

Comparison of the Awake Craniotomy Method with Craniotomy Under General Anesthesia for Approach to Elequent Areas in Stereotactic Guidance

Hassas Alan Lezyonlarına Yaklaşımında Stereotaktik Yöntem Klavuzluğunda Uyanık Kraniotomilerin Genel Anestezi Altında Yapılan Kraniotomilerle Karşılaştırılması

Barış Özöner¹, Osman Türkmenoğlu², Songül Meltem Can², Saime Ayça Şahin³, Ahmet Murat Müslüman², Adem Yılmaz²

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Erzincan, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

³Sivas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Sivas, Türkiye

Cite this article as: Özöner B, Türkmenoğlu ON. Comparison of the Awake Craniotomy Method with Craniotomy Under General Anesthesia for Approach to Elequent Areas in Stereotactic Guidance. Arch Basic Clin Res 2019; 1(1): 5-11.

ORCID IDs of the authors: B.Ö. 0000-0003-0534-2766; O.N.T. 0000-0003-4881-0603; S.M.C. 0000-0003-3769-5873; S.A.Ş. 0000-0002-8131-4524; A.M.M. 0000-0002-8009-9842; A.Y. 0000-0002-3552-1442.

ABSTRACT

Objective: During stereotactic craniotomy procedure, craniotomy under general anesthesia or awake craniotomy may be preferred. The aim of the present study was to compare these two methods retrospectively.

Materials and Methods: A total of 129 cases with localized intracranial lesions in the sensitive area who underwent craniotomy with computed-tomography-guided stereotactic method during a 14-year period were analyzed retrospectively. Clinical records and radiological and histological findings were reviewed. The cases were divided into two groups: awake craniotomy (AC) group including 39 patients and the general anesthesia (GA) group including 90 patients. The characteristic data, findings at the time of presentation, localization and histopathological results of the lesions, and outcome data were compared between the 2 groups.

Results: The mean age was 56.1±17.3 years in the AC group and 50.1±12.3 years in the GA group (p=0.044). There was no difference in other characteristic data. The mean length of hospitalization was 3.5±1.1 days and 5.8±2.2 days in the UK and GA groups, respectively (p<0.001). The postoperative new motor deficit was 2.6% in the UK group and 14.4% in the GA group (p=0.046). There was no difference in other outcome data and complications.

Conclusion: In the approach to the lesions located in the functional cortex under the stereotactic guideline, it was concluded that the AC was slightly superior to the GA method because of a shorter hospitalization time and new motor deficit rates. However, both methods were found to be reliable.

Keywords: Stereotactic craniotomy, motor cortex, lingual cortex, awake craniotomy, general anesthesia

ÖZ

Amaç: Stereotaktik kraniotomi prosedürü esnasında uyanık kraniotomi veya genel anestezi altında kraniotomi tercih edilebilir. Çalışmamızın amacı iki yöntemi retrospektif olarak karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: 14 yıllık (Ağustos 2001- Ağustos 2014) dönemde fonksiyonel korteks lokalizasyonlu intrakranial lezyonlara yönelik bilgisayarlı tomografi eşliğinde stereotaktik kraniotomi uygulanan 129 olgunun klinik, radyolojik ve histolojik bulgularını içeren kayıtları incelendi. Olgular uyanık kraniotomi ile yapılan 39 olgudan (UK grubu) ve genel anestezi altında yapılan 90 olgudan oluşan (GA grubu) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. İki grup arasında karakteristik veriler, başvuru anında bulgular, olgulardaki lezyonların yerleşimleri ve histopatolojik sonuçları ile sonuç verileri karşılaştırıldı.

Bulgular: Ortalama yaş UK grubunda 56,1±17,3 iken, GA grubunda 50,1±12,3 olarak bulundu (p=0,044). Diğer karakteristik verilerde bulgularda farklılık yoktu. Ortalama yatış süreleri UK ve GA gruplarında sırasıyla 3,5±1,1 gün ve 5,8±2,2 gün olarak bulundu (p<0,001). Operasyon sonrası yeni motor defisit olguların UK grubunda %2,6 görülürken, bu oran GA grubunda %14,4 olarak bulundu (p=0,046). Diğer sonuç verilerinde ve komplikasyonlar açısından farklılık yoktu.

Sonuç: Fonksiyonel korteks yerleşimli lezyonlara yaklaşımda stereotaktik klavuz altında UK uygulamalarının yatış süresinin ve yeni motor defisit oranlarının daha düşük olması nedeniyle, GA yöntemine göre bir miktar üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte her iki yöntem güvenilir olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Stereotaktik kraniotomi, motor korteks, konuşma korteksi, uyanık kraniotomi, genel anestezi

Bu makale 29 Mart – 02 Nisan 2017 tarihleri arasında düzenlenen Türk Nöroşirurji Derneği 31. Bilimsel Kongresi'nde Sözel Sunum olarak sunulmuştur.

This original article was presented as an oral presentation at the 31st Scientific Congress of the Turkish Neurosurgical Society between 29 March – 02 April 2017.

