendes F, Watson C, Andermann F, Fish DR, Dubeau F, Free S, Olivier A, Harkness W, Thomas DGT, Duncan JS, Sander JWAS, Shorvon SD, Cook MJ, Arnold DL: Surgical treatment of patients with single and dual pathology: Relevance of lesion and of hippocampal atrophy to seizure outcome. *Neurology* 48:437-444, 1997
23. Li LM, Dubeau F, Andermann F, Fish DR, Watson C, Cascino GD, Berkovic SF, Moran N, Duncan JS, Olivier A, Leblanc R, Harkness W: Periventricular nodular heterotopia and intractable temporal lobe epilepsy: Poor outcome after temporal lobe resection. *Ann Neurol* 41: 662-668, 1997
24. Marinkovic' S, Gibo H, Erdem A: Huge uncal branch of the anterior choroidal artery. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 34:423-428, 1994
25. McIntosh AM, Wilson SJ, Berkovic SF: Seizure outcome after temporal lobectomy: Current research practice and findings. *Epilepsia* 42(10):1288-1307, 2001
26. McKhann GM, Schoenfeld-McNeill J, Born DE, Haglund MM, Ojemann GA: Intraoperative hippocampal electrocorticography to predict the extent of hippocampal resection in temporal lobe epilepsy surgery. *J Neurosurg* 93:44-52, 2000
27. Miller LA, McLachlan RS, Bouwer MS, Hudson LP, Munoz DG: Amygdalar sclerosis: Preoperative indicators and outcome after temporal lobectomy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 57:1099-1105, 1994
28. Morrell F, Whisler WW, Bleck TP: Multiple subpial transection: A new approach to the surgical treatment of focal epilepsy. *J Neurosurg* 70: 231-239, 1989

29. Nishio S, Morioka T, Hisada K, Fukui M: Temporal lobe epilepsy: A clinicopathological study with special reference to temporal neocortical changes. *Neurosurg Rev* 23:84-89, 2000
30. Olivier A, Germano IM, Cukiert A, Peters T: Frameless stereotaxy for surgery of the epilepsies: Preliminary experience. *J Neurosurg* 81:629-633, 1994
31. Olivier A: Surgery of frontal lobe epilepsy. Jasper HH, Riggio S, Goldman-Rakic PS (eds), *Epilepsy and the functional anatomy of the frontal lobe*, New York: Raven Press, 1995: 321-352 içinde
32. Olivier A: Surgical strategies for patients with supplementary sensorimotor area epilepsy. The Montreal experience. Lüders HO (ed), *Advances in neurology vol. 70 supplementary sensorimotor area*, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996:429-443 içinde
33. Olivier A, Alonso-Vanegas M, Comeau R, Peters TM: Image-guided surgery of epilepsy. *Neurosurgery Clinics of North America* 7(2):229-243, 1996
34. Palmi A, Andermann F, Dubeau F, Gloor P, Olivier A, Quesney LF, Salanova V: Occipitotemporal epilepsies: Evaluation of selected patients requiring depth electrodes studies and rationale for surgical approaches. *Epilepsia*, 34(1): 84-96, 1993
35. Palmi A, Gambardella A, Andermann F, Dubeau F, Da Costa JC, Olivier A, Tampieri D, Gloor P, Quesney F, Andermann E, Paglioli E, Paglioli-Neto E, Coutinho L, Leblanc R, Kim H-I: Intrinsic epileptogenicity of human dysplastic cortex as suggested by corticography and surgical results. *Ann Neurol* 37:476-487, 1995
36. Parrent AG, Blume WT: Stereotactic amygdalohippocampectomy for the treatment of medial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 40(10): 1408-1416, 1999
37. Salanova V, Quesney LF, Rasmussen T, Andermann F, Olivier A: Reevaluation of surgical failures and the role of reoperation in 39 patients with frontal lobe epilepsy. *Epilepsia* 35(1): 70-80, 1994
38. Salanova V, Andermann F, Rasmussen T, Olivier A, Quesney LF: Parietal lobe epilepsy. Clinical manifestations and outcome in 82 patients treated surgically between 1929-1988. *Brain* 118: 607-627, 1995
39. Salanova V, Andermann F, Rasmussen T, Olivier A, Quesney L: The running down phenomenon in temporal lobe epilepsy. *Brain* 119:989-996, 1996
40. Spencer DD, Ojemann GA: Overview of therapeutic procedures. Engel JJr (ed), *Surgical treatment of the epilepsies*, New York: Raven Press, 1993: 455-471 içinde
41. Sperling MR, O'Connor MJ, Saykin AJ, Plummer C: Temporal lobectomy for refractory epilepsy. *JAMA* 276: 470-475, 1996
42. Tatum WO, Benbadis SR, Vale FL: The neurosurgical treatment of epilepsy. *Arch Fam Med* 9: 1142-1147, 2000
43. Thadani VM, Williamson PD, Berger R, Spencer SS, Spencer DD, Novelly RA, Sass KJ, Kim JH, Mattson RH: Successful epilepsy surgery without intracranial EEG recording: Criteria for patient selection. *Epilepsia* 36(1): 7-15, 1995
44. Toczek MT, Morrell MJ, Silverberg GA, Lowe GM: Cerebellar hemorrhage complicating temporal lobectomy. *J Neurosurg* 85: 718-722, 1996
45. Tureczek IE, Fandino-Franky J, Wieser H-G: Comparison of the epilepsy surgery programs in Cartagena, Colombia, and Zürich, Switzerland. *Epilepsia* 41(suppl.4): S35-S40, 2000
46. Tükel K: Epilepside cerrahi tedavi. *Nöroloji* 6(2): 9-20, 1975
47. Van Roost D, Schaller C, Meyer B, Schramm J: Can neuronavigation contribute to standardization of selective amygdalohippocampectomy? *Stereotact Funct Neurosurg* 69: 239-42, 1997
48. Wen HT, Rhoton AL, Oliveira E, Cardoso ACC, Tedeschi H, Baccanelli M, Marino R: Microsurgical anatomy of the temporal lobe: Part I: Mesial temporal lobe anatomy and its vascular relationships as applied to amygdalohippocampectomy. *Neurosurgery* 45: 549-592, 1999
49. Wurm G, Willibald W, Schnizer M, Trenkler J: Advanced surgical approach for selective amygdalohippocampectomy through neuronavigation. *Neurosurgery* 46: 1377-1383, 2000
50. Wyler AR: Recent advances in epilepsy surgery: Temporal lobectomy and multiple subpial transections. *Neurosurgery* 41: 1294-1302, 1997
51. Wyler AR: Anterior temporal lobectomy. *Surg Neurol* 54: 341-5, 2000
52. Yaşargil MG, Teddy PJ, Roth P: Selective amygdalohippocampectomy. Operative anatomy and surgical technique. Symon L (ed), *Advances and technical standards in neurosurgery*, Wien: Springer-Verlag, 1985: 93-123 içinde