



# Mediobazal Yerleşimli Tümörlerin Cerrahisine İlişkin Mikrocerrahi Anatomi

## *Microsurgical Anatomy Related to the Surgery of Mediobasal Tumors*

Barış KÜÇÜKYÜRÜK<sup>1</sup>, İsmail ŞİMŞEK<sup>2</sup>, Cihan İŞLER<sup>1</sup>, Doğa UĞURLAR<sup>1</sup>, Emin ÖZYURT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Bilim Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi: Barış KÜÇÜKYÜRÜK / E-posta: bariskucukyuruk@gmail.com

### ÖZ

**AMAÇ:** Çalışmada, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Epilepsi ekibi tarafından opere edilen mediobazal yerleşimli tümör olgularında, cerrahi varış tekniği ve serinin klinik sonuçlarının literatür eşliğinde tartışılması amaçlanmaktadır.

**YÖNTEM ve GEREÇ:** Kliniğimizde 1995-2014 yılları arasında 591 epilepsi olgusu opere edilmiştir. Bu hasta grubunda 99 hastada mediobazal yerleşimli tümör saptanmıştır. Tüm olgularda, epileptik odağın belirlenmesi için manyetik rezonans ve elektroensefalografi uyumu ortaya konulmuştur. Bulguların uyumsuz olduğu olgularda subdural strip elektrodlar ile invazif monitorizasyon yapıldı. Cerrahi teknik olarak öncelikle Yaşargil'in selektif amigdalahipokampektomi için tariflediği transsilvian (TS) varış yolu, kısmen de anterior temporal lobektomi (ATL) uygulandı.

**BULGULAR:** Cerrahi sonrası nöropatolojik dağılım: oligodendrogliom, 31 olgu; astrositom derece 2, 22 olgu; gangliogliom, 21 olgu; astrositom derece 1, 13 olgu; ve DNET, 9 olgu. Komplikasyon olarak 6 hastada hemiparezi, 4 hastada 3.kranial sinir palsisi ve 1 hastada osteomyelit görülmüştür. Geniş temporal rezeksiyon uygulanan bir hasta, görme alanında ileri düzeyde daralma olduğunu tariflemiştir. Erken dönemde, cerrahi tedaviye bağlı mortalite görülmemiştir.

**SONUÇ:** Mikrocerrahi anatomi bakışı açısından değerlendirildiğinde, TS varış tekniği temporal boynuz ve çevresindeki yapıların büyük kısmına güvenli bir şekilde ulaşım sağlamaktadır. Lezyonun posteriora yerleştiği durumlarda temporal pol ve lateral neokorteks rezeksiyonu gerektiren ATL uygulanabilir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Anterior temporal lobektomi, Düşük dereceli glioma, İlaça dirençli epilepsi, Mediobazal tümör, Mikrocerrahi anatomi, Selektif amigdalahipokampektomi

### ABSTRACT

**AIM:** This article focuses on the surgical technique and clinical results in patients with mediobasal tumors operated by the epilepsy team of the neurosurgery department of Cerrahpaşa Medical Faculty.

**MATERIAL and METHODS:** Between 1995 and 2014, 591 patients with drug-resistant epilepsy were operated at our clinic. In this patient group, 99 had a tumor located in the mediobasal region. All patients were examined with magnetic resonance imaging and electroencephalography. If findings were inconsistent, invasive monitorization with strip electrodes was performed. The transsilvian route (TS) described by Yasargil for selective amygdalohippocampectomy was the choice of surgical route in most patients, followed by anterior temporal lobectomy (ATL).

**RESULTS:** The distribution of the patients according to the histological diagnosis was oligodendroglioma in 31 cases, astrocytoma grade II in 22 cases, ganglioglioma in 21 cases, astrocytoma grade I in 13 cases, and DNET in 9 cases. The complications were hemiparesis in 6 cases, third nerve palsy in 4 cases, and osteomyelitis in one patient. A large visual field defect was detected in one patient who underwent extensive temporal resection. No mortality related to surgical treatment was observed in the early postoperative period.

**CONCLUSION:** From the viewpoint of microsurgical anatomy, TS promotes a safe entry to most of the temporal horn and surrounding structures. Lesions located more posteriorly may need to be accessed via ATL, necessitating resection of the temporal pole and lateral temporal neocortex.

**KEYWORDS:** Anterior temporal lobectomy, Drug resistant epilepsy, Low grade glioma, Mediobasal tumor, Microsurgical anatomy, Selective amygdalohippocampectomy

### GİRİŞ

Limbik ve paralimbik tümörlerin cerrahisi hakkında ilk geniş klinik seriler 1990'ların başında Yaşargil tarafından bildirilmiştir (33, 34). Bu tarihten sonra, mediobazal bölgenin anatomisi ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir (15, 21, 31) ve bu bölgede yerleşim gösteren tümöral oluşumlara uygulanan cerrahi so-

nuçlarını bildiren birçok klinik seri yayınlanmıştır (17, 25, 26, 29). Bu gelişmeler ışığında ve giderek daha ayrıntılı görüntüler sağlayan nöroradyolojik gelişmeler sayesinde, mediobazal tümörlerin cerrahi tedavisinde geniş rezeksiyon uygulanması biyopsiye göre daha fazla tercih edilir olmuştur (26).

Düşük dereceli glioma'ların (DDG) cerrahi tedavisinde geniş rezeksiyonun daha iyi nöbet kontrolü ve daha iyi onkolojik sonuçlar sağladığını belirten güncel literatür bulguları mevcuttur (23, 36). Diğer taraftan; mediobazal bölgeye cerrahi varış yolları arasında hangisinin nörofizyolojik sonuçlar, hafıza problemleri ve görme alan kusuru açısından daha avantajlı olduğu üzerinde görüş birliği yoktur (25).

Bu makalede, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi (CTF) Beyin ve Sinir Cerrahisi Epilepsi grubunun olgu deneyimi ve güncel cerrahi nöroanatomi bilgisi ışığında, mediobazal bölge anatomisi, bu bölge tümörlerinde tercih edilebilecek farklı cerrahi varış yolları ve seçilen cerrahi tekniğin onkolojik, epileptik ve fonksiyonel yansımaları tartışılacaktır.

### GEREÇ ve YÖNTEMLER

Kliniğimizde 1995-2014 yılları arasında 591 epilepsi olgusu opere edilmiştir; bu hasta grubu (i) "temporal lob epilepsisi": 401 hasta, (ii) "temporal lob dışı" epilepsi: 190 hasta olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Temporal lob epilepsili hasta grubunda 191 mezial temporal skleroz olgusu, 103 neokortikal lezyon, 96 mediobazal glioma, 11 mediobazal tümör dışı lezyon (8 kavernom, 3 arteriovenöz malformasyon (AVM)) bulunmaktadır. Mediobazal glial tümör saptanan 96 olgu grubu içinde erkek-kadın oranı 51:45'tir ve ortalama yaş 32'dir. Takip süresi ortalama 87 aydır. Kliniğimizde opere edilen mediobazal DDG'lerde en sık ortaya çıkış semptomunun ilaca dirençli epilepsi olduğu saptanmıştır.

CTF epilepsi polikliniğine başvuran tüm hastalar epilepsi konusunda uzmanlaşmış bir nörolog tarafından değerlendirilerek, nöbet anamnezi alındıktan sonra nörolojik muayeneleri kaydedilmiştir. Tüm olgular preoperatif dönemde manyetik rezonans, interiktal elektroensefalografi (EEG) ve uyku EEG ile değerlendirilerek, tümör - nöbet ilişkisi ortaya koyulmuştur. Ayrıca 2010 yılı sonrasında tüm hastalara nöropsikolojik testler de uygulanarak hastaların hafıza lateralizasyonu tespit edilmiştir. Nöbet semiyolojisi ve radyolojik görüntülemeleri uyumlu olmayan hastalarda intraoperatif elektrofizyolojik çalışmalar yapılmıştır.

Yaşargil tarafından tariflenmiş olan mediobazal yapılarak Transilvian (TS) yol ile varış tekniği, 1995-2004 yılları arasında en çok tercih edilen yöntem olmuştur; 2004 yılı sonrasında lateral temporal neokorteksin rezeksiyonunun dahil edildiği Anterior Temporal Lobektomi (ATL) ve TS varış teknikleri eşit oranlarda kullanılmıştır.

### BULGULAR

#### Klinik Sonuçlar

Cerrahi sonrası nöropatolojik dağılım şu şekilde gerçekleşmiştir: oligodendrogliom, 31 olgu; astrositom derece 2, 22 olgu; gangliogliom, 21 olgu; astrositom derece 1, 13 olgu; ve dissembriyoblastik nöroepitelyal tümör (DNET), 9 olgu.