Corresponding Author / Sorumlu Yazar: Barış Özöner **E-mail / E-posta:** barisozoner@gmail.com

Submitted / Geliş Tarihi: 11.10.2018

Accepted / Kabul Tarihi: 22.12.2018



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

GİRİŞ

Motor ve konuşma alanı gibi hassas alan yerleşimli tümörlerin cerrahi tedavisi sırasında ödem, korteks yaralanması ve retraksiyon nedeniyle nörolojik defisit oluşma riski bulunmaktadır (1). Bu nedenle lezyonların operasyon sırasında yerleşiminin tam olarak ön görülmesi oldukça önemlidir (2). Bu riski en düşük seviyeye indirmek için beyin cerrahisi pratiğinde tümöral yapının lokalizasyonunun saptanmasını sağlayan stereotaksi klavuzluğunda yapılan kraniotomi işlemi rutin pratikte bulunmaktadır (2-5).

Anestezi metodu olarak uyanık kraniotomi tercih edilmesi sayesinde, operasyon sırasında hastada motor ve konuşma muayenesi yapılabilen (6, 7), bu sayede fonksiyonel korteks yerleşimli lezyonlarda olası hasar operasyon anında anlaşılabilmektedir (8). Stereotaktik kraniotomi prosedürü, uyanık veya genel anestezi altında yapılabilir (2). Çalışmamızın amacı her iki yöntemin farklılıkları ve birbirlerine olan üstünlüklerini retrospektif olarak analiz etmektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Etik Kurul Numarası: 33216249-604.01.02-E.30007) tarafından değerlendirilmiş ve onaylanmıştır. Tüm hastalardan aydınlatılmış onam alınmıştır. Çalışmamızda kliniğimizde 01.08.2001 ve 01.08.2014 tarihleri arasında stereotaktik klavuz altında kraniotomi uygulanan 129 olgu retrospektif olarak incelendi. Olgular uyanık kraniotomi ile yapılmış olan ve 39 olgudan oluşan (UK grubu) ve genel anestezi altında yapılmış olan ve 90 olgudan oluşan (GA grubu) olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

Çalışmamızda hassas alan tanımlamasına, birincil motor alan (Broadmann 4. bölge, presantal girus), tamamlayıcı motor alan (Broadmann 8. bölge, üst frontal girusun iç yan ve arka bölümü), birincil duyuşal alan (Broadmann 3. 1. ve 2. bölgeleler), Broca alanı (Broadmann 44. ve 45. bölgeler, baskın hemisfer, alt frontal girus, triangüler ve operküler parçalar) ve Wernicke alanı (Broadmann 39. ve 40. bölgeler, dominant hemisfer, supramarginal girus ve angular girus) dahil edilmiştir.

Anestezi metoduna karar verilirken, uyanık kraniotomi uygulaması için bazı hasta seçimi kriterlerine uyuldu. Buna göre, hastada şuur kaybı olmaması, radyolojik olarak belirgin ödem ve orta hat kayması olmaması, operasyonla ilgili bilgilendirme sonucunda operasyon sırasında uyanık olmayı kabul etmesi ve psikolojik olarak uyanık kraniotomiye uygun olması ve yapılan operasyon öncesi değerlendirmede zor entübasyon riskinin bulunmaması uyanık kraniotomi için hasta seçim kriterleri arasındaydı.

Uyanık kraniotomi ile opere edilecek olan hastalarla girişim öncesinde görüşüldü. Bu esnada klinik veriler dışında hastanın nöropsikolojik durumunun uyanık kraniotomi

yapılmasına uygun olup olmadığına bakıldı. Konuşmanın operasyon sırasında değerlendirilmesi için operasyon- da adlandırılması istenecek olan resimler, figürler ve yazılar hastaya tanıtıldı. Motor kuvvet açısından yapılacak değerlendirme için ise ameliyat sırasında üst ve alt ekstremite- leri ile yapması gereken hareketler anlatılarak, bir hekimin kendisini işlem esnasında muayene etmesi gerekeceği bildirildi. Hastalar, ameliyat sırasında ekstremite- lerinde uyuşma ve ağrılaşma gibi hisler olması durumunda bunu belirtmeleri için uyarıldılar.

Uyanık kraniotomide anestezi yöntemi olarak uyanık- uyanık yöntem kullanıldı. Bu yöntemde hastaya operasyonel ekspo- jur, tümör çıkarılması, kapanma fazlarının tamamı sedasyon altında yapıldı. İnsizyon, kraniotomi ve dural açılma sırasında sedasyon dozu daha yüksek tutuldu. Lezyonun eksize edilmesi sırasında motor ve konuşma mo- nitorizasyonu yapılabilmesi için sedasyon yüzeyselleştirildi. Çıkarımın tamamlanması sonrasında, kapanma fazında se- dasyon dozu arttırıldı. Küçük ve kortikal lezyonlarda, küçük kraniotomi uygulaması yapıldığı için, insizyon bölgesine lokal anestezi uygulaması yapıldı. Daha derin yerleşimli olan veya daha büyük olan lezyonlarda, daha büyük kraniotomiye bağlı daha uzun cilt insizyonu gerekliliği nedeniyle, kalvaryel sinir bloğu uygulaması yapıldı. Lokal anestezi olarak lidokain, epi- nefrin, bupivakain karışımı kullanıldı. Sedasyon amacıyla int- ravenöz (IV) midazolam ve fentanil medikasyonu kullanıldı.

