

EPİLEPSİ CERRAHİ TEDAVİSİNDE GELİŞMELER

Erhan Bilir*

İlaça dirençli epilepsilerin tedavisinde cerrahi girişimlerin kullanımı giderek artmaktadır. Cerrahi başarıda dikkatli hasta seçimi önemlidir. Video/EEG monitorizasyonunun keşfi, manyetik rezonans (MR) görüntüleme, pozitron emisyon tomografisi (PET) ve tek foton emisyon tomografisi (SPECT) gibi yapısal ve fonksiyonel görüntülemelerde gelişmeler ve invaziv elektrodların yerleştirilmesindeki teknik ilerlemeler, epilepsi cerrahisini daha güvenli ve daha etkin hale getirmiştir. Temporal lobektomi en sık kullanılan ve en etkili cerrahi yöntemidir. Korpus kallosotomi atonik, tonik ve tonik-klonik nöbetlerin sıklık ve şiddetini azaltmak amacıyla yapılan palyatif cerrahidir. Fonksiyonel hemisferektomi kontralateral motor, somatosensoryel ve görsel ciddi bozukluklara yol açan bir hemisferden kaynaklanan nöbetlerin tedavisinde yararlıdır. Parsiyel hemisferektomi ve multipl subpial transeksiyon gibi yeni yöntemler ümit vericidir, ancak ilave çalışmalara gerek vardır.

Anabtar Sözcükler: Epilepsi cerrahisi-gelişmeler

Advances In Surgical Treatment of Epilepsy

Surgery is being used increasingly as a treatment for medically refractory epilepsies. Careful patient selection is essential for successful surgery. With the advent of video/EEG monitoring, advances in structural and functional neuroimaging such as magnetic resonans (MR) imaging, positron emission tomography (PET), and single photon emission computed tomography (SPECT), and technical advances with invasive electrode placement, epilepsy surgery is becoming safer and more effective. Temporal lobectomy is the most frequently performed and effective surgical procedure. Corpus callosotomy is a palliative surgery to reduce the number and severity of atonic, tonic and tonic-clonic seizures. Functional hemispherectomy is beneficial for patients with seizures arising from a hemisphere where there is severe contralateral motor, somatosensory, and visual impairment. New procedures, such as partial hemispherectomy and multipl subpial transections appear promising, but will require additional study.

Key Words: Epilepsy surgery-advances

Son 10 yıl içerisinde epilepsi cerrahisi uygulayan epilepsi merkezlerinin sayısı belirgin derecede artmıştır. EEG/video incelemeleri, MR görüntüleme, PET ve SPECT gibi teknolojideki gelişmeler, epileptojenik alanın daha kesin tanımlanması ve cerrahi adayların daha iyi belirlenmesinde önemli katkıları olmuştur. Bu sayede cerrahi tedavinin başarısı da artmıştır. Yalnızca 1986-1991 yılları arasında yapılan cerrahi sayısı 1986'ya kadar yapılan toplam sayıdan daha fazladır. Teknolojideki gelişmelerin olumlu etkisinden daha önemlisi, epilepsi cerrahisinin multidisipliner bir ekiple yürütülmesi gereğinin anlaşılmış olmasıdır.

Epilepsi cerrahisi, ilaça dirençli nöbetleri olan

*: Doç.Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara

hasta grubunda uygulanır. Bu epilepsi grubu, hastaların yaklaşık % 20'sini oluşturmaktadır (31). Bu hastalar sıklıkla birden çok sayıda antiepileptik ilacı yüksek dozda kullanmak zorunda olup; gerek devam eden nöbetleri, gerekse yüksek dozdaki ilaçların yan etkileri nedeniyle, düşük yaşam kalitesine sahiptir. Cerrahi tedavi ile nöbetler ya tamamen ortadan kalkmakta ya da nöbetlerin sıklık ve şiddetinde önemli derecede azalma sağlanmaktadır.

Fokal rezeksiyon, korpus kallosotomi ve hemisferektomi olmak üzere 3 tip epilepsi cerrahi yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemler parsiyel veya multifokal epilepsili hastalarda uygulanmaktadır. İdiopatik, primer jeneralize epilepsili hastalarda uygulanmaz. Tanı ve cerrahi teknikler farklı merkez-

lerde farklı şekillerde uygulanıyor olsa da , etkinlikleri önemli derecede değişiklik göstermemektedir.

Bu yazıda epilepsi cerrahi adaylarının seçimi, cerrahi öncesi incelemeler, farklı cerrahi yöntemlerinin fayda ve komplikasyonları son yıllardaki gelişmelerle birlikte gözden geçirilecektir.

Hasta Seçimi: Cerrahi tedavi uygulanacak hastalar ilaca dirençli inatçı nöbetleri olan ve devam eden nöbetleri nedeniyle yüksek dozdaki ilaçların kabul edilemeyen yan etkileri yüzünden düşük yaşam kalitesi olan hastalardır. Bu nedenle hastanın nöbet sıklığı, şiddeti ne olursa olsun, nöbetler veya ilaçlar hastanın yaşam kalitesini bozuyor olması gerekir. Örneğin: çeşitli ilaçlara rağmen nadiren tonik-klonik nöbetleri veya ayda bir tekrarlayan kompleks parsiyel nöbetleri de olsa, mesleğini yürütemiyor, araba kullanamıyor, iş bulamıyor, her an nöbet geçirme korkusu yaşıyor, sosyal yaşamı sınırlanıyor olabilir. Bazı hastalar 2 veya 3 antiepileptik ilaç almasına rağmen, nadiren nöbetleri tekrarlıyor ama günde 12-14 saat uyuma gereksinimi duyuyor, uyanık olduğu saatler çabuk yoruluyor olabilir. Bu durumlarda hastaya cerrahi tedavi şansı tanınabilir ve cerrahi öncesi incelemelere alınabilir.