Komplikasyonların dağılımı şu şekildedir: 6 hastada hemiparezi (5 geçici, 1 kalıcı), 4 hastada 3.kranial sinir felci (hepsi geçici) ve 1 hastada osteomyelit görülmüştür. Geniş temporal

rezeksiyon uygulanan bir hasta, görme alanında ileri düzeyde daralma olduğunu tariflemiştir; bu hasta dışında kalıcı görme alanı defisiti olmamıştır. Erken dönemde, cerrahi tedaviye bağlı mortalite görülmemiştir.

#### Temporal Lobun Mikrocerrahi Anatomisi

Temporal lobun mikrocerrahi anatomisi daha önceden ayrıntılı olarak tarif edilmiştir (15, 21, 31). Bu bölümde, mediobazal bölge yerleşimli DDG'lerin cerrahisinde tercih edilen cerrahi ulaşım yollarının daha iyi anlaşılması için, temporal lobun kortikal, subkortikal ve ventriküler mikrocerrahi anatomisi gözden geçirilecektir.

Temporal lobun dört kortikal yüzeyi vardır: superior, inferior, lateral ve medial (21, 31). Kraniotomi sonrasında ilk olarak lateral yüzey görülür (Şekil 1). Bu yüzey yukarıda Silvian fissür ile önde ve aşağıda ise kafa tabanının kemik yapıları tarafından sınırlanır. Lateral yüzeyin arka sınırı belirgin bir anatomik yapı tarafından oluşturulmaz. Arkada oksipital lobdan, preokspital çentik ile parieto-okspital sulkusu birleştiren hayali bir çizgi olan lateral parietotemporal çizgi ile ayrılır; parietal lobdan ise, Silvian fissürün en posterior ucu ile lateral parietotemporal çizgiyi birleştiren yine hayali bir çizgi olan temporo-okspital çizgi ile ayrılır (31). Bu yüzey birbirine paralel yerleşmiş üç girus tarafından oluşturulmuştur: superior, orta ve inferior temporal giruslar. Superior ve orta temporal girusların arasında superior temporal sulkus yer alır; orta ve inferior temporal giruslar arasında ise inferior temporal sulkus bulunur. Superior temporal sulkus, hemen her hemisferde mevcuttur; ancak inferior temporal sulkus çoğu hemisferde bütün bir sulkus halinde bulunmaz, çoğunlukla iki ya da üç parçaya ayrılmıştır.

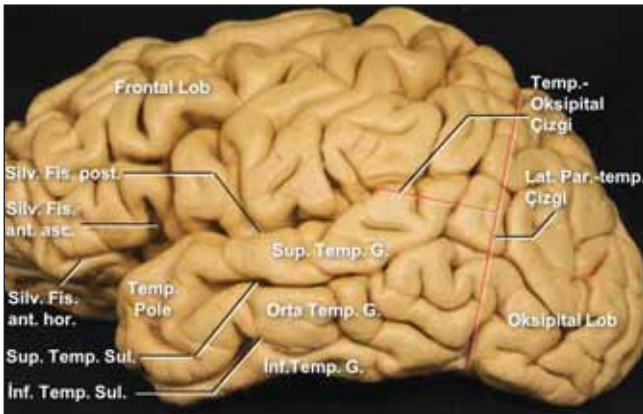
Temporal lobun Silvian fissüre bakan superior yüzeyi "operküler yüzey" olarak da isimlendirilir (Şekil 2). Önden arkaya, üç bölümden oluşur: herhangi bir giral yapı barındırmayan nispeten düz bir alan olan planum polare; Heschl girus olarak bilinen anterior transvers temporal girus; ve orta ve posterior transvers temporal giruslar tarafından oluşturulan planum temporale. Bu yüzey serebrumun yüzeyinden başlar; Silvian sisterna'nın en derininde, temporal lob ve insula arasında bulunan inferior limitan sulkus'a kadar uzanır. (21,31). Bu sulkus insulanın alt sınırı ile temporal lob arasında, limen insuladan posterior insüler noktaya kadar temporal stemin üzerinde uzanır.

Silvian fissür serebral yüzeyde üç bölümden oluşur (Şekil 1): frontal ve parietal loblar ile temporal lobu ayıran posterior bacak; inferior frontal girusun pars orbitalis ve pars triangularis'i arasında kalan anterior horizontal bacak; ve inferior frontal girusun pars triangularis ve pars operkularis'i arasında kalan anterior "ascending" (yukarı çıkan) bacak. Silvian fissür, yukarıda frontal ve parietal lobların aşağıda temporal lobun operküler yüzeyleri arasında derinleşir ve insula civarında Silvian sisterna ile birleşir (Şekil 3, 4). Silvian sisterna ön tarafta, medialde karotis sisterna ile, superiorda frontobasal korteks ile, inferiorda planum polare ve amigdala ile sınırlanmıştır; arka tarafta ise insula bulunmaktadır.

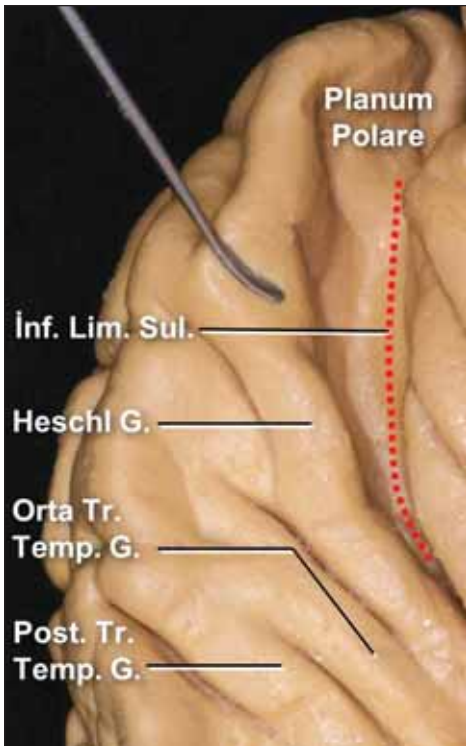
Temporal lobun inferior yüzeyi üç girus tarafından oluşturulur (Şekil 5): Lateralden mediale, inferior temporal girusun inferior yüzeyi, fusiform girus ve parahipokampal girus. Inferior temporal girus ve fusiform girus arasında oksipitotemporal sulkus bulunur, parahipokampal girus ve fusiform girus arasında ise önde rinal sulkus arkada kollateral sulkus yer alır. Kollateral sulkus, temporal boynuz ve atrium tabanında birer çıkıntı oluşturur. Bunlar sırasıyla kollateral çıkıntı ve kollateral trigon olarak isimlendirilir.

Temporal lobun medial yüzeyinin mikrocerrahi anatomisi, farklı histolojik kökenlerden gelen yapılarca oluşması ve diğer

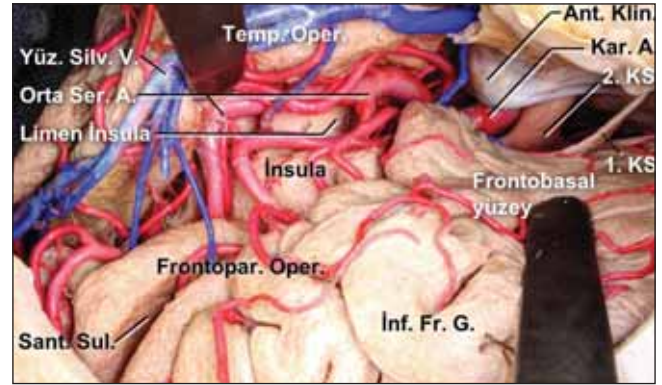
yüzeylerden farklı vasküler yapılarla komşuluğu sebebiyle karmaşıktır; bu sebeple özel bir ilgiyi hakeder. Bu bölgenin karmaşık anatomik ilişkileri, Rhoton (21) ve Wen ve ark. (31) tarafından ayrıntılandırılmıştır; ayrıca Fernandez-Miranda ve ark. (12) bu bölgeyi üçe bölerek tarif etmiştir (Şekil 6). Ön bölüm, rinal sulkus ve unkusun ön sınırından başlar ve unkusun arka sınırında sonlanır. Orta bölüm, beyin sapının arka tarafında kuadrigeminal plakta sonlanır. Arka bölüm, parietookspital ve kalkarin sulkusların birleştiği kalkarin noktada sonlanır.



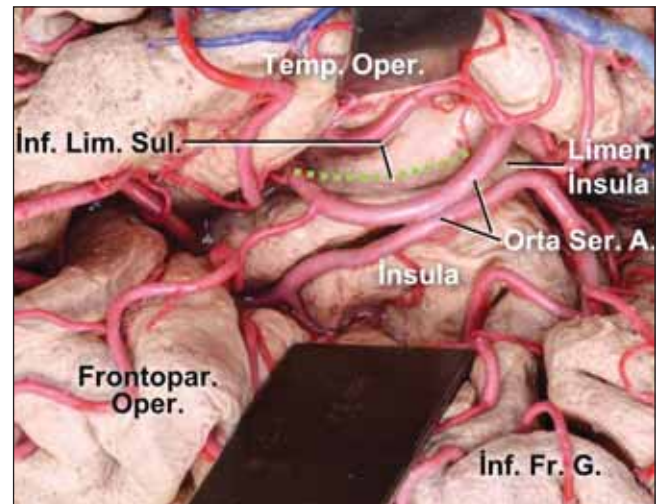
**Şekil 1:** Anatomik pozisyonda temporal lobun lateral yüzeyinin bir sol hemisferde görünümü. **Ant.**, anterior; **Asc.**, ascending; **Fis.**, fissür; **G.**, girus; **Hor.**, horizontal; **İnf.**, inferior; **Lat.**, lateral; **Par.**, parietal; **Post.**, posterior; **Silv.**, Sylvian; **Sul.**, sulkus; **Sup.**, superior; **Temp.**, temporal.