Operasyon öncesinde tüm olgularda, IV kontrast madde öncesi ve sonrası rutin kranial manyetik rezonans (MR) incelemesi yapıldı. Operasyon öncesi tanı amaçlı gerekli durumlarda serebral anjiyografi ve MR spektroskopi gibi ek tetkikler yapıldı. Postoperatif dönemde ilk 24 saat içeri- sinde tümör rezeksiyonu miktarı kontrolü için kontrastlı kranial MR kontrolü yapıldı.

Stereotaktik prosedür için tüm olgularda Leksell Stere- otaktik Sistem (Elekta Instrument, Avrupa Birliği, İsveç) kullanıldı. Stereotaktik çerçevenin uygulanması sonrasın- da tüm olgular BT salonuna alındılar. Taban çerçevesinin bir adaptör yardımıyla BT masasına sabitlenmesini taki- ben, BT endikatör plaklarını içeren bir dış çerçeve siste- me eklendi. Devamında 3 mm kalınlığında aksiyel kesitler içeren kontrastlı BT incelemesi yapıldı. Bu görüntülemeler kullanılarak stereotaktik hesaplama yapıldı. Lezyonların merkezi, ön, arka, iç ve dış sınırları ile en yüzeysel ve en derin noktalarının hesaplanması yapıldı.

Ölçümün sonrasında hastalar operasyon salonuna alındılar. Steril örtünün hastanın cerrahi ekip anestezi ile kopere olacak şekilde yapılmasına dikkat edildi. Sonrasında Leksell stereotaksi ark sistemi uygun koordinatlar ile düzenlene- rek sisteme eklendi. Sistemin klavuzluğu ışığında lezyonun lokalizasyonu saptanarak, skalp çizgilerine paralel şekilde olan ve yaklaşık 4×4 cm boyutunda bir kraniotomiye izin

verecek çizgisel bir cilt insizyonu yapıldı. Kraniotomi ve dural açılma yapılmadan önce stereotaktik klavuzlama tekrar edildi. Yüzeysel lezyonlarda bu aşamada gerekli mikrocerebrale müdahale yapıldı. Derin yerleşimli lezyonlarda ise stereotaktik nişanlama için bir katater kullanıldı. Katater etrafından veya sulcal diseksiyon ile lezyona ulaşılması sağlandı. Tüm girişimlerde operasyon mikroskobu kullanıldı.

Gruplar arasında karşılaştırma yapılırken, demografik verilerde, yaş, cinsiyet, ek hastalıklar, semptomlar; lezyon karakteristiği verilerinde, lezyon lokalizasyonları, histopatolojik sonuçları; sonuç verilerinde ise, hastanede ve yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri, mortalite ve morbidite, motor ve konuşma açısından yeni gelişen defisitler ile komplikasyonların karşılaştırması yapıldı. Motor fonksiyonel durum kontrolü yapılırken Modifiye Amerikan Medikal Araştırmalar Konseyi Kas Kuvvetleri Sınıflandırması Skalası kullanıldı (9). Konuşma fonksiyonel durum değerlendirilmesinde disartri, disfazi ve afazi yeni konuşma defisiti olarak kabul edildi. Epilepsinin değerlendirilmesinde Operatif Epilepsi Kontrol Skalası kullanıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler The Statistical Package for the Social Sciences programı 19.0 sürümü (IBM SPSS Corp.; Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenler

ortalama değer ve standard sapmalar ile birlikte sunuldu. Gruplar arasındaki sayısal değişkenler bağımsız örnekler t-test analizi ile ve kategorik değişkenler ise ki-kare testi kullanılarak incelendi. Değer olarak $p < 0,05$ istatistiksel anlamlı farklılık olarak kabul edildi.

BULGULAR

Grupların demografik verilerinin karşılaştırması Tablo 1 üzerinde sunulmaktadır. UK grubunda 39 olgunun 10'u (%26) kadın, 29'u (%74) ise erkekti. Yaş dağılımı ise 17 ile 87 arasında değişmekle birlikte ortalama yaş $56,1 \pm 17,3$ 8,6 olarak bulundu. GA grubunda bulunan 90 olgunun ise 26'sı (%29) kadın ve 64'ü (%71) erkek idi. Yaş dağılımı ise 17 ile 74 arasında değişmekle birlikte, ortalama yaş $50,1 \pm 12,3$ olarak bulundu. Her iki grupta en sık komorbidite kranial dışı primer neoplazm varlığıydı. Her iki grupta ikinci hastalık ise esansiyel hipertansiyon olarak görüldü. Bunu yine her iki grupta tip II diabetes mellitus takip etmekteydi. Grup karakteristik verilerinde tek farklılık yaş dağılımlarında gerçekleşti. UK grubunda istatistiksel olarak yaş dağılımı daha büyük olarak gerçekleşti ($p=0,044$). Bunun dışındaki verilerde anlamlı farklılık yoktu.