Cerrahi tedavi için epilepsi merkezlerine sevk edilen hastalar, mutlaka ameliyat olacak demek değildir. Birçok olguda olduğu gibi, cerrahi öncesi incelemeler ve cerrahi yöntemin tartışılmasından sonra, hastanın iyi bir aday olmadığı ve başka tedavi planlarının yapılmasına karar verilebilir.

Cerrahi tedaviye karar vermeden önce ne kadar ve ne süreyle ilaç kullanılacaktır? Yeterli antiepileptik ilaç denemesi için kesin bir kural yoktur. Bu karar kısmen hastaya göre değişir. Örneğin: ekstraparalel lob odağı düşündürecek iktal davranışları olan, EEG ve görüntüleme yöntemleri normal bulunan hastalarda tıbbi tedavi uzun süre uygulanır, çünkü bu hastalarda cerrahi tedavi başarısı düşüktür. Diğer taraftan, yapısal lezyonu olan hastalarda, cerrahi tedaviye daha erken karar verilebilir. Gerek ilaca direnç, gerekse cerrahi başarı bu durumlarda yüksektir. Genellikle cerrahiye karar vermeden önce, hasta en az 1-2 yıl ilaç kullanılmalıdır. Nöbetler çok sık ve hastanın normal yaşantısını engelliyorsa, cerrahi tedavi, epilepsi başlangıcından itibaren 1 yıl içinde düşünülebilir. Maalesef epilepsi cerrahisine sevk edilen hastaların çoğunluğu yıllardır tedaviye dirençli hastalardır. Nöbetler ne kadar uzun süredir kontrol edilemiyorsa, cerrahiden sonra da nöbet kontrolünün başarısı o kadar düşük ve psikososyal sorunların ortaya çıkma olasılığı o kadar yüksek olacaktır (13). En az 2 uygun anti-epileptik ilaç monoterapisi ve en az 1 politerapi ye-

terli dozda kullanılmalıdır. Karbamazepin, fenitoin veya valproat'dan en az ikisinin nöbetleri kontrol edinceye kadar veya kabul edilemeyen doza bağlı yan etkiler gelişinceye kadar tedrici olarak artırılması gerekir. Hastada deri döküntüsü veya idiosenkratik yan etkileri nedeniyle ilaç kesmek zorunda kalırsa fenobarbital veya primidone gibi bir barbiturat ilaçla monoterapisi düşünülebilir. Eğer 2 monoterapi denemesi etkisiz kalıyorsa, kombine tedavilerle nöbet şansı % 15-20'nin altında olmaktadır (25). 2 ilacın kombinasyonu sıklıkla yan etkilerin fazla çıkmasına neden olmaktadır. Çok nadir olguda 3 ilaç kombinasyonu nöbetleri kontrol edebilir. Ancak bu kontrol genellikle geçici olmaktadır.

Dirençli nöbetleri olan hastalarda yeni antiepileptik ilaçların kullanılması da ümit verici olabilir. Maalesef en az 2 major antiepileptik ilaç monoterapisi veya kombine tedavilerinin tolere edilebilen maksimal dozlarına rağmen nöbetler halen dirençli ise, yeni antiepileptiklerle kontrol zayıf kalmaktadır. Bu ilaçlarla nöbet kontrolünde başarı sağlanırsa cerrahi tedavi düşüncesinden vazgeçilebilir.

Epilepsi cerrahisinin mutlak ve relatif kontrendikasyonları vardır. Primer jeneralize epilepsiler ve yaşam kalitesini bozmayan minör nöbetler için epilepsi cerrahisi kesinlikle uygulanmaz. Relatif kontrendikasyonları ise çok katı kriterler olmayıp hastaya göre değerlendirilir (30):

1- Hastanın ilerleyici bir hastalığı olması epilepsi cerrahisi yararlarını kısıtlayabilir. Örneğin: diabetes mellituslu bir hastanın cerrahisi düşünülebilir, ama dissemine melanoması olan bir hastaya cerrahi uygulanmaz.

2- Ciddi medikal problemi olan hastalarda epilepsi cerrahisinin yarar ve zararları göz önüne alınarak karar verilir. Örneğin: koroner arter hastalığı ve sık tekrarlayan sekonder jeneralize tonik-klonik nöbetleri olan hastaya cerrahi tedavi uygulanabilir.

3- Zeka düzeyi düşük (IQ<70) hastalara rezektif cerrahi yapılmaz, çünkü sıklıkla diffuz veya multifokal lezyonları bulunur ve cerrahi sonuç başarısız kalır.

4- Temporal lobektomi yapılacak olan hastanın intrakarotis sodyum amobarbital testi (ISAT)'nde karşı taraf temporal lobda bellek fonksiyonu bozuksa, cerrahi sonrası hastada amnestik sendrom oluşabileceğinden cerrahi uygulanmaz.

5- Cerrahi öncesi incelemelerde hasta ile kooperasyon kurulamıyorsa cerrahi düşünceden vazgeçilir.

6- Nöbetlere bağlı olmaksızın aktif, kronik psiko-
zu olan hastalar için nadiren cerrahi kararı alınır. Bu
hastalarda cerrahi ile nöbetler kontrol altına alınsa bi-
le hastanın psikozunda değişiklik olmayacağından,
cerrahi ile yaşam kalitesinde büyük ölçüde iyileşme
sağlanamaz.

Önceleri 10 yaş altı ve 50 yaş üstündeki hastalara
epilepsi cerrahisi uygulanmıyordu. Ancak deneyim-
ler yaş sınırının olmaması gerektiğini göstermekte ve
gerektiğinde her yaşta cerrahi düşünülebilmektedir
(3, 4, 38). Örneğin: kontrol edilemeyen sık nöbetler
ve yüksek doz ilaç tedavisi çocuğun hayatında çok
ağır psikososyal süreçlerin gelişmesine neden olabil-
mektedir.