**Şekil 2:** Anatomik pozisyonda temporal lobun superior yüzeyinin bir sol hemisferde görünümü. **G.**, girus; **İnf.**, inferior; **Lim.**, limitan; **Sul.**, sulkus; **Temp.**, temporal; **Tr.**, transvers.



**Şekil 3:** Cerrahi pozisyondaki bir sol hemisferde, frontoparietal ve temporal operkulumların ayrılmasıyla elde edilen Silvan fissür açıklığından Silvan sisternanın anterolateral görünümü. Silvan sisterna anterior sınırında, medialde karotis sisterna ile, superiorıda frontobazal korteks ile, inferiorıda planum polare ile sınırlanmıştır; arka tarafta ise insula bulunmaktadır. **A.**, arter; **Ant.**, anterior; **Fr.**, frontal; **Frontopar.**, frontoparietal; **G.**, girus; **Kar.**, karotid; **Klin.**, klinoid; **KS.**, kranial sinir; **İnf.**, inferior; **Oper.**, operkulum; **Sant.**, santral; **Ser.**, serebral; **Sul.**, sulkus; **Silv.**, Sylvian; **Temp.**, temporal; **V.**, ven.



**Şekil 4:** Cerrahi pozisyondaki bir sol hemisferde, Silvan fissür açıklığından Silvan sisternanın lateral görünümü. **A.**, arter; **Ser.**, serebral; **İnf.**, inferior; **Fr.**, frontal; **Frontopar.**, frontoparietal; **G.**, girus; **Lim.**, limitan; **Oper.**, operkulum; **Sul.**, sulkus; **Temp.**, temporal.

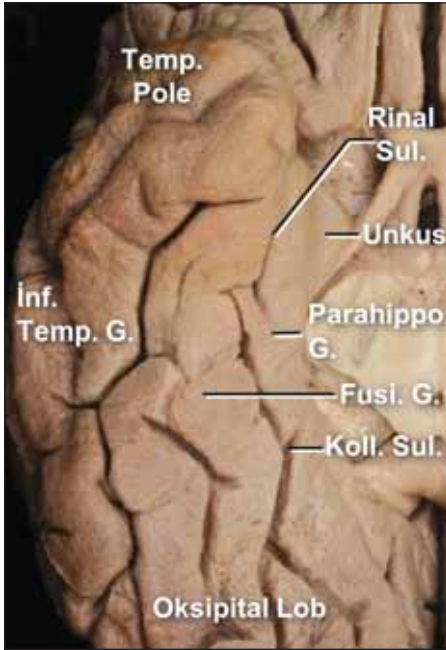
Temporal lobun medial yüzeyinin ön bölümü temel olarak unkus tarafından oluşturulur (12). Unkusun, mediale doğru bir çıkıntısı olan apekte birleşen anterior ve posterior bölümleri mevcuttur (Şekil 6). Amigdala'yı barındıran unkusun anterior bölümü, superomedial yönde, ön sirkülasyon arterlerden kaynaklanan perforan arterlerin giriş noktası olan "anterior perforated substance" ile komşudur. Unkusun posterior bölümü, superior ve inferior olarak ikiye ayrılır. Superior kısım, hipokampus başını barındırır; inferior kısım ise, unkusun ön bölümünün inferior yüzeyi ile birlikte entorinal korteksi oluşturur. Entorinal korteksin sınırları belirli olmamakla birlikte lateral sınırının rinal ve kollateral sulkuslar olduğu kabul edilir. Unkusun anterior bölümü, internal karotis arter ve orta serebral arterin proksimal kısmını içeren karotis sisterna'ya komşudur; unkusun apeksi, 3. kranial sinir ile komşudur; ve unkusun posterior bölümü, arka serebral arteri

içeren krural sisterna ve krus cerebri ile komşudur. Ayrıca her üç bölüm, ön koroidal artere komşuluk gösterir. Bu bölgedeki önemli bir anatomik yapı, unkusun arka sınırının en üstünde bulunan inferior koroidal noktadır (12). Inferior koroidal nokta, hipokampus – fimbria kompleksi ile talamus arasındaki doğal bir açıklık olan koroidal fissürün temporal boynuz içinde başlangıç noktasıdır; ayrıca hemen tüm hemisferlerde ön koroidal arterin temporal boynuzda giriş yeridir.

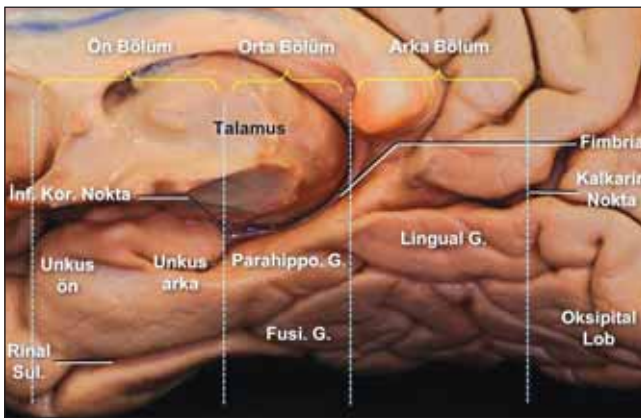
Temporal lobun medial yüzeyinin orta bölümü, birbirine paralel yerleşim gösteren üç yapı tarafından oluşturulur: aşağıdan yukarı, parahipokampal girus, dentat girus ve forniks. Bu bölüm medialde ambient sisterna ile komşudur. Parahipokampal girus, mediobazal yapılar arasında en belirgin olandır. Inferior yüzey ile devamlılık gösterir, ön sınırında geriye doğru bir dönüş yaparak unkus oluşturur, arka sınırında ise singulat girusun istmusu ve oksipital lobun lingual girusu ile devamlılık gösterir. Parahipokampal girusun inferior ve medial yüzeyleri diğer kortikal yüzeyler ile aynı histolojik yapıya sahiptir; ancak bu girusun superior yüzeyi üç katmanlı hipokampusu bir geçiş bölgesidir. Ayrıca girusun bu yüzeyinde, mediobazal bölgenin önemli arteriyel besleyicileri olan arka serebral arter perforan arterleri bulunur. Dentat girus, hipokampusun bir bölümüdür; forniks ise ventriküler tarafta hipokampusun üzerinde seyreden bir anatomik yapıdır.

Temporal lobun medial yüzeyinin arka bölümü, kalkarin sulkusun ön sınırında superiorda singulat girusa inferiorda lingual girusa ayrılan parahipokampal girusun en posterior kısmı tarafından oluşturulur. Hipokampus kuyruğu, korpus kallozum spleniumunun altında ufak bir yapı olan fasciolar girus içine karışır. Bu bölüm medialde kuadrigenal sisterna ile komşudur.

Mediobazal yapılar ve temporal lobun inferior yüzeyini oluşturan yapılar, lateral ventrikülün temporal boynuzunda da karşımıza çıkar (Şekil 7). Temporal boynuz içinde biri tabanda ikisi medial duvarda olmak üzere üç yapı göze çarpar (21). Tabanı oluşturan kollateral çıkıntı, daha önceden de belirtildiği gibi, inferior yüzeyindeki kollateral sulkus'un temporal boynuz içine doğru oluşturduğu girinti sebebiyle oluşur. Medial duvardaki iki belirgin yapı ise hipokampus ve koroid pleksus'tur. Alveus olarak adlandırılan ince bir tabaka ile kaplı hipokampus üç bölümden oluşur: baş, gövde ve kuyruk. Hipokampusun başı, bir medial yüzey yapısı olan unkusun posterior bölümünün içinde yerleşim gösterir; bu haliyle inferior koroidal nokta'nın anteriorunda yerleşim gösterir. Hipokampusun gövde ve kuyruk bölümleri arasında ise belirgin bir anatomik sınır yoktur. Hipokampusun üzerinde forniks bulunur; forniksin superomedialinde ise, bir ventriküler yapı olmayan, talamus bulunur. Forniks ve talamus arasında doğal bir açıklık olan, inferior koroidal noktada başlayan ve lateral ventrikülde foramen Monro'ya kadar devam eden koroidal fissür bulunur. Koroid pleksus, forniks ve hipokampus tarafında taenia fimbria ile, talamus tarafında ise taenia thalami ile koroidal fissüre tutunur. Unkusun anterior bölümünde yerleşim gösteren amigdala, hipokampustan



**Şekil 5:** Temporal lobun inferior yüzeyinin bir sağ hemisferde görünümü. **Fusi.**, fusiform; **G.**, girus; **Inf.**, inferior; **Koll.**, kollateral; **Parahippo.**, parahipokampal; **Sul.**, sulkus; **Temp.**, temporal.