Gruplardaki hastaların başvuru anında yapılan muayenelerinde elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmaktadır. Her iki grupta en sık semptom kas kuvveti kaybı olarak gerçekleşmiştir. İkinci en sık bulgu ise her iki grupta baş ağrısıdır. Bununla birlikte UK grubunda 9 (%23,1) hastada ve GA grubunda 20 (%22,2) hastada nörolojik muayenede her hangi bir patolojik bulgu ile karşılaşılmamıştır.

Gruplar arasında olguların lezyonları arasındaki karakteristik verilerin karşılaştırması Tablo 3'te verilmiştir. Her

Tablo 1. Grup karakteristik verilerinin dağılımları

Karakteristik veriler	Gruplar		p
	UK	GA	
Toplam olgu sayısı	39	90	
Yaş			
Ortalama yaş	$56,1 \pm 17,3$	$50,1 \pm 12,3$	0,044
Yaş dağılımı	17-87	18-74	0,044
Cinsiyet			
Erkek	29 (%74,4)	64 (%71,1)	0,705
Kadın	10 (%25,6)	26 (%28,9)	0,705
Komorbiditeler			
Esansiyel hipertansiyon	13 (%33,3)	22 (%24,4)	0,297
Tip II diabetes mellitus	9 (%23,1)	11 (%12,2)	0,117
Kroner arter hastalığı	2 (%5,1)	9 (%10)	0,362
Serebrovasküler hadise	2 (%5,1)	3 (%3,3)	0,627
Kranial dışı neoplazi	22 (%30,3)	45 (%50,0)	0,503
KOAH	2 (%5,1)	0	u, y,
Obesite	5 (%12,8)	9 (%10)	0,636

UK: uyanık kraniotomi; GA: genel anestezi; KOAH: kronik obstruktif akciğer hastalığı; u.y.: uygulama yapılamaz

Tablo 2. Grupların başvuru anında yapılan muayenelerindeki bulguların verileri

Semptomlar	Gruplar		p
	UK	GA	
Kas kuvveti kaybı	18 (%46,1)	51 (%56,7)	0,271
Baş ağrısı	12 (%30,9)	33 (%36,6)	0,518
Nöbet	9 (%23,2)	19 (%21,1)	0,803
Dokunma duyusu kaybı	8 (%20,5)	17 (%18,9)	0,830
Konuşma problemleri	4 (%10,2)	7 (%7,8)	0,643
Şuur problemleri	3 (%7,7)	6 (%6,6)	0,833
Görme problemleri	2 (%5,5)	5 (%5,5)	0,921
Normal nörolojik muayene	9 (%23,1)	20 (%22,2)	0,914

UK: uyanık kraniotomi; GA: genel anestezi

Tablo 3. Gruplardaki lezyonların yerleşim ve histopatoloji açısından verileri

Lezyon karakteristikleri	Gruplar		
Lezyon Yerleşimi	UK	GA	p
Motor alan	35 (%89,7)	80 (%89,9)	0,886
Birincil motor alan	35 (%89,7)	80 (%89,9)	0,886
Yardımcı motor alan	8 (%20,5)	17 (%18,9)	0,830
Birincil somatosensoryel alan	8 (%20,5)	21 (%23,3)	0,724
Konuşma alanı	2 (%5,1)	7 (%7,8)	0,587
Wernicke alanı	1 (%2,6)	3 (%3,3)	0,816
Broca alanı	1 (%2,6)	4 (%4,4)	0,611
Birincil görme alanı	2 (%5,1)	3 (%3,3)	0,627
Histopatholoji			
Tümöral lezyonlar	36 (%92,3)	82 (%91,1)	0,823
Primer tümörler	14 (%35,9)	37 (%41,1)	0,578
Yüksek gradeli glial tümörler (Grade III-IV)*	11 (%28,2)	23 (%25,6)	0,753
Düşük gradeli glial tümörler (Grade I-II) †	2 (%5,1)	9 (%10)	0,362
Menenjiom	1 (%2,6)	3 (%3,3)	0,746
Diğerleri‡	1 (%2,6)	2 (%2,2)	0,974
Metastazlar	22 (%56,4)	45 (%50,0)	0,503
Akciğer kaynaklı	14 (%35,9)	26 (%28,9)	0,429
Meme kaynaklı	6 (15,4%)	9 (%10,0)	0,380
Diğerleri§	2 (%5,1)	10 (%11,1)	0,282
Non-tümöral lezyonlar	3 (%7,6)	9 (%10,0)	0,678
Abse	1 (%2,6)	5 (%5,5)	0,458
Diğerleri**	2 (%5,1)	4 (%4,4)	0,865

UK: Uyanık kraniyotomi, GA: Genel anestezi

* Glioblastoma multiforme, anaplastik astrositom, anaplastik oligodendrogliom, gliosarkom