Cerrahi Öncesi İncelemeler: Son 10 yıl içerisinde
de epilepsinin cerrahi tedavisindeki gelişmelere rağmen,
bu hastaların cerrahi öncesi incelemesinde stan-
dard bir yöntem bulunmamaktadır. Her epilepsi mer-
kezi doktorlarının bireysel tecrübeleri ve hastaneleri-
nin olanaklarına dayanan programlar dahilinde farklı
seçme kriterleri, inceleme teknikleri ve cerrahi yakla-
şımın uygulanmaktadır. Cerrahi öncesi hastaların ince-
lenmesi bir ekip işidir. İncelemenin amacı her hasta
için en uygun cerrahi yöntemini belirleme veya kont-
rendikasyon varsa ortaya çıkarmaktır. İncelemeler gi-
dereken daha invaziv yöntemleri içeren 4 evreden oluşur:

Evre I: Noninvaziv testler ve skalp elektrodlarla vi-
deo/EEG monitorizasyonu

Evre II: Bilateral karotis anjiyografisi ve intrakarotis
sodyum amobarbital testi

Evre III: İntrakranyal elektrodlarla video/EEG mo-
nitorizasyonu

Evre IV: Cerrahi öncesi ve intraoperatif inceleme-
ler

Cerrahi öncesi Evre I incelemesi: Cerrahi dü-
şünülen her hastanın noninvaziv incelemesi yapılır.
Bu incelemeler hastanın nöbet öyküsünü, fizik ve nö-
rolojik muayenelerini, yapısal ve fonksiyonel nöro-
radyolojik incelemelerini, nöropsikolojik testlerini,
psikiyatrik muayenesini ve uzun süreli video/EEG
monitorizasyonunu içerir.

Hastanın doğru ve detaylı öyküsünün alınması
şarttır. Hastanın doğumundan başlayarak motor ve
mental gelişmesi, febril konvulziyon (FK), santral si-
nir sistemi enfeksiyonları, ciddi kafa travması, okul ve
iş performansı, psikososyal uyumu ve ailede nöbet
veya başka hastalık öyküsü araştırılır. Öyküde FK var-
sa tanımı yapılmalıdır. Tek ve kısa süreli FK öyküsü-

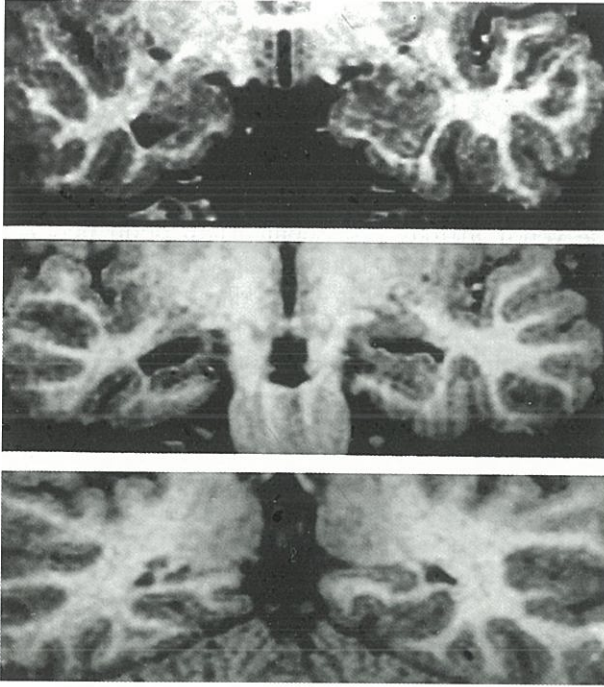
nün önemi az olmasına rağmen, tekrarlayan, uzun
süren veya FK sonrası oluşan geçici nörolojik defisit-
lerin olması etyolojiyi aydınlatmada önemli bulunabi-
lir. Nöbetlerin sıklık, süre, şiddet ve klinik özellikleri
kronolojik sırasıyla öğrenilir. Nöbetlerini artıran fak-
törlerin olup olmadığı, farklı ilaçlara yanıtı ve yeterli
ilaç kullanıp kullanmadığı araştırılır. Nöbetlerin iyi bir
tanımı nöbet başlangıcının lokalizasyon ve laterali-
zasyonu için önemli ip uçları sağlayabilir (9).

Şüphelenilmemiş herhangi bir tıbbi durumun orta-
ya çıkarılması için fizik muayenenin tam ve dikkatli-
ce yapılması gerekir. Çok sinsi bulguları ortaya çıkar-
mak, belirli anormallikleri daha iyi tanımlamak ama-
cıyla nörolojik muayene de detaylı şekilde yapılmalı-
dır. Örneğin: "emosyonel santral fasial paralizisi" di-
rençli temporal lob epilepsili hastaların önemli bir
kısmında görülebileceği bildirilmektedir (5, 34).

Dirençli epilepsili hastaların araştırılmasında be-
yin tomografisi (CT) ve manyetik rezonans (MR)'in
önemi büyüktür. Kranyal MR vasküler malformasyon,
hamartom ve glioma gibi CT'de atlanılabilen küçük
yapısal lezyonları ortaya çıkarabilir. Mezial temporal
sklerozun radyolojik olarak ortaya çıkarılmasında uy-
gun sekans ve orientasyonlarda yapılan kranyal MR
artık primer radyolojik görüntü halini almıştır (17,
20). Şekil I'de temporal lob epilepsili bir hastada me-
zial temporal sklerozu düşündürülen unilateral hipo-
kampus atrofisi açık şekilde görülüyor. MR ile volu-
metrik ve spektroskopik çalışmalar yapılarak epilep-
tojenik odağın belirlenmesinde önemli gelişmeler
sağlanmıştır (14,17, 20, 21). PET ile temporal lob epi-
lepsili hastaların %70, frontal lob epilepsili hastaların
yaklaşık % 60'ında interiktal hipometabolizma alanları
seçilebilmektedir (15, 42). PET'in spesifitesi yük-
sek olup %5'in altında yanlış lateralizasyon ve lokaliz-
asyon vermektedir. SPECT, PET'e göre çok merkez-
de bulunmasına rağmen, interiktal SPECT, PET'den
daha az duyarlı ve spesifiktir (18,36). İktal SPECT ise
nöbet odağının ortaya çıkarılmasında, özellikle de
ekstratemporal lob epilepsili hastalarda, oldukça yararlı
bir tekniktir (24).