**Şekil 6:** Temporal lobun medial yüzeyinin bir sağ hemisferde görünümü. **Fusi.**, fusiform; **G.**, girus; **Inf.**, inferior; **Kor.**, koroidal; **Parahippo.**, parahipokampal; **Sul.**, sulkus.

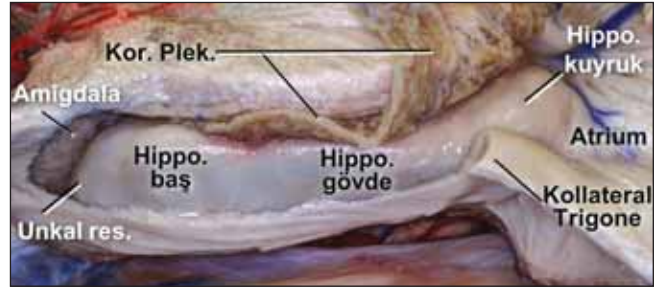
unkal reses ile ayrılır ve temporal boynuzun anteromedial duvarını oluşturur. Temporal boynuzun tavanı ve lateral duvarı ise akmadde lif demetleri tarafından kaplanmıştır ve aşağıda tartışılacaktır.

Mediobazal tümörlerin cerrahisinde kullanılan ulaşım yollarının tam olarak anlaşılması için temporal lobun akmadde anatomisinden de bahsetmek gerekir; çünkü en uygun yaklaşım yolu hakkındaki temel tartışma cerrahi sonrası dönemde sebep olunan görme alan defisiti ve hafıza problemleri üzerinde olmaktadır (15). Bu bağlamda, lateral ve inferior temporal korteksin hemen altında yer alan inferior longitudinal fasikül (ILF); temporal stem'i oluşturan ekstrem kapsül, uncinat fasikül (UF), inferior oksipitofrontal fasikül (IOFF), optik lifler, anterior kommissür; ve hipokampusun bağlantıları olan forniks ve singulum gözden geçirilecektir.

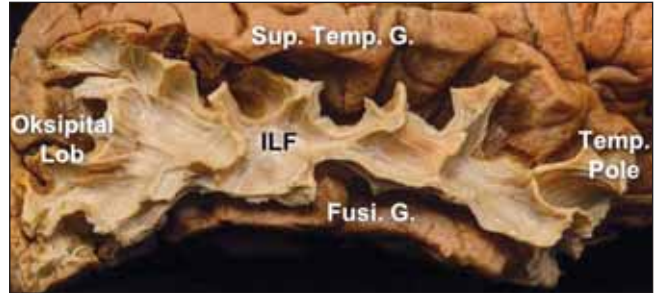
Temporal lobun lateral ve inferior yüzeylerinde kortikal yapılar kaldırıldığında, tüm hemisfer yüzeyinde olduğu gibi, ilk olarak "U" lifleri görülür. Aynı lob ya da aynı hemisfer içinde bağlantı sağlayan bu kısa assosiasyon lifleri kaldırıldığında, ilk olarak yine bir assosiasyon lif demeti olan ILF ortaya çıkar (Şekil 8). ILF, temporal boynuzun lateral duvarı boyunca optik liflerin lateralinde ve temporal boynuzun tabanında seyrederek temporal lobun ön bölümünü fusiform girusa ve oksipital lobun dorsolateral kısmına bağlar. Bu lif demetinin görsel uyarının öğrenilmesinde ve hatırlanmasında görev aldığı öne sürülmüştür (6,15).

Temporal stem, temporal lobun üst yüzeyinde bulunan bir yapıdır ve inferior limitan sulkus korteksinin altında yer alır. Temporal stem, temporal lobun basal ganglia, insula ve frontal lob ile olan birçok bağlantısının geçtiği bir akmadde köprüsüdür (15, 21). Temporal lobun superior yüzeyinin korteksi kaldırıldığında ilk olarak ekstrem ve eksternal kapsül lifleri görülür (Şekil 9). Ekstrem kapsül lifleri, operküler alanlardan başlayan ve insulanın altından geçerek bir diğer operkulumu uzanan liflerdir. Anatomik diseksiyonlar bu bağlantıların ağırlıklı olarak inferior frontal girus ve temporal pol - superior temporal girus arasında olduğunu göstermiştir (15).

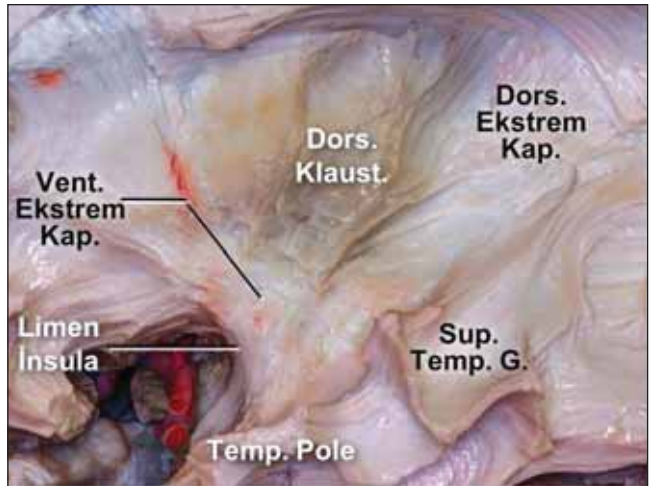
Eksternal kapsülün temporal stemden geçen lifleri, iki akmadde lif demeti halinde gruplandırılır: UF ve IOFF (Şekil 10) (11). UF, eksternal kapsülün temporal stemden geçen en anterior yerleşimli liflerinden oluşur ve limen insulanın altından bir dönüş yaparak, temporal pol ve lateral temporal korteksin anterior kısmı ile orbitofrontal korteks arasında bağlantı kurar (15). Üstlendiği görevler üzerine görüş birliği olmasa da; insan yüzlerinin, tanınan objelerin ve aynı zamanda duyguların hatırlanmasında görev aldığı düşünülmektedir (19). Temporal stem'in anterior üçte-biri kaplayan UF'nin posteriorunda üçte-ikisini kaplayan IOFF yer alır. IOFF, inferior frontal girus ve dorsolateral prefrontal korteks ile temporal lobun bazal yüzeyinin posterior bölümleri ve oksipital lob arasında bağlantı kurar. IOFF'nin konuşma yetisinde önemli bir görevi olduğu düşünülmektedir; duyulan sesin semantik işlem görmesinde rol oynadığı öne sürülmüştür (7).



Şekil 7: Anatomik pozisyondaki bir sol hemisferde temporal boynuz yapılarının lateralden görünümü. Temporal boynuzun ve atriumun lateral duvarı, ve temporal boynuzun tabanını oluşturan kollateral çıkıntı alınmıştır. Atrium içinde, hipokampusun kuyruğunu gösterebilmek için, koroid pleksus kaldırılmıştır. **Hippo.**, hipokampus; **Kor.**, koroid; **Plek.**, pleksus; **Res.**, reses.



Şekil 8: Anatomik pozisyondaki bir sağ hemisferde, orta ve inferior temporal giruların kortikal yapılarının alınmasıyla, "inferior longitudinal fasikül" gösterilmiştir. **Fusi.**, fusiform; **G.**, girus; **ILF.**, inferior longitudinal fasikül; **Sup.**, superior; **Temp.**, temporal.



Şekil 9: Anatomik pozisyondaki bir sol hemisferde, tüm temporal lob ve insulanın kortikal yapılarının alınmasıyla, klastrum ve çevresindeki ekstrem kapsül lifleri ortaya çıkar. Bu iki yapı da dorsal ve ventral olarak gruplandırılır. **Dors.**, dorsal; **G.**, girus; **Kap.**, kapsül; **Klaust.**, klastrum; **Sup.**, superior; **Temp.**, temporal; **Vent.**, ventral.