† Astrositom, oligodendroglioma, pleomorfik ksantoastrositoma

‡ Primer serebral lenfoma, diffüz neuroendotelial tümör

§ Gastrointestinal sistem, lenfoma, böbrek kaynaklı

**Nörosistoserkozis, fungus infestasyonu, arteriovenöz malformasyon, sarkoidoz

iki grup arasında lezyon yerleşimleri ve histopatolojik sonuçlar açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. UK grubunda (n=35, %89,7) ve GA grubunda (n=80, %88,8) lezyonların büyük kısmı motor alan yerleşimi göstermiştir. Histopatolojik sonuçlar açısından bakıldığında tümöral lezyonlar içerisinde metastazlar (UK grubu: n=22, %56,4; GA grubu: n=45, %50) birincil tümörlere oranla (UK grubu: n=14, %35,9; GA grubu: n=37, %41,1) daha fazla gözlenmiştir. Bununla birlikte UK grubunda (n=11, %28,2) ve GA grubunda (n=23, %25,6) birincil tümörler içerisinde en sık yüksek gradeli glial tümörler gözlenmiştir. Metastazlar açısından değerlendirme yapıldığında UK grubunda (n=14, %35,9) ve GA grubunda (n=26, %28,9) akciğer tümörleri en sık kaynak olarak saptanmıştır.

Gruplar arasında sonuç verilerinin karşılaştırması Tablo 4 üzerinde gösterilmiştir. Toplam hastanede kalış süresi açısından değerlendirildiğinde UK grubunda (3,5±1,1 gün) süre

GA grubuna (5,8±2,2 gün) göre anlamlı olarak daha kısa olarak gerçekleşmiştir (p<0,001). Bunun yanı sıra yoğun bakım ünitesinde geçirilen süre de UK grubunda (0,8±0,3 gün) GA grubuna (1,3±0,5 gün) göre anlamlı olarak daha kısadır.

Tüm seride 1 olguda mortalite görüldü. Bu hasta GA grubunda yer almaktaydı. Operasyon sonrası erken dönemde bazal gangliyon seviyesinde kanama görülen bu hastanın takibinde işlem sonrasında mevcut komorbiditelerinde kötüleşme sonucunda hasta kaybedilmiştir.

GA grubunda 13 (%14,4) olguda yeni motor defisit görüldürken (Modifiye Amerikan Medikal Araştırmalar Konseyi Kas Kuvvetleri Sınıflandırmasına göre 7 hastada 1-3 puan, 4 hastada 3-6 arası 2 hastada 7 puan ve üzeri kayıp) UK grubunda 1 (%2,6) olguda (3 puan) yeni motor defisit görüldü. Serimizde UK grubunda GA grubuna göre daha az yeni motor defisit saptandığı gözlemlendi (p=0,046).

Tablo 4. Grupların sonuç verilerinin karşılaştırması

Sonuçlar	Gruplar		
Hastanede kalış süresi	UK	GA	p
Toplam (Gün)	3,5±1,1	5,8±2,2	<0,001
Yoğun bakım ünitesi (Gün)	0,8±0,3	1,3±0,5	<0,001
Mortalite	0 (%0)	1 (%1,1)	u. y.
Operasyon sonrası fonksiyonel durum			
Yeni motor defisit	1 (%2,6)	13 (%14,4)	0,046
Yeni konuşma defisiti	1 (%2,6)	2 (%2,2)	0,905
Yeni görme defisiti	0 (0%)	1 (%1,1)	u. y.
Komplikasyonlar	3 (%7,6)	10 (%11,1)	0,553
Epilepsi	3 (%7,6)	5 (%5,6)	0,643
Enfeksiyon	0 (%0)	3 (%3,3)	u. y.
Hematoma	0 (%0)	2 (%2,2)	u. y.

UK: uyanık kraniotomi; GA: genel anestezi; u. y. : uygulama yapılamaz

UK grubunda 1 (%2,6) olguda ve GA grubunda ise 2 (%2,2) olguda yeni konuşma defisiti gözlemlendi. İki grup arasında konuşma defisiti açısından farklılık yoktu ($p=0,905$). Ek olarak, UK grubunda yeni görme defisiti gözlenmezken ve GA grubunda ise 1 (%2,2) olguda yeni görme defisiti gözlemlendi.

Gruplar arasında total komplikasyonların karşılaştırmasında farklılık saptanmadı ($p=0,553$). Postoperatif dönemde UK grubunda 3 (%7,6) olguda, GA grubunda 5 (%5,6) olguda epilepsi gözlemlendi. Enfeksiyon UK grubunda görülmezken, GA grubunda 3 (%3,3) olguda gözlemlendi. Ek olarak, hematoma UK grubunda görülmezken, GA grubunda 2 (%2,2) olguda gözlemlendi.

TARTIŞMA

Stereotaktik kraniotomi işleminde hedefleme sayesinde lezyonun tam yerinin ön görülmesi sağlanmaktadır (10). Bu sayede mümkün olan en küçük kraniotominin ve cilt insizyonunun yapılması mümkün olmaktadır (3, 5). Cilt insizyonu ve kraniotominin küçük olması, operasyon süresini kısaltması ve karşılaşılan ağrının daha az olması nedeniyle, uyanık kraniotomide hasta tolerasyonunun daha iyi olmasını sağlamaktadır (2).