Nöropsikolojik değerlendirme, cerrahi öncesi in-
celemenin standart bir kısmıdır. Bu testler duysal algı-
lamanın, konuşmanın, belleğin, intellektüel fonksi-
yonların ve kişilik yapısının değerlendirmesini sağlar.
Bu sayede kognitif fonksiyonların korunduğu veya
bozulduğu alanları lokalize etmeye yardımcı olur.
Sıklıkla kognitif fonksiyonların bozulduğu alanlarla
nöbet odağı arasında bir ilişki vardır (10).

Her hastanın psikiyatrik ve psikososyal açıdan in-
celenerek emosyonel durumu, motivasyonu, cerrahi
anlayışı, aile desteği açısından değerlendirilmesi ge-



Şekil I. Sağda diffüz mezial temporal atrofi olan bir hastada MR görüntüsü. Üstde amigdala ve hipokampus baş kısmından, ortada hipokampus gövde kısmından ve altıda hipokampus kuyruk kısmından alınan kesitler görülmüyor. Sağda tüm segmentlerde belirgin atrofi dikkati çekmektedir.

rekir. Hastanın cerrahi öncesi araştırmalara karşı dayanma gücü hakkında fikir verdiği gibi, aynı zamanda cerrahi sonrasında çıkabilecek sonuçlara karşı göstereceği reaksiyonu önceden ortaya çıkarır. Psikiyatrik tedavi gerekli olup olmadığını araştırır (16).

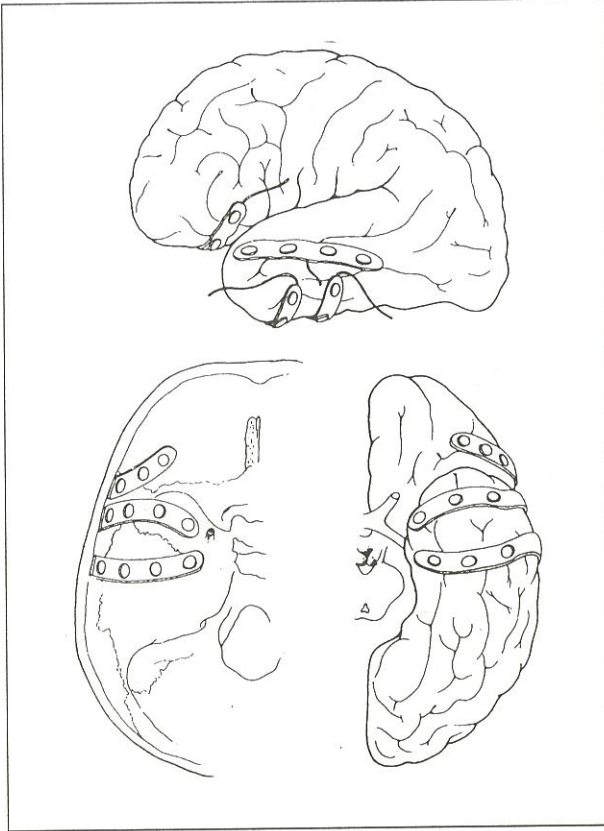
Cerrahi öncesi Evre 1 incelemenin en önemli kısmını ise skalp elektrodlarıyla yapılan uzun süreli video/EEG monitorizasyonu oluşturur. Video/EEG kayıtları nöbet semptomatolojisi ve lokalizasyon anlayışımıza büyük yenilikler getirmiştir(9). Hastanın tipik nöbetlerinden en az 3 veya daha fazlası gözlenene kadar monitorizasyona kesintisiz devam edilir. İnteriktal ve iktal dönemde hastanın görüntüsü ve eş zamanlı EEG'si kaydedilir. Nöbetleri presipite etmek amacıyla hastanın ilaçları sıklıkla azaltılır veya gerekirse tamamen kesilir. Uyku ve uyanıklık sırasında interiktal kayıtlar ve iktal EEG değişiklikleri, farklı EEG montajlarında, defalarca incelenerek nöbet başlangıç odağı veya alanı araştırılır. Kaydedilen nöbetlerin klinik özellikleri ve eş zamanlı EEG bilgileri arasında korelasyon kurulur. Belirli odağı olan hastalarda skalp EEG'si ile kesin bir lokalizasyon yapılamaz. Kas ve hareket artefaktları, derin yapılarıdaki nöbet başlangıcından deşarjların lateral neokortikal alanlara bilateral simetrik yayılmaları veya deşarjların yüzeysel elektrodla yansımaması nedeniyle olabilir. Bu du-

rumlarda cerrahi öncesi evre I incelemesinin diğer muayene sonuçları, anormalliğin lokalizasyon veya lateralizasyonuna yardımcı olabilir. Sfenoid elektrodlar anteromezial temporal aktivitenin kaydedilmesinde yararlı olabilir (35). Aksi takdirde ve özellikle ekstrapetemporal odakların daha kesin belirlenmesinde evre III incelemesindeki intrakranyal elektrodlarla video/EEG monitorizasyonu tekrarlanır.