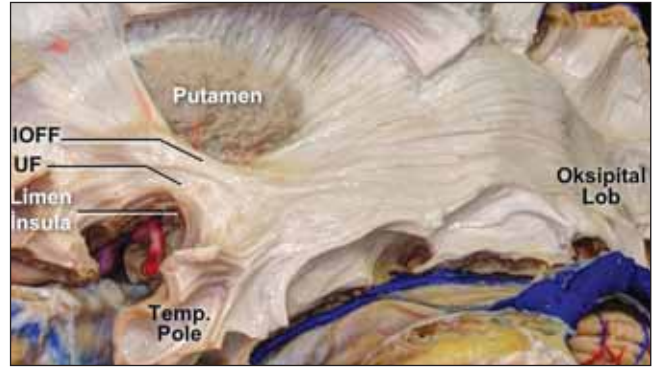
Lateralde ILF, superiorıda UF ve IOFF kaldırıldığında ortaya çıkan optik liflerin karmaşık bir anatomisi vardır (Şekil 11). Temporal pol üzerinde, lentiform nükleusun ventralinde medialden laterale seyreden anterior komissür lifleri ile karışırlar. Ventriküler yüzeyden bakıldığında ise; optik lifler, korpus kallozumun spleniumundan kaynaklanan ince tapetum tabakasından hemen sonra temporal boynuz tavanını ve lateral duvarını örten akmadde lif demetidir. Görsel uyarı, optik sinir ve optik trakt ile, talamus'un inferolateralinde bulunan ve inferior koroidal noktanın hemen posteriorunda yer alan lateral genikulat cisme ulaşır. Lateral genikulat cisimden çıkan optik lifler, direkt olarak oksipital loba yönelen birinci kısım, kısmi bir anterolateral eğri yaparak oksipital loba yönelen ikinci kısım ve önce temporal lobun ucuna doğru yönelip ardından belirgin bir dönüş yapan üçüncü kısım (Meyer halkası) olmak üzere üç bölümde incelenirler.

Temporal lobun medial yüzeyinde, her ikisi de hipokampusun bağlantı yolları olan, fornix ve singulum mevcuttur (Şekil 12). Singulum, hipokampusun dolaylı bir afferent yolağıdır (16). Hemisferin medial yüzeyinde, korpus kallozumun genu ve rostrum bölümlerinin inferiorunda yer alan paraolfaktor ve paraterminal giruslardan köken alan singulum, singulat girus korteksinin altında korpus kallozumun etrafında ilerleyerek, singulat girusun istmusuna ulaşır, buradan da parahipokampal girusa geçer. Parahipokampal girusun anterior kısmında ve unkusun inferior yüzeyinde bulunan ve anatomik sınırları tam olarak belirli olmayan entorinal bölgede sonlanır. Singulum ile taşınan bilgi, bu aşamadan sonra histolojik boyutta parahipokampal girusun presubikulum ve subikulum tabakalarından dolaşarak hipokampusa girer.

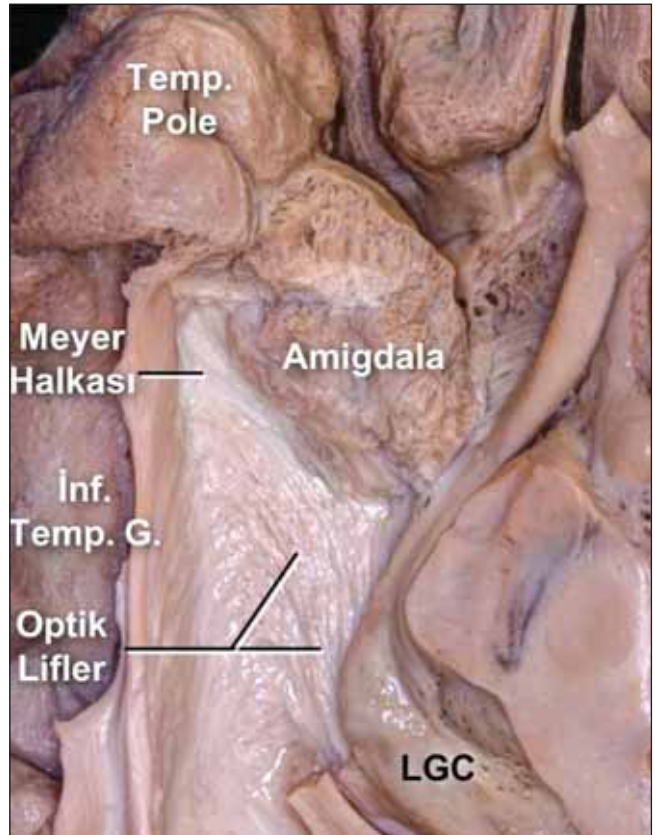
Forniks, hipokampusun temel efferent yolağıdır ve temporal boynuz içinde hipokampusun üzerini kaplayan alveus tabakasındaki çok ince liflerle başlar (15). Temporal boynuz boyunca hipokampusun üzerinde yerleşim gösterir ve burada fornixin fimriasi olarak isimlendirilir. Forniks superior yönde talamustan koroidal fissür ile ayrılır. Posteriora doğru, atriumun ön duvarında fornixin krus bölümü talamusun çevresini döner ve atriumun lateral ventriküle açıldığı seviyede karşı taraftaki krus ile birleşerek fornixin gövdesi oluşur. Fornixin gövdesi, lateral ventrikülün tabanında foramen Monro'ya kadar ilerler, burada inferiora doğru yönelir ve üçüncü ventrikülün anterior duvarında hipotalamik bölgeye yönelir.

### TARTIŞMA

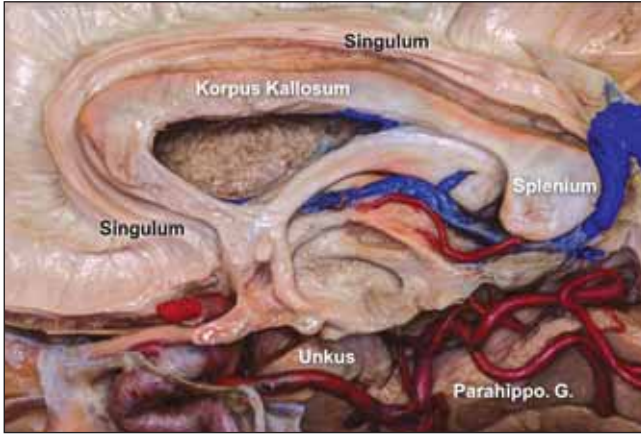
DDG'lere tedavi yaklaşımı 1970'lerden bu yana değişim göstermiştir (24). Sadece klinik takip ya da biyopsi sonrası takibin tercih edildiği bir yaklaşımdan, özellikle son yirmi yılda, erken dönemde yapılan geniş cerrahi rezeksiyona evrilen bir klinik yaklaşım izlenmektedir. Recht ve ark.nın 1992 tarihli çalışmasının sonuçları bu süreçte önemli rol oynamıştır (20). Bu çalışmaya göre, sadece takip ya da biyopsi sonrası takip uygulanan DDG'lerin %58'ine ortalama 29 ay sonra rezeksiyon cerrahisi gerekmiştir ve bu hasta grubunun histopatolojik incelemelerinde %50 oranında anaplastik görünüm saptanmıştır.



**Şekil 10:** Diseksiyon Resim 9'dan devam edildi. Dorsal ekstrem kapsül ve dorsal klustrum, ve altlarında bulunan dorsal eksternal kapsül kaldırıldığında, en lateraldeki bazal ganglia çekirdeği olan putamen ortaya çıkar. Ventral ekstrem kapsül kaldırıldığında ventral eksternal kapsül lifleri görülür. Ventral eksternal kapsül lifleri temporal stemi limen insulanın posteriorunda iki lif grubu olarak geçer: anteriorıda unsinat fasikül ve posteriorıda inferior oksipitofrontal fasikül. **IOFF.**, inferior oksipitofrontal fasikül; **Temp.**, temporal; **UF.**, unsinat fasikül.



**Şekil 11:** Sağ hemisfer temporal boynuzun inferiorından görünümü. Optik lifler, lateral genikulat cisimden çıktıktan sonra temporal boynuzun tavanını ve yan duvarını örtecek şekilde oksipital loba yönelirler. **G.**, girus; **Inf.**, inferior; **LGC.**, lateral genikulat cisim; **Temp.**, temporal.



**Şekil 12:** Sağ hemisferin medial görünümü. Kortikal yapılar kaldırıldıktan sonra, singulat girusun altında seyreden singulum görülür. **G.**, girus; **Parahippo.**, parahipokampal.

Takip eden yıllarda, erken cerrahi rezeksiyonun yararlarını vurgulayan literatür birikimi giderek artmıştır (9, 23, 27, 36). Anaplastik transformasyon gelişmesi, kalıcı nörolojik hasarın ortaya çıkması, medikal tedaviye dirençli epilepsinin oluşması gibi yaşam kalitesini bozan ve ortalama yaşam süresini kısaltan durumların takip sürecinde ortaya çıkabileceği öne sürülmüştür ve bu sebeple erken yapılan geniş rezeksiyon savunulmuştur.

Bu süreçle eşzamanlı olarak, tümör dışı sebeplere bağlı temporal epilepsi olgularında, mediobazal yapılara ulaşmanın birçok farklı cerrahi yolu tariflenmiştir (10, 14, 17, 18, 28, 30, 32). Her ne kadar tanımlanan tüm cerrahi varış teknikleri benzer rezeksiyon miktarları sağlasa da, ideal bir yöntem üzerinde uzlaşma sağlanamamıştır. Bunun sebebi, farklı yaklaşım yollarında, mediobazal yapılara ulaşmak için yapılan parankimal insizyonlar ile farklı oranlarda görme alan defisiti, hafıza problemleri ve kognitif defisitlerinin ortaya çıkmasıdır.