UK supratentorial beyin lezyonların tedavisinde GA'ye alternatif bir yöntem olarak sunulmaktadır (7). UK tekniği şu anda epilepsi ve fonksiyonel korteks cerrahisine ek olarak, vasküler cerrahi, beyin biopsisi, ventrikülostomi, küçük lezyonların cerrahisinde kullanımdadır (11-14). UK hasta koterasyonu sağlanması sayesinde cerrahi sırasında cerrahin konuşma ve motor fonksiyonların kontrolünü sağlamasına olanak sağlamaktadır (12).

Daha önce literatürde beyin tümörlerinin tedavisinde UK ile GA yöntemlerini karşılaştıran bir çok çalışma mevcuttur (15-9). Ancak bu karşılaştırma stereotaktik kılavuz altında

yapılan cerrahiler için yapılmamıştır. Stereotaktik cerrahinin konvansiyonel cerrahiden insiyon, kraniotomi ve çerçeve içermesi yönünden çeşitli farklılıkları bulunmaktadır (5). Bu farklılıklar bu çalışmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Gruplar arasında demografik verilerde sadece yaş dağılımı açısından farklılık bulunmuştur. Diğer veriler arasında farklılık yoktur. UK grubunda yaş ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Bizim serimizde hasta seçiminde yaşlı, komorbiditeleri olan genel anesteziyi telore edemeyecek hastalarda uyanık kraniotomi tercih edilmesi, UK grubunda yaş ortalamasının daha yüksek olmasını açıklamaktadır. Uyanık kraniotomiyi yaşlı hastaların daha iyi tolere ettiği gösterilmiştir (20). Bizim serimizde UK uygulanan en yaşlı hasta 87 yaşındadır ve 70 yaş ve üzerinde komorbiditeleri olan 6 olguda UK başarı ile uygulanmıştır. Buna ek olarak GA grubunda en yaşlı hasta 74 yaşındadır. Literatürde genel kabul edilen UK uygulaması için alt sınır 11 yaş ve üzeridir (21). Ancak literatür taramamızda en küçük hasta 9 yaşında bulunmuştur (22). Bu hastaya babası ve çocuk psikiyatrisi operasyon sırasında yanında bulunmuştur. Bizim serimizde en küçük hasta 17 yaşındadır. 18 yaşın altındaki olgularda operasyon öncesi operasyona uyum ve anlaşılabilirliğin ölçümü amacıyla çocuk psikiyatrisi danışımı yapılması uygun olacaktır.

Bizim serimizde hastanede kalış süresi açısından inceleme yapıldığında hem yoğun bakım servisinde kalış süresi bazında, hem de toplam yatış süresi bazında UK grubunda daha kısa süreler elde edilmiştir. Daha önce yapılmış bazı çalışmalarda da UK ile yapılan olgularda yatış süresi daha kısa bulunmuştur (16, 18, 19). Sacko ve ark. (18) tarafından yapılan geniş seri içeren bir çalışmada elegen korteks yerleşiminde grupları karşılaştıran bir çalışmada yatış süreleri UK ile GA gruplarında sırasıyla 5,4 ve 12,7 gün olarak bulunmuştur. Peruzzi ve ark. (19) tarafından yapılan eşleştirilmiş kohort çalışmasında ise bu süreler UK grubunda 3,5 gün, GA grubunda ise 4,6 gün olarak rapor edilmiştir. Buna karşılık olarak Gupta ve ark. (15) yaptıkları çalışmalarında yatış sürelerini UK ve GA gruplarında sırasıyla 5,7 ve 4,6 gün olarak bildirmişlerdir. Ek olarak, anestezi perspektivinden yapılan bir çalışmada ise yoğun bakım ve toplam kalış süreleri açısından farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (23). Bizim serimizdeki süreler literatürle karşılaştırıldığında alt sınırdan yer almaktadır. Bunun nedenin stereotaktik kılavuzla yapılan işlemlerde kraniotomi ve cilt insizyonunun küçültülmesinin yatış süresi üzerindeki pozitif etkisi olduğu düşüncesi savunulabilir.

Bizim çalışmamızda operasyon sonrası dönemde motor fonksiyonel durum değerlendirildiğinde UK grubunda belirgin daha iyi sonuçlar elde edildiği gözlemlenmiştir. Bizimle benzer olarak literatürde iki kohort çalışmasında UK grubunda sonuçların daha iyi olduğu raporlanmıştır. Sacko