Cerrahi öncesi Evre II incelemesi: Evre I incelemelerini tamamlayan ve halen cerrahi aday olduğu düşünülen hastalara bilateral carotis anjiyografisi ve bilateral intrakarotis sodyum amobarbital testi (İSAT) yapılır. Anjiyografi ile hemisferlerin damar yapısı izlenir ve vasküler malformasyon, fetal arteriyel sirkülasyon gibi anormallikler ortaya çıkarılabilir. İSAT ile dil dominansının olduğu hemisfer tayin edilir ve hemisferlerin bellek için yeterliliği ölçülür (33). Aynı zamanda hemisfer disfonksiyonu hakkında bilgi verir.

Evre I ve evre II cerrahi öncesi incelemelerini takiben tüm bilgiler, multidisipliner bir toplantıda gözden geçirilir. Bazı olgularda, bu bilgiler hastaya ait tek bir odağı desteklediği ve cerrahi için yeterli olduğundan, yapılacak cerrahi yöntem tartışılır. Bazı olguların birbirinden bağımsız multipl iktal odakları olduğundan ve cerrahi için iyi aday olmadıklarından daha fazla inceleme yapılması önerilmez. Son grup hasta ise noninvaziv testlerle belirli bir odağı kesin olarak saptanamayan ya da nöbet odakları önemli kortikal fonksiyonu olan alanlarla çakıştığı için güvenle rezeksiyonu yapılamayacak hastalardır. Bu hastalar cerrahi öncesi evre III incelemesine alınır.

Cerrahi Öncesi Evre III İncelemesi: Hastaya intrakranyal monitorizasyon planlanmışsa uygulanır. Hastaya daha önceki incelemeler doğrultusunda, nöbet başlangıcı olabilecek alanlara yalnızca derin elektrodlar, subdural strip, grid veya epidural strip elektrodlar veya bunların kombinasyonu cerrah tarafından yerleştirilir. Şekil II'de temporal lob epilepsisi şüphesi olan bir hastada epidural elektrodların yerleştirilmesi görülmüyor. Derin elektrodlar stereotaksik olarak hipokampus içine, ekstrapetemporal alanlara orthogonal veya posterior yaklaşımla konur. Subdural ve epidural strip elektrodlar için burr hole, gridler için ise kraniotomi açılır. Derin elektrodlar temporal lob epilepsili hastaların kesin lokalizasyonun yapılamadığı durumlarda en başarılı olanıdır (39). Subtemporal, subfrontal ve interhemisferik alanlara yerleştirilen strip ve gridler bazal ve medial alanlara ait kayıtlar sağlamasına rağmen, hipokampus ve diğer derin yapıların kayıtlarını almada derin elektrodlar kadar üstünlüğü yoktur. Bazı merkezler derin elektrodlarla birlikte subdural veya epidural elektrodları beraber kullanarak inferomezial yapılardan örneğin entorhi-



Şekil II. Temporal lob epilepsisi şüphesi olan bir hastada epidural strip elektrodların tipik olarak yerleştirilmesi

nal korteksten de kayıtlar yapmaktadır (40). Bazı merkezler ise tek başına subdural elektrodlarla mezial ve lateral temporal epilepsi araştırmasında oldukça iyi sonuçlar alındığını bildirmektedir (46). Lateral neokortikal nöbetli hastalar subdural gridle daha kesin lokalize edilebilmektedir.

Intrakranyal elektrodlarla monitorizasyon skalp monitorizasyonu gibi hastanın en az 3 tipik nöbeti gözleninceye kadar devam eder. Video/EEG kayıtları skalp monitorizasyonda kullanılan aynı tekniklerle yapılır. Elde edilen EEG'lerin skalp EEG'sine göre bazı avantajları vardır: kas artefaktları olmaz, derin beyin yapılarına girişi sağlayarak oldukça lokalize, düşük amplitüdü ve hızlı frekanslı deşarjların kayıt edilmesine olanak sağlar (39). Ancak intrakranyal elektrodlar korteksin az bir kısmının incelemesini yaptığından, elektrodlar nöbet kaynağına yakın yerleştirilmezse, yanlışlığa yol açabilir. Bu yüzden başarılı lokalizasyon için, yerleştirilen elektrodların şüpheli tüm epileptojenik alanları kapsamaları gerekir.

Yerleştirilen intrakranyal elektrodların tip ve sayısına göre değişen bazı komplikasyonları vardır. Derin elektrodlar subdural veya epidural elektrodla göre daha ciddi morbidite ve mortalite riski taşır (1, 41,

47). Bu oranlar sırasıyla %2-4'e karşı %1-2'dir. Intrasebral kanama esas olarak derin elektrodlarda ortaya çıkar, subdural elektrodlarla ise nadiren subdural kanamalar görülür. Enfeksiyon bütün invaziv elektrodların yerleştirilmesinde gözlenebilir (1). Subdural geniş gridlerden sonra serebral ödem ve özellikle orta hat köprü venlerine yakın yerleştirilen gridler sonrası ise venöz infarktlar gelişebilir. Hem derin hem de subdural elektrodlar minor beyin yaralanmaları yapma riski taşır fakat bu elektrodların kullanımından sonra rezeksiyonu yapılmamış beyin kısımlarındaki travma minimaldir ve epileptojenite gelişmez.

Evre IV cerrahi öncesi ve intraoperatif incelemeler: Evre I, II ve gerektiğinde evre III'den sonra cerrahi için iyi aday kabul edilen hastalara, cerrahi sonrası muhtemel başarı oranını ve cerrahi sırasında veya sonrasında olabilecek riskler anlatılarak, cerrahi işlem önerilir.

Intrakranyal monitorizasyon yapılan hastalara epilepsi cerrahisinden önce ameliyathanede veya epilepsi monitorizasyon odasında, duyarlı kortikal alanların fonksiyonel haritalanması yapılabilir. Subdural strip veya grid elektrodlarda, elektrod çiftleri bipolar elektriksel uyarılarla, hastanın belirti ve bulguları çıkıncaya kadar uyarılır (23). Lisan fonksiyonu, motor ve duysal fonksiyonlar hakkında önemli bilgiler sağlanabilir (27). Cerrahi öncesinde derin veya subdural elektrodlardan uyarılmış potansiyellerin kaydı da yapılabilmektedir. Serebral konveksiteye yerleştirilmiş subdural elektrodlar varsa, serebral lokalizasyonun desteklenmesi amacıyla, somatosensoryel uyarılmış potansiyeller elde edilebilmektedir (27).