Schramm ve Aliashkevich, 2008 yılında sundukları geniş klinik seride mediobazal bölge yerleşimli DDG'lere üç varış tekniği kullandıklarını bildirmişlerdir: TS, ATL ve subtemporal yol (25). TS varış tekniği, Yaşargil'in tariflediği selektif amigdalohipokampektomi'den (SAH) temel almaktadır (32). Bu varış tekniği ile Silvian fissürün açılmasını takiben, Silvian sisternanın en derin bölümünde limen insulanın 1-1,5 cm arkasından başlayarak inferior limitan sulkus'a parankimal insizyon yapılır. Bu sayede temporal stemin ön kısmından geçen akmadde lif demetleri geçilerek temporal boynuzuna ulaşılır. Bu teknik mediobazal DDG'lere de rahatlıkla uygulanabilmektedir. ATL ise, temporal pol ile birlikte lateral temporal neokorteksin dominant hemisferde 4-4,5 cm non-dominant hemisferde 5-5,5 cm rezeksiyonunu içerir. Wieser ve Yaşargil, TS SAH tekniğinde ATL'ye göre, lateral temporal neokorteksin korunması sebebiyle daha az cerrahi sonrası hafıza problemi görüldüğünü öne sürmüşlerdir (32). Ayrıca Yaşargil, bu teknik ile opere edilen olgularda cerrahi sonrası görme alanı arazlarının da çok düşük olduğunu bildirmiştir.

Cerrahi varış tekniği ile fonksiyonel sonuçlar arasındaki ilişki üzerindeki tartışma, epilepsi cerrahisinin son 40 yılını şekillendirmiştir. Bu tartışmadaki kilit noktanın, çeşitli hafıza kategorilerinde ve görme işlevinde rol alan anatomik yapılar olduğu bilinmektedir. TS varış tekniği ile inferior limitan sulkus'a yapılan parankimal insizyon sayesinde geçilen temporal stemde ekstrem kapsül lifleri, UF, IOFF, anterior kommissür lifleri, optik lifler, inferior talamik pedinkül ve ventral amygdalofugal lifler yer almaktadır (4). Bu lif demetlerinden özellikle UF'nin cerrahi sonrası hafıza problemleri ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Duffau ve ark., sol hemisfer UF'sinin konuşma işlevinde rolünün olmadığını öne sürmüşlerdir (8). Diğer taraftan; Papagno ve ark. tarafından, UF'nin bilindik kişilerin yüzlerinin tanınmasında ve isimlendirilmesinde görev aldığı tanımlanmıştır (19). Hafıza süreçlerinde önemli işlevi olduğu düşünülen bir diğer temporal lob akmadde bağlantısı ILF'dir (2). Catani ve ark., ILF'nin sadece iki kortikal bölgeyi birleştiren tek uzun bir bağlantı demeti olmadığını saptamışlardır. Tersine, ILF ara durakları ziyaret ederek ilerleyen ve temporal lobun anterior bölümünü posterolateral ve posterobasal kısımlarına ve oksipital loba yüzeyelde kısa daha derinde uzun liflerle ara bağlayan bir akmadde lif demeti olarak tariflenmiştir (2). ILF'nin anatomik özellikleri gözönüne alındığında temporal lobun farklı yerlerinde odaklanmış farklı hafıza kategorilerini birleştirdiği öne sürülebilir. Tümör dışı epilepsi serilerinde UF'nin kesildiği SAH ile ILF'nin rezeksiyon edildiği ATL'nin cerrahi sonrası hafıza problemi oranları karşılaştırıldığında, SAH ile daha iyi sonuçlar elde edildiği görülmüştür (5,13). Rezeksiyon yapılmadan sadece orta temporal girusun insizyonu ile temporal boynuzuna ulaşmayı hedefleyen varış tekniğinde de, cerrahi sonrası dönemde hafıza problemleri görülmüştür (1).

Seçilen cerrahi varış tekniğinin sebep olduğu optik lif hasarı ve ortaya çıkan görme alanı arazi bir diğer önemli tartışmayı doğurmuştur. Rubino ve ark., optik liflerin anatomisini akmadde lif diseksiyon tekniği ile inceledikleri çalışmalarında lateral genikulat cisimden çıkan optik liflerin temporal boynuzun tavanını tamamen kapladıklarını, optik liflerin en anteriordaki grubunu meydana getiren Meyer halkasının temporal boynuzun ön duvarının 5mm ötesine kadar uzandığını ve buradan dönüş yapan liflerin temporal boynuzun lateral duvarını da tamamen kapladıklarını belirtmişlerdir (22). Meyer halkasının en uç noktası, temporal lobun anterior noktasından ortalama 25 mm posteriorda saptanmıştır. Optik liflerin temporal stem ile ilişkisi incelendiğinde ise, limen insulanın sadece 5 mm posterioruna kadar olan dar bir alanda mevcut olmadıkları saptanmıştır (3). Ancak bu dar mesafeye sınırlı bir temporal stem insizyonunun mediobazal DDG'lere TS yolla ulaşılması için yeterli olmadığı öne sürülebilir. Bu düşünce ile paralel olarak, CTF epilepsi grubunun daha önceki bir makalesinde de TS yolla mediobazal bölgeye ulaşım sonrasında belirli düzeyde görme alanı defisiti olduğu saptanmıştır (35). Bu açıdan incelendiğinde, mediobazal bölgeye hem superior hem de lateral varış yolları sırasında optik liflerin hasar alacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak CTF epilepsi ekibinin tecrübesinde, temporal pol'den 5 cm'e kadar olan rezeksiyonlarda

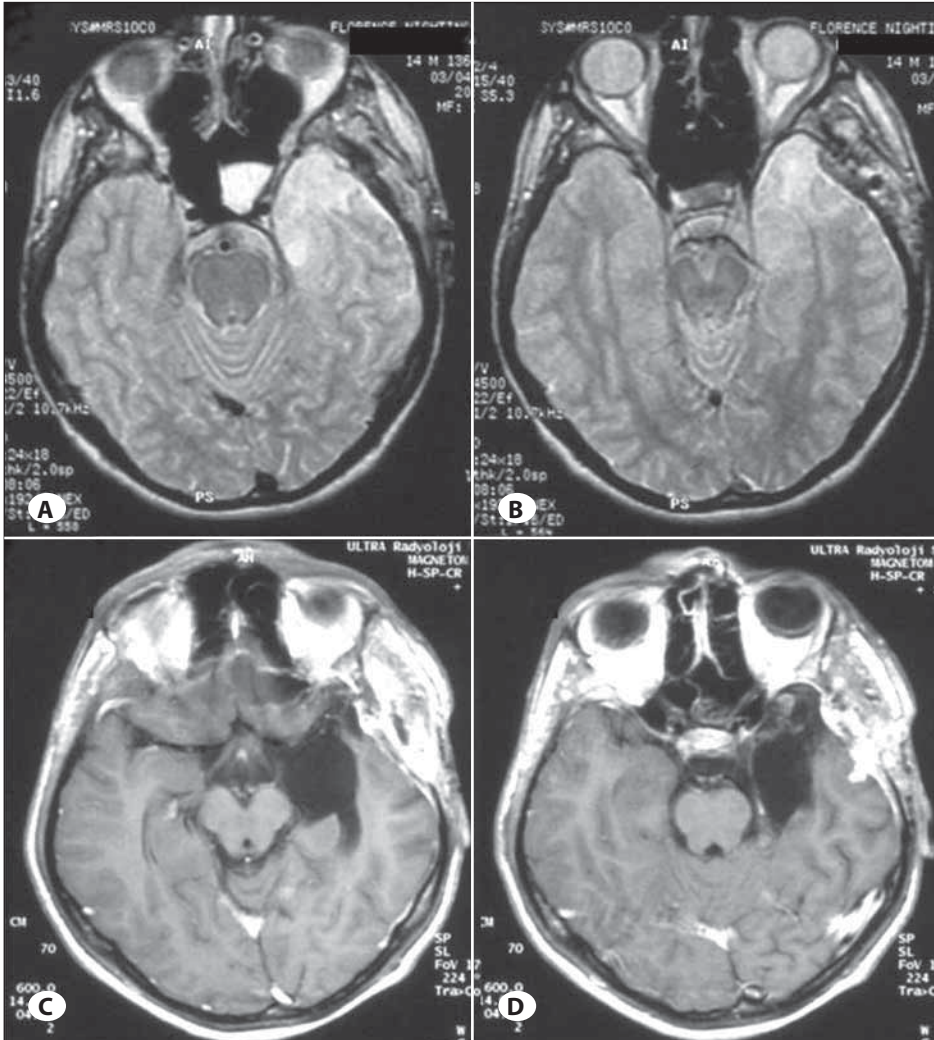
hastanın günlük yaşamını etkileyecek düzeyde görme alan defisiti oluşmamıştır.