ve ark. (18) yaptıkları çalışmada erken dönemde yeni defisit oranını UK olgularında %3,3 iken GA olgularında ise %57 olduğunu raporlamışlardır (18). Aynı çalışmada kalıcı defisit oranları UK grubunda anlamlı olarak daha az (UK: %4,6, GA: %16) bulunmuştur. Ali ve ark. (17) tarafından yapılan eşleştirilmiş kohort çalışmasında ise motor fonksiyon kaybı oranları UK ve GA gruplarında sırasıyla erken dönemde %10 ve %60, geç dönemde ise %5 ve %30 olarak raporlamışlardır. Bu sonuçlara karşılık olarak, Gupta ve ark. (15) motor fonksiyonlarda kötüleşme oranlarının UK grubunda erken dönemde (UK: %38,8, GA: %10,5) ve geç dönemde (UK: %18,7, GA: %11,7) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlara ek olarak arada farklılık olmadığı da rapor edilmiştir (16, 19). Peruzzi ve ark. (19) yeni motor defisit oranlarını UK ve GA gruplarında sırasıyla %14 ve %9 olarak raporlamışlar ve arada anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada Eseonu ve ark. (16) kalıcı motor defisit oranlarını UK grubunda %11,1, GA grubunda ise %9,7 olarak bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda konuşma fonksiyonları değerlendirmesinde iki grup arasında yeni konuşma defisiti açısından farklılık saptanmamıştır. Daha önce yapılan çalışmaların üçünde konuşma fonksiyonel durumunun değerlendirilmesi yapılmıştır. Bizim serimizde konuşma fonksiyonu değerlendirmesi yapılırken tüm olguların değerlendirmesi birlikte yapılmıştır. İki çalışmada da benzer metod kullanılmıştır. Eseonu ve ark. (16) tarafından yapılan çalışmada iki grup arasında konuşma defisiti açısından farklılık olmadığı raporlanmıştır. Peruzzi ve ark. (19) tarafından yapılan çalışmada ise UK grubunda konuşma defisiti saptanmazken, GA grubunda %18 olguda yeni konuşma defisiti saptanmıştır. Lezyon lokalizasyonu ayrımı yapılarak, konuşma fonksiyonel alanında yerleşimli lezyonlar üzerinden yapılan Gupta ve ark. (15) tarafından yapılan değerlendirmede UK ve GA gruplarında yeni konuşma defisiti oranları sırasıyla %42 ve %33 olarak saptanmıştır. Literatürdeki farklılıkların nedeni metodoloji sırasında lezyonların tümünde defisit oranına veya sadece konuşma fonksiyonel korteksindeki lezyonlardaki yeni defisit oranına bakılarak değerlendirme yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda komplikasyon değerlendirmesi yapılırken iki grup arasında farklılık olmadığı saptanmıştır. Komplikasyonlar arasından kanama, epilepsi ve enfeksiyon her iki grupta benzer oranlarda gözlenmiştir.

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak çalışmamızda yeterli vaka sayısı içermesine rağmen retrospektif çalışma dizaynı nedeniyle bazı verilerin analizinin yapılması ve çalışmada sunulması mümkün olmamıştır. Ek olarak çalışmamız tek klinik tarafından yapılan olguları içeren bir çalışmadır. Çalışmanın sonuçların gelecekte yapılacak çok merkezli, prospektif çalışmalarca karşılaştırılması uygun olacaktır.

Sonuç olarak, serebral hassas alan yerleşimli lezyonların tedavisinde stereotaktik kılavuz altında yapılan cerrahilerde UK ve GA metodları güvenilir sınırlar içerisinde bulunmuştur. Bununla UK uygulaması daha düşük yatış süresi ve yeni motor defisit gelişme oranları ile GA uygulamasına göre biraz üstün bulunmuştur. Ancak bu sonuçlar gelecekte yapılacak olan çok merkezli, prospektif çalışmalarca desteklenmelidir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the Ethics Committee of Erzincan Binali Yıldırım University Clinical Research Ethics Committee (Ethics Committee Number: 33216249-604.01.02-E.30007).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – B.Ö., O.N.T., A.Y.; Design – B.Ö., O.N.T., A.Y., A.M.M.; Supervision – S.M.C., A.M.M.; Resources – B.Ö.; Materials – B.Ö., S.M.C., S.A.Ş.; Data Collection and/or Processing – B.Ö., S.A.Ş.; Analysis and/or Interpretation – B.Ö., O.N.T.; Literature Search – B.Ö., S.A.Ş.; Writing Manuscript – B.Ö., A.M.M.; Critical Review – O.N.T., S.M.C., A.Y.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik kurul onayı Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Etik Kurul Numarası: 33216249-604.01.02-E.30007) alınmıştır.

Hasta Onamı: Bu çalışmaya katılan hastalardan yazılı hasta onamı alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Yazar Katkıları: Fikir – B.Ö., O.N.T., A.Y.; Tasarım – B.Ö., O.N.T., A.Y., A.M.M.; Denetleme – S.M.C., A.M.M.; Kaynaklar – B.Ö.; Malzemeler – B.Ö., S.M.C., S.A.Ş.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – B.Ö., S.A.Ş.; Analiz ve/veya Yorum – B.Ö., O.N.T.; Literatür Taraması – B.Ö., S.A.Ş.; Yazıyı Yazan – B.Ö., A.M.M.; Eleştirel İnceleme – O.N.T., S.M.C., A.Y.

Çıkar Çatışması: Yazıda yer alan yazarların herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek almadıklarını bildirmiştir.

KAYNAKLAR

1. Meyer FB, Bates LM, Goerss SJ, Friedman JA, Windschitl WL, Duffy JR, et al. Awake craniotomy for aggressive resection of primary gliomas located in eloquent brain. Mayo Clin Proc 2001; 76: 677-87.