Ayrıca kortikal rezeksiyon öncesi veya sırasında elektrokortikografi (EcoG) yapılarak rezeksiyon sınırları belirlenebilir. EcoG sayesinde kortikal yüzeylerden veya bir kavitedeki derin yapıdan kayıtlar yapılır. Gözlenen interiktal deşarjlara göre epileptojenik alanın genişliği tespit edilebilir. EcoG'nin önemi tartışılmakla birlikte, özellikle neokortikal epilepsilerde yararlı olabilir (7, 19).

FOKAL REZEKTİV CERRAHİ

Temporal lobektomi: Anterior temporal lobektomi (ATL) en sık yapılan ve en başarılı sonuçlar alınan epilepsi cerrahisi yöntemidir (8). Dominant hemisferde rezeksiyonlar dil fonksiyonlarının haritalanması ile daha kısıtlı yapılabilir. Mezial temporal başlangıçlı olduğu kesinleştirilen nöbetlerde sadece selektif amigdalohipokampektomi tercih eden merkezler de vardır (49). ATL'de nöbet kontrolü %70 civarındaki hastada tamamen sağlanır. Ancak % 10-15 hastada auralar devam edebilir. %20-25 hastanın nö-

betlerinde önemli derecede iyileşme gözlenir. % 10-15 hastada önemli değişiklik olmaz (2). Sonuçta % 85 hastada nöbet kontrolünde önemli bir düzelme görülür. Cerrahi sonrası hastaların çoğu cerrahi öncesine göre daha az ilaç kullanırlar. Yaklaşık %10-20 hastanın ilaçları tamamen kesilir.

ATL'nin kalıcı afazi, hemiparezi veya hemianopsi gibi major komplikasyon riski % 2 civarındadır (29). Posterior temporal rezeksiyonlardan sonra superior kuantrantanopsi daha sık görülür, ancak hastanın günlük yaşantısını etkilemez. Etkilenen hastalar genellikle defisitlerinin farkında değildir ve araba kullanma, okuma gibi işlevlerini sürdürebilmektedirler (47).

Frontal lobektomi: Temporal lobektomiden sonra ikinci sıklıkta yapılır. Frontal lobun çok geniş olması, bir alanından kalkan deşajların hızlıca multipl komşu alanlara yayılması ve derin yapılarından kaynaklanan elektriksel aktiviteyi kaydetmek zor olduğundan frontal lob nöbet odağının lokalizasyon hatta bazen doğru lateralizasyonu yapmak bile oldukça güçtür. Derin elektrodlar kullanıldığında ancak çok ince bir kısımdan kayıt yapılır. Subdural elektrodlarla daha geniş neokortikal alandan kayıt yapılabilir ancak geniş bir grid gerekir, bununla da yalnızca sağ veya sol taraf çalışması yapılabilir.

Değişik frontal lob alanlarına ait değişik iktal davranış örnekleri belirtilmesine rağmen sadece primer ve supplemer motor alan (SMA) nöbetlerine ait belirtiler açıkça tanımlanabilmektedir. Prefrontal alanda geniş rezeksiyon yapılabilmesine rağmen, SMA rezeksiyonları primer motor alanın fonksiyonel haritalanmasından sonra oldukça sınırlı bir alan için uygulanır.

Frontal lobektominin başarısı temporal lobektomiye göre oldukça düşüktür (6). Genellikle % 30-50 hasta nöbetsiz hale gelir. %20-40 hastada nöbetlerinde belirgin iyileşme olur, ama %25-35 hastada nöbetlerinde önemli bir değişiklik görülmez (22). Nöbetler yapısal anormallikle birlikte ise başarı daha yüksektir. Majör komplikasyonların oranı % 2-4'dür.

Parietal ve oksipital lobektomiler: Çoğunlukla görüntüleme yöntemlerinde yapısal anormallikleri olan hastalarda yapılır. Bazı iktal belirtiler ve invaziv elektrod kayıtları ile yapısal anormallikler olmaksızın, nöbetlerin parietal veya oksipital alanlardan kaynaklandığı gösterilebilirse de başarılı cerrahi sonuçları frontal lobektomiler gibi düşüktür (43, 44).

KORPUS KALLOZOTOMİ

Bu tedavi yöntemi tedaviye dirençli multifokal ve

ya bilateral ve birbirinden bağımsız odakları olan ya da lokalize edilebilen fakat cerrahi girişimi yapılamayan hastalara uygulanır. Korpus kallozotomi ile iki hemisfer birbirinden ayrılır. Bir çok olguda operasyon korpus kallosumun 2/3 anterior kısmının kesilmesiyle nöbet sıklığında önemli ölçüde azalma sağlamak amacıyla yapılır. Bazı olgularda ise ikinci bir girişimle korpus kallozumun geri kalan kısmı kesilir. En etkili olduğu nöbetler atonik, tonik, ve tonik-klonik nöbetlerdir (45).

Komplikasyonları kortikal rezeksiyonlara göre fazladır (45). Dikkatin azalması, agresyonun artması, lisan bozuklukları, non-dominant bacağıın zayıflığı, apraksisi gibi nörolojik fonksiyonları ve yaşam kalitesini etkiler (37).

HEMİSFEREKTOMİ

Yalnızca beynin bir yarısından kaynaklanan ve şiddetli nöbetleri olan çocuklarda yapılır. Cerrahi öncesi bu hastalarda tipik olarak karşı vücut yarısında hemipleji, dokunma ve görme kaybı vardır. Hemisferektomiden sonra sıklıkla fizik tedaviye gerek duyulur.