Cerrahi sonrası dönemdeki hafıza problemlerinin önüne geçilebilmesi amacıyla Bonn epilepsi grubu, dominant hemisferde temporal pol rezeksiyonu yapılması suretiyle mediobazal bölgeye ulaşılmıştı. Bu sayede hem temporal stem hem de lateral temporal neokorteks hasarının engelleneceği öngörülmüştür (13). Benzer amaçla, Vajkoczy ve ark., unkusun amigdalaı barındıran anterior bölümünün rezeksiyonu ile temporal boynuzla ulaşılmıştı sağlayan transsisternal yaklaşımı tariflemiştir (30). Bizim tecrübemizde, bu iki yaklaşımın da tümör dışı epilepsi olgularında çok faydalı olmakla beraber; onkolojik cerrahi bakış açısından, mediobazal bölge DDG'lerinin ortaya koyulmasında yetersiz kalabileceklerini düşünüyoruz.

### SONUÇ

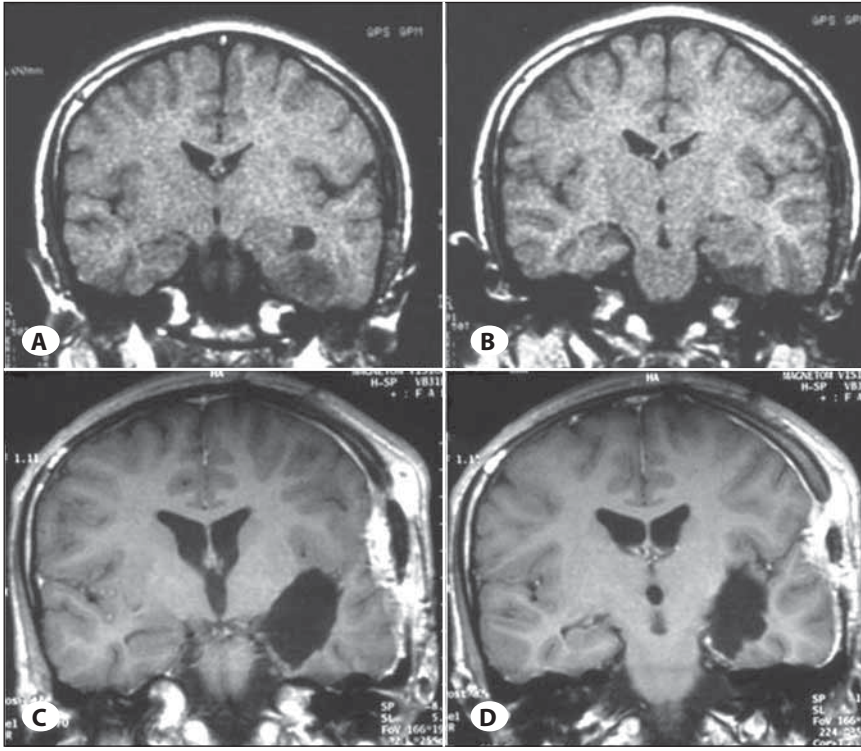
Sonuç olarak; CTF epilepsi grubunun olgularının çoğunun opere edildiği TS varış tekniğinin sınırları Fernandez-Miranda ve ark.'nın mediobazal bölge sınıflaması açısından incelendi-

ğinde şu çıkarımlara ulaşılmıştır: bu sınıflamaya göre; mediobazal bölgenin ön bölümü, sisternal tarafta rinal sulkus ve unkusun ön sınırından başlar ve unkusun arka sınırında sonlanır. Bu bölümdeki temel yapı unkusur; unkusun anterior bölümü karotis sisterna ile, posterior bölümü ise serebral pedinkül ile arasında bulunan krural sisterna ile komşudur. Ventriküler tarafta, amigdala ve hipokampusun başı bu seviyede yer alır. Mediobazal DDG'lerin cerrahi tedavisinde, TS varış tekniği ile bu bölüme rahatlıkla ve güvenli bir şekilde ulaşılabilmektedir (Şekil 13A-D). Mediobazal bölgenin orta bölümü, parahippokampal girus ve üzerinde yerleşim gösteren dentat girus ve fimbria tarafından oluşturulur. Bu bölüm ambient sisterna ile komşudur. Ventriküler tarafta, hipokampusun gövdesi bu seviyede yer alır. TS varış yolunun bu bölüme ulaşmak için de yeterli olduğunu düşünüyor olsak da (Şekil 14 A-D), temporal boynuz içinde posteriora gidildikçe beyin sapının etrafında dönüş yapan yapılar tam hakimiyet sağlanabilmesi için, inferior limitan sulkus boyunca yapılan insizyonun genişletilmesini gerektirmektedir. Bu sebeple, orta bölümün bu kısmında yerleşim gösteren lezyonlar için ATL varış tekniğinin de uygun bir seçenek olduğu gözönünde bulundurulmalıdır (Şekil 15A-

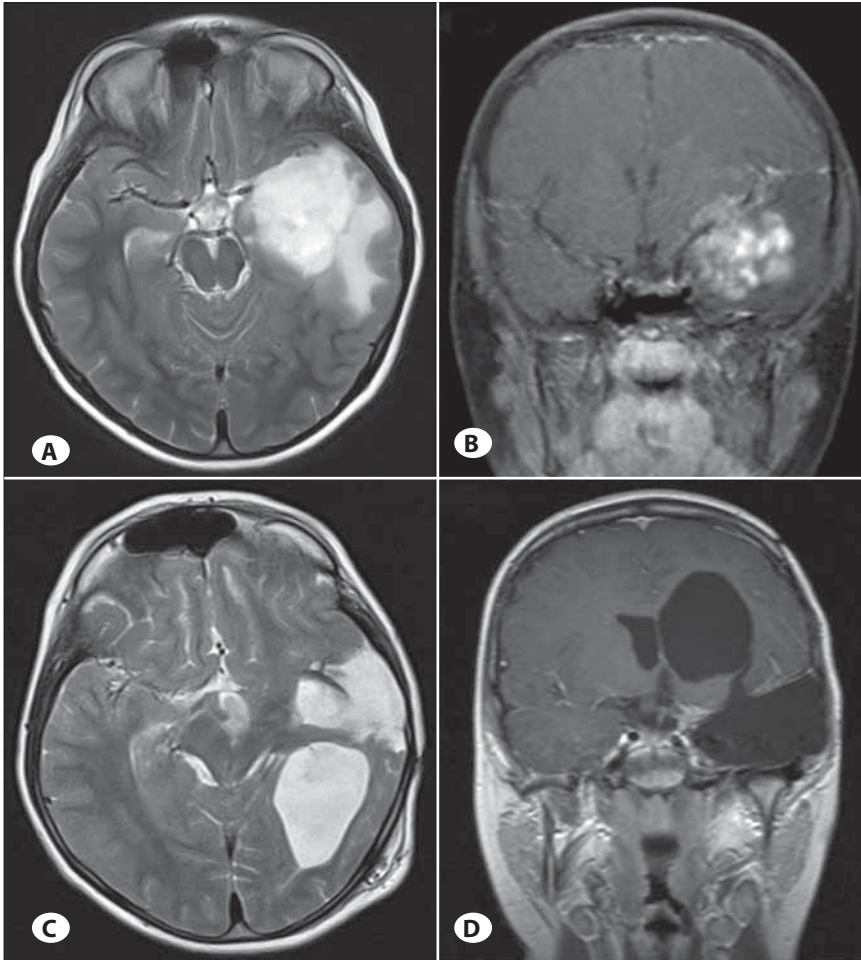


**Şekil 13: A, B)** Sol hemisferin mediobazal bölgesinin anterior bölümünde yerleşim gösteren bir tümöral lezyonun cerrahi öncesi manyetik rezonans aksiyel FLAIR kesitleri. **C, D)** Transsilvian varış tekniği ile gerçekleştirilen cerrahi sonrası dönemde, manyetik rezonans aksiyel T1 kesitlerde, tümörün total rezeksiyonunun sağlandığı görülmektedir.





**Şekil 14: A,B)** Sol hemisferin mediobazal bölgesinin orta bölümünde parahipokampal girusta gösteren bir tümöral lezyonun cerrahi öncesi manyetik rezonans koronal T1 kesitleri. **C, D)** Manyetik rezonans koronal T1 kesitlerde transsilvian varış tekniği ile tümörün total rezeksiyonunun sağlandığı görülmektedir.



**Şekil 15: A, B)** Sol hemisferin mediobazal bölgesinin orta bölümünde yerleşim gösteren bir tümöral lezyonun cerrahi öncesi manyetik rezonans aksiyel T2 (**A**) ve koronal kontrastlı T1 (**B**) kesitleri. **C, D)** Manyetik rezonans aksiyel T2 (**C**) ve koronal kontrastlı T1 (**D**) kesitlerde lezyonun anterior temporal lobektomi varış tekniği ile rezeksiyonu görülmektedir.