2. Bekar A, Bilgin H, Korfal G, Korfal E, Kocaeli H, Taskaplu Ö. Minimally invasive awake craniotomy using steiner-lindquist stereotactic laser guidance. *Minim Invasive Neurosurg*. 2009; 52: 176-9.
3. Bekar A, Korfali E, Çalişir B, Tolunay Ş. Minimally invasive craniotomy using the Steiner-Lindquist stereotaxic guide. *Minim Invasive Neurosurg* 2001; 44: 13-6.
4. Ranjan A, Rajshekhar V, Chandy MJ. Stereotactic craniotomy for lesions in eloquent areas. *J Clin Neurosci* 1995; 2: 303-6.
5. Kelly PJ. Stereotactic craniotomy. *Neurosurg Clin N Am* 1990; 1: 781-99.
6. Kim SS, McCutcheon IE, Suki D, Weinberg JS, Sawaya R, Lang FF, et al. Awake craniotomy for brain tumors near eloquent cortex: Correlation of intraoperative cortical mapping with neurological outcomes in 309 consecutive patients. *Neurosurgery* 2009; 64: 836-45.
7. Taylor MD, Bernstein M. Awake craniotomy with brain mapping as the routine surgical approach to treating patients with supratentorial intraaxial tumors: a prospective trial of 200 cases. *J Neurosurg* 1999; 90: 35-41.
8. Chua TH, See AAQ, Ang BT, King NKK. Awake Craniotomy for Resection of Brain Metastases: A Systematic Review. *World Neurosurg* 2018; 120: e1128-35.
9. Kleyweg RP, van der Meché FG, Schmitz PI. Interobserver agreement in the assessment of muscle strength and functional abilities in Guillain-Barré syndrome. *Muscle Nerve* 1991; 14: 1103-9.
10. Wild AM, Xuereb JH, Marks P V, Gleave JRW. Computerized tomographic stereotaxy in the management of 200 consecutive intracranial mass lesions. Analysis of indications, benefits and outcome. *Br J Neurosurg* 1990; 4: 407-15.
11. Bonhomme V, Franssenb C, Hansa P. Awake craniotomy. *Eur J Anaesthesiol* 2009; 26: 906-12.
12. Manninen P H, Yeoh TY. Awake Craniotomy. In: *Essentials of Neuroanesthesia*. 2017. p. 489-501.
13. Gamble AJ, Schaffer SG, Nardi DJ, Chalif DJ, Katz J, Dehdashti AR. Awake Craniotomy in Arteriovenous Malformation Surgery: The Usefulness of Cortical and Subcortical Mapping of Language Function in Selected Patients. *World Neurosurg* 2015; 84: 1394-401.
14. Abila AA, Lawton MT. Awake motor examination during intracranial aneurysm surgery. *World Neurosurg* 2014; 82: E683-4.
15. Gupta DK, Chandra PS, Ojha BK, Sharma BS, Mahapatra AK, Mehta VS. Awake craniotomy versus surgery under general anesthesia for resection of intrinsic lesions of eloquent cortex-A prospective randomised study. *Clin Neurol Neurosurg* 2007; 109: 335-43.
16. Eseonu CI, Rincon-Torroella J, ReFaey K, Lee YM, Nangiana J, Vivas-Buitrago T, et al. Awake craniotomy vs craniotomy under general anesthesia for peritumoral gliomas: Evaluating perioperative complications and extent of resection. *Neurosurgery* 2017; 81: 481-9.
17. Ali MZE, Fadel NA, Abouldahab HA. Awake craniotomy versus general anesthesia for managing eloquent cortex low-grade gliomas. *Neurosciences* 2009; 14: 263-72.
18. Sacko O, Lauwers-Cances V, Brauge D, Sesay M, Brenner A, Roux FE. Awake craniotomy vs surgery under general anesthesia for resection of supratentorial lesions. *Neurosurgery* 2011; 68: 1192-8.
19. Peruzzi P, Bergese SD, Vilorio A, Puente EG, Abdel-Rasoul M, Chiocca EA. A retrospective cohort-matched comparison of conscious sedation versus general anesthesia for supratentorial glioma resection. *J Neurosurg* 2011; 114: 633-9.
20. Whittle IR, Midgley S, Georges H, Pringle AM, Taylor R. Patient perceptions of "awake" brain tumour surgery. *Acta Neurochir (Wien)* 2005; 147: 275-7.
21. Berger MS. The impact of technical adjuncts in the surgical management of cerebral hemispheric low-grade gliomas of childhood. *J Neurooncol* 1996; 28: 129-55.
22. Klimek M, Verbrugge SJC, Roubos S, der Most E, Vincent AJ, Klein J. Awake craniotomy for glioblastoma in a 9-year-old child. *Anaesthesia* 2004; 59: 607-9.
23. Rajan S, Cata JP, Nada E, Weil R, Pal R, Avitsian R. Asleep-awake-asleep craniotomy: A comparison with general anesthesia for resection of supratentorial tumors. *J Clin Neurosci* 2013; 20: 1068-73.