Komplet ve fonksiyonel hemisferektomi olmak üzere 2 şekilde uygulanmaktadır (48). Ancak komplet rezeksiyon sonucu süperfisial cerebral hemosiderozis nedeniyle gecikmiş letal komplikasyonlar oluşmaktadır (32). Bu nedenle daha çok fonksiyonel hemisferektomi tercih edilmektedir. Cerrahi sonrası hastaların % 75'inden fazlasında tam veya tama yakın nöbet kontrolü sağlanır.

MULTİPL SUBPİAL TRANSEKSİYON ve PARSİYEL HEMİSFEREKTOMİ

Subpial transeksiyon ilk kez 1989'da Morrel ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (26). Bu teknikle fonksiyonel kolonların bütünlüğünü sağlamak amacıyla, 5 mm aralıklarla vertikal lifler korunarak horizontal lifler kesilir. Bu sayede duysal, motor ve lisan gibi önemli fonksiyonu olan kortikal alanlardan başlayan nöbetlerin kontrolü veya sıklığı önlenir. Cerrahi sonrası önemli sekele yol açmadığı bildirilmektedir. Bu teknikle nöbet kontrolünün etkinliği iyi bilinmemekle birlikte, şimdiki kadar bildirilen seriler ümit vericidir (11, 12).

Primer jeneralize nöbetler grubunda sınıflandırılan infantil spazmların parsiyel hemisferektomiden yararlandığı bildirilmektedir. İktal ve interiktal EEG bulgularına rağmen PET'de fokal veya geniş alanlarda hipometabolizma gösterilirse, bu çocukların fokal rezektif cerrahi ile nöbetlerinde kontrol ve gelişmelerinde düzelme olduğu rapor edilmektedir (28).

Multipl subpiyal transeksiyon ve parsiyel hemisferektomi gibi yeni endikasyon ve tekniklerle epilepsi cerrahisinin sınırları genişlemiştir. Ancak her ikisi ile de daha fazla hasta sayısı içeren çalışmalara gerek vardır.

Kaynaklar:

- 1- Bilir E, Faught E, Kundu S, et al. Morbidity of epidural strip electrode implantation for epilepsy presurgical evaluation. *J Epilepsy* 1996; 9: 52-55.
- 2- Benbadis SR, Chelune GJ, Stanford LD, et al. Outcome and complications of epilepsy surgery. In: Wyllie E, ed. *The Treatment of Epilepsy: Principles and Practice*, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins 1996; 1103-1118.
- 3- Blume WT. Uncontrolled epilepsy in children. In: Theodore WH, ed. *Surgical Treatment of Epilepsy. Epilepsy Research, Suppl 5*. Amsterdam; Elsevier, 1992; 19-24.
- 4- Cascino GD, Shorobrough FW, Hirschorn KA, et al. Surgery for focal epilepsy in the older patient. *Neurology* 1991; 41: 1415-1417.
- 5- Cascino GD, Luckstein RR, Shorobrough FW, et al. Facial asymmetry, hippocampal pathology, and remote symptomatic seizures: A temporal lobe epileptic syndrome. *Neurology* 1993; 43: 725-727.
- 6- Cascino GD, Shorobrough FW, Trenerry MR, et al. Extratemporal resections and lesionectomies for partial epilepsy: complications and surgical outcome. *Epilepsia* 1994; 35: 1085-1090.
- 7- Cascino GD, Trenerry MR, Jack CR, et al. Electrocorticography and temporal lobe epilepsy: relationship to quantitative MRI and operative outcome. *Epilepsia* 1995; 36: 692-696.
- 8- Chadwick D. Epilepsy. *Journal of Neurol, Neurosurg, and Psychiatry* 1994; 57: 264-277.
- 9- Chee MWL, Kotagal P, Nes Van PC, et al. Lateralizing signs in intractable partial epilepsy: Blinded multiple-observer analysis. *Neurology* 1993; 43: 2519-2525.
- 10- Chelune GJ. The role of neuropsychological evaluation of the epilepsy surgery candidate. In: Wyler AR, Heumann BP, eds. *The Surgical Treatment of Epilepsy*. New York: Butterworth-Heinemann, 1994; 78-89.
- 11- Devinsky O, Perrine K, Vazquez B, et al. Multiple subpiyal transections in the language cortex. *Brain* 1994; 117: 255-265.
- 12- Dogali M, Devinsky O, Luciano D, et al. Invasive intracranial monitoring, cortical resection and multiple subpiyal transection for the control of intractable complex partial seizure of cortical onset. *Stereotact Funct Neurosurg*. 1994; 62: 222-225.
- 13- Dreifuss FE. Goals of surgery for epilepsy. In: Engel J, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press, 1987; 31-49.
- 14- Duncan JS. Imaging and Epilepsy. *Brain* 1997;120: 339-377.
- 15- Engel J Jr, Henry TR, RISINGER MW, et al. Presurgical evaluation for partial epilepsy: Relative contributions of chronic depth electrode recordings versus FDG-PET and scalp sphenoidal ictal EEG. *Neurology* 1990; 40:1670-1677.
- 16- Fenwick PBC, Blumer DP, Caplan R, et al. Presurgical Psychiatric Assessment. In: Engel J Jr, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press, 1993; 273-290.
- 17- Gilliam F, Bowling S, Bilir E, et al. Association of combined MRI, interictal EEG, and ictal EEG results with outcome and pathology after temporal lobectomy. *Epilepsia* 1997; 38(12): 1315-1320.
- 18- Hajek M, Siegel AM, Haldemann R, et al. Value of HMPAO SPECT in selective temporal lobe surgery for epilepsy. *J Epilepsia* 1991; 4: 43-51.
- 19- Kanner AM, Kaydanova Y, de Toledo-Morrell L, et al. Tailored anterior temporal lobectomy: Relation between extend of resection of mesial structures and postsurgical seizure outcome. *Arch Neurol* 1995; 52: 173-178.
- 20- Kuzniecky RI, Bilir E, Gilliam E, et al. Multimodality MRI in mesial temporal sclerosis: Relative sensitivity and specificity. *Neurology* 1997; 49: 774-778.
- 21- Kuzniecky RI, Burgard S, Bilir E, et al. Qualitative MRI Segmentation in mesial temporal sclerosis: Clinical correlations. *Epilepsia* 1996; 37 (5): 433-439.
- 22- Lesser RP, Fisher RS, Uematsu S. Assessment of surgical outcome. In: Theodore WH, ed. *Surgical Treat of Epilepsy*. New York: Elsevier, 1992: 217-229.
- 23- Luders H, Lesser RP, Dinner DS, et al. Commentary: Chronic intracranial recording and stimulation of subdural electrodes. In: Engel J, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press, 1987; 297-321.
- 24- Marks DA, Katz A, Hoffer P, et al. Localization of extratemporal epileptic foci during ictal single photon emission computed tomography. *Ann Neurol* 1991; 31: 250-255.
- 25- Mattson RH: Drug treatment of uncontrolled seizures. In: Theodore WH, ed. *Surgical Treatment of Epilepsy*. New York:Elsevier, 1992; 29-35.
- 26- Morrel F, Whisler W, Bleck T. Multiple subpiyal transection: a new approach to the surgical treatment of focal epilepsy. *J Neurosurg* 1989; 70: 231-239.
- 27- Ojemann GA, Sutherling WW, Lesser RP, et al. Cortical stimulation. In: Engel J Jr, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press, 1993; 399-414.
- 28- Peacock WJ, Comair Y, Chugani HT, et al. Epilepsy surgery in childhood. In: Luders H, ed. *Epilepsy Surgery*. New York: Raven Press, 1991; 589-598.
- 29- Pilcher WH, Roberts DW, Flanigin HF, et al. Complications of epilepsy surgery. In: Engel J, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press, 1993; 565-581.