D). Mediobazal bölgenin arka bölümü, temporal boynuz – atrium bileşkesini ve bu bölgede anteromedial duvar yerleşim gösteren hipokampusun kuyruğunu içerir. DDG'nin bu seviyeye uzandığı olgularda, TS varış tekniğinin yetersiz kalacağı belirtilebilir. Bu bölümde hipokampus kuyruğu ve çevresi için ATL uygun olsa da, parahipokampal girus posterioru ve lingual girus lezyonları için anterior yaklaşımlar uygun değildir. Aşırı ekartasyon ya da gereğinden fazla lateral temporal neokorteks rezeksiyonu, istenmeyen cerrahi sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu tip olgularda, Schramm ve Aliashkevich'in de önerdiği gibi posterior interhemisferik yaklaşım tercih edilebilir (25).

#### KAYNAKLAR

- Bandt SK, Werner N, Dines J, Rashid S, Eisenman LN, Hogan RE, Leuthardt EC, Dowling J: Trans-middle temporal gyrus selective amygdalohippocampectomy for medically intractable mesial temporal lobe epilepsy in adults: Seizure response rates, complications, and neuropsychological outcomes. *Epilepsy Behav* 28:17-21,2013
- Catani M, Jones DK, Donato R, Ffytche DH: Occipito-temporal connections in the human brain. *Brain* 126:2093-2107,2003
- Choi C, Rubino PA, Fernandez-Miranda JC, Abe H, Rhoton AL, Jr: Meyer's loop and the optic radiations in the transsylvian approach to the mediobasal temporal lobe. *Neurosurgery* 59: ONS 228-235; discussion ONS 235-236, 2006
- Choi CY, Han SR, Yee GT, Lee CH: A understanding of the temporal stem. *J Korean Neurosurg Soc* 47:365-369, 2010
- Clusmann H, Schramm J, Kral T, Helmstaedter C, Ostertun B, Fimmers R, Haun D, Elger CE: Prognostic factors and outcome after different types of resection for temporal lobe epilepsy. *J Neurosurg* 97: 1131-1141, 2002
- Cohen L, Dehaene S, Naccache L, Lehericy S, Dehaene-Lambertz G, Henaff MA, Michel F: The visual word form area: Spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients. *Brain* 123(Pt 2):291-307, 2000
- Duffau H, Gatignol P, Mandonnet E, Peruzzi P, Tzourio-Mazoyer N, Capelle L: New insights into the anatomo-functional connectivity of the semantic system: A study using cortico-subcortical electrostimulations. *Brain* 128:797-810, 2005
- Duffau H, Gatignol P, Moritz-Gasser S, Mandonnet E: Is the left uncinate fasciculus essential for language? A cerebral stimulation study. *J Neurol* 256:382-389, 2009
- Duffau H: The rationale to perform early resection in incidental diffuse low-grade glioma: Toward a "preventive surgical neurooncology". *World Neurosurg* 80:e115-117, 2013
- Falconer MA, Taylor DC: Surgical treatment of drug-resistant epilepsy due to mesial temporal sclerosis. Etiology and significance. *Arch Neurol* 19:353-361, 1968
- Fernandez-Miranda JC, Rhoton AL Jr, Alvarez-Linera J, Kakizawa Y, Choi C, de Oliveira EP: Three-dimensional microsurgical and tractographic anatomy of the white matter of the human brain. *Neurosurgery* 62:989-1026; discussion 1026-1028,2008
- Fernandez-Miranda JC, de Oliveira E, Rubino PA, Wen HT, Rhoton AL Jr: Microvascular anatomy of the medial temporal region: part 1: Its application to arteriovenous malformation surgery. *Neurosurgery* 67:ons237-276; discussion ons276, 2010
- Helmstaedter C, Richter S, Roske S, Oltmanns F, Schramm J, Lehmann TN: Differential effects of temporal pole resection with amygdalohippocampectomy versus selective amygdalohippocampectomy on material-specific memory in patients with mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 49:88-97, 2008
- Hori T, Tabuchi S, Kurosaki M, Kondo S, Takenobu A, Watanabe T: Subtemporal amygdalohippocampectomy for treating medically intractable temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery* 33:50-56; discussion 56-57, 1993
- Kucukyuruk B, Richardson RM, Wen HT, Fernandez-Miranda JC, Rhoton AL Jr: Microsurgical anatomy of the temporal lobe and its implications on temporal lobe epilepsy surgery. *Epilepsy Res Treat* 2012:769825, 2012
- Kucukyuruk B, Yagmurlu K, Tanriover N, Uzan M, Rhoton AL Jr: Microsurgical anatomy of the white matter tracts in hemispherotomy. *Neurosurgery* 10 Suppl 2:305-324; discussion 324, 2014
- Miyamoto S, Kataoka H, Ikeda A, Takahashi J, Usui K, Takayama M, Satow T, Hashimoto N: A combined subtemporal and transventricular/transchoroidal fissure approach to medial temporal lesions. *Neurosurgery* 54:1162-1167; discussion 1167-1169, 2004
- Olivier A: Transcortical selective amygdalohippocampectomy in temporal lobe epilepsy. *Can J Neurol Sci* 27 Suppl 1:S68-76; discussion S92-66, 2000
- Papagno C, Miracapillo C, Casarotti A, Romero Lauro LJ, Castellano A, Falini A, Casaceli G, Fava E, Bello L: What is the role of the uncinate fasciculus? Surgical removal and proper name retrieval. *Brain* 134:405-414, 2011
- Recht LD, Lew R, Smith TW: Suspected low-grade glioma: Is deferring treatment safe? *Ann Neurol* 31:431-436, 1992
- Rhoton AL Jr: The cerebrum. *Neurosurgery* 51:S1-S1, 2002
- Rubino PA, Rhoton AL Jr, Tong X, Oliveira E: Three-dimensional relationships of the optic radiation. *Neurosurgery* 57:219-227; discussion 219-227, 2005
- Sanai N, Berger MS: Glioma extent of resection and its impact on patient outcome. *Neurosurgery* 62:753-764; discussion 264-266,2008
- Sanai N, Berger MS: Low-grade gliomas: Astrocytoma, oligodendroglioma, and mixed glioma. In: Winn HR (ed). *Youmans neurological surgery*. Altıncı baskı. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier, 2011
- Schramm J, Aliashkevich AF: Temporal mediobasal tumors: A proposal for classification according to surgical anatomy. *Acta Neurochir (Wien)* 150:857-864; discussion 864, 2008
- Schramm J, Aliashkevich AF: Surgery for temporal mediobasal tumors: Experience based on a series of 235 patients. *Neurosurgery* 62:1272-1282, 2008

27. Shields LB, Choucair AK: Management of low-grade gliomas: A review of patient-perceived quality of life and neurocognitive outcome. *World Neurosurg* 82:e299-309, 2014
28. Spencer DD, Spencer SS, Mattson RH, Williamson PD, Novelly RA: Access to the posterior medial temporal lobe structures in the surgical treatment of temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery* 15:667-671, 1984
29. Ture U, Harput MV, Kaya AH, Baimedi P, Firat Z, Ture H, Bingol CA: The paramedian supracerebellar-transtentorial approach to the entire length of the mediobasal temporal region: An anatomical and clinical study. Laboratory investigation. *J Neurosurg* 116:773-791, 2012
30. Vajkoczy P, Krakow K, Stodieck S, Pohlmann-Eden B, Schmiedek P: Modified approach for the selective treatment of temporal lobe epilepsy: Transylvian-transcisternal mesial en bloc resection. *J Neurosurg* 88:855-862, 1998
31. Wen HT, Rhoton AL Jr, de Oliveira E, Cardoso AC, Tedeschi H, Baccanelli M, Marino R Jr: Microsurgical anatomy of the temporal lobe: Part 1: Mesial temporal lobe anatomy and its vascular relationships as applied to amygdalohippocampectomy. *Neurosurgery* 45:549-591; discussion 591-592, 1999
32. Wieser HG, Yasargil MG: Selective amygdalohippocampectomy as a surgical treatment of mesiobasal limbic epilepsy. *Surg Neurol* 17:445-457, 1982
33. Yasargil MG, Reeves JD: Tumours of the limbic and paralimbic system. *Acta Neurochir (Wien)* 116:147-149, 1992
34. Yasargil MG: Limbic and paralimbic tumors. In: *Microneurosurgery*. New York: Thieme Medical Publishers, 1996:252-290
35. Yeni SN, Tanriover N, Uyanik O, Ulu MO, Ozkara C, Karaagac N, Ozyurt E, Uzan M: Visual field defects in selective amygdalohippocampectomy for hippocampal sclerosis: The fate of Meyer's loop during the transylvian approach to the temporal horn. *Neurosurgery* 63:507-513; discussion 513-515, 2008
36. Yordanova YN, Moritz-Gasser S, Duffau H: Awake surgery for WHO Grade II gliomas within "noneloquent" areas in the left dominant hemisphere: Toward a "supratotal" resection. Clinical article. *J Neurosurg* 115:232-239, 2011