- 30- Polkey CE, Binnie CD. Neurosurgical treatment of epilepsy. In: Laidlaw J, Richens A, Chadwick D, eds. 4th ed. London: Churchill Livingstone, 1992; 561-611.
- 31- Polkey CE and Binnie CD. Assessment and selection of candidates for surgical treatment of epilepsy. *Epilepsia* 1995; 36: supp 1 1, 441-445.
- 32- Rasmussen T. Postoperative superficial hemosiderosis of the brain: Its diagnosis, treatment and prevention. *Am Neurol Assoc* 1973; 98: 133-137.
- 33- Rausch R, Babb TL, Engel J Jr, et al. Memory following intracarotid amobarbital injection contralateral to hippocampal damage. *Arch Neurol* 1989; 46: 783-788.
- 34- Remillard GM, Andermann F, Rhi-Sausi A, et al. Facial asymmetry in patients with temporal lobe epilepsy. *Neurol* 1977; 27: 109-114.
- 35- Risinger MW, Engel J Jr. Ictal localization of temporal lobe seizures with scalp/ sphenoidal recordings. *Neurology* 1989; 39: 1288-1293.
- 36- Ryvlin P, Phillippou B, Cinotti L, et al: Functional neuroimaging strategy in temporal lobe epilepsy: A comparative study of 18 FDG-PET and 99m Tc-HMPAO SPECT. *Ann Neurol*. 1992; 31: 650-656.
- 37- Sass KJ, Spencer DD, Spencer SS, et al. Corpus callosotomy for epilepsy II: Neurological and neuropsychological outcome. *Neurology* 1988; 38: 24-28.
- 38- Shields WD, Duchowny MS, and Holmes GL. Surgically remediable syndromes of infancy and early childhood. In: Engel J, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press . 1993;35-38.
- 39- So NK. Depth electrode studies in mesial temporal epilepsy. In: Luders H, ed. *Epilepsy Surgery*. New York: Raven Press, 1991; 371-384.
- 40- Spencer SS, Spencer DD, Williamson PD, et al. Combined depth and subdural electrode investigation in uncontrolled epilepsy. *Neurology* 1990; 40: 74-79.
- 41- Spencer SS. Depth electrodes. In: Theodore WH, ed. *Surgical Treat for Epilepsy*. New York: Elsevier, 1992; 135-145.
- 42- Swartz BE, Halgren E, Delgado-Escueta AV, et al. Neuroimaging in patients with seizures of probable frontal lobe origin. *Epilepsia* 1989; 30: 547-558.
- 43- Williamson PD, Boon PA, Thadani VM, et al. Parietal lobe epilepsy: Diagnostic considerations and results of surgery. *Ann Neurol* 1992; 31: 193-201.
- 44- Williamson PD, Thadani VM, Darcey TM, et al. Occipital lobe epilepsy: clinical characteristics, seizures spread patterns, and results of surgery. *Ann Neurol* 1992; 31: 3-13.
- 45- Wyler AA. Corpus callosotomy. In: Theodore WH, ed. *Surgical Treat for Epilepsy*. New York: Elsevier, 1992; 205-208.
- 46- Wyler AR, Richey ET, Hermann BP. Comparison of scalp to subdural recordings for localizing epileptogenic foci. *J Epilepsy* 1989; 2: 91-96.
- 47- Van Buren JMW. Complications of surgical procedures in the diagnosis and treatment of epilepsies. In: Engel J, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press , 1987; 465-475.
- 48- Villemure J-C. Anatomical to functional hemispherectomy from Kryrauw to Rasmussen. In: Theodore WH, ed. *Surgical Treat for Epilepsy*. New York: Elsevier, 1992;209-215.
- 49- Yaşargil MG, Wieser HG. Selective amigdalo-hippocampectomy at the University Hospital, Zurich. In: Engel J, ed. *Surgical Treatment of Epilepsies*. New York: Raven Press, 1987;653-658.