

## BEYİN LEZYONLARINDA NÖRONAVİGASYON CİHAZI OLARAK İNTRAOPERATİF ULTRASON KULLANIMI

### INTRAOPERATIVE ULTRASOUND USE AS A NEURONAVIGATION TOLL IN BRAIN LESIONS

Emrah AKÇAY Hakan YILMAZ Hüseyin Berk BENEK Alaettin YURT

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İZMİR

**Anahtar Sözcükler:** Beyin lezyonları, nöronavigasyon, intraoperatif ultrasonografi

**Keywords:** Brain lesions, neuronavigation, intraoperative ultrasonography

Yazının alınma tarihi: 15.02.2019

Kabül tarihi: 16.07.2019

Online basım: 08.10.2019

## ÖZ

**Giriş:** Beyin anomalileri, abseler, intrakranial kitlelerin cerrahisinde intraoperatif ultrasonografi (USG) ile oldukça iyi sonuçlar alınabilmektedir. Bu çalışmada amaç, intraoperatif USG yardımı ile cerrahisi yapılan kranial lezyonlarda rezeksiyon başarısını değerlendirmek ve intraoperatif ultrasonun cerrahide etkinliğini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** 2012-2018 yılları arasında İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde intrakranial kitle tanıları olan 16 hastaya intraoperatif ultrason yardımı ile cerrahi uygulandı. Rezeksiyon miktarının ve rezidünün değerlendirilmesi için hastaların hepsi postoperatif manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kontrol edildi.

**Bulgular:** İntraoperatif ultrason yardımı ile kranial cerrahi yapılan hastalardan 9'u erkek 7'si bayandı. Hastaların ortalama yaşı 58' idi. Histopatolojik tanıları 8 hastada gliom, 3 hastada metastaz, 2 hastada menenjiom, 2 hastada abse, 1 hastada kavernom olarak geldi. Hastaların tümünde lezyonun sınırları ve rezeksiyon sınırları ultrason yardımı ile güvenilir biçimde ortaya konuldu. Cerrahi sonrası olguların tümünde gross total rezeksiyon sağlandı ve hiçbir hastada ek nörolojik kayıp gözlenmedi. İntraoperatif ultrason kullanımına bağlı herhangi bir komplikasyon ya da enfeksiyon görülmemiştir.

**Sonuç:** İntraoperatif ultrason, beyin lezyonlarının lokalizasyonunda ve rezeksiyon miktarının güvenilirliğinde uygun bir intraoperatif kılavuz araçtır.

## SUMMARY

**Introduction:** Good results can be obtained with the help of intraoperative ultrasound (USG) in the surgery of the brain anomalies, abscesses, intra cranial masses. The aim of this study was to evaluate the success of resection in cranial lesions with intraoperative USG and to investigate the effectiveness of intraoperative ultrasound in surgery.

**Material and method:** Between 2012 and 2018, 16 patients with intracranial masses underwent surgery with the help of intraoperative ultrasound in the neurosurgery clinic of İzmir Bozyaka Training and Research Hospital. All patients were checked with postoperative magnetic resonance imaging (MRI) to evaluate the amount of resection and the residue.

**Results:** Of the patients who underwent cranial surgery with the help of intraoperative ultrasound, 9 were male and 7 were female. The mean age of the patients was 58 years. Histopathological diagnoses were glioma in 8

patients, metastasis in 3 patients, meningioma in 2 patients, abscess in 2 patients and cavernoma in 1 patient. In all patients, the limits of the lesion and resection limits were reliably demonstrated with the help of ultrasound. Gross total resection was achieved in all cases after surgery and no additional neurological loss was observed in any patient. There was no complication or infection related to intraoperative ultrasound use.

**Conclusion:** Intraoperative ultrasound is a convenient intraoperative guiding tool in the localization of brain lesions and the reliability of the amount of resection.

## GİRİŞ

Ultrasonografi nöroşirurji pratiğinde uygulama kolaylığı olması ve intraoperatif görüntüleme yapması ile yol gösterici bir yöntem olarak önem kazanmıştır. Kitlenin lokalizasyonunu aydınlatması yanı sıra rezeksiyon sınırlarını göstermesi ve patolojik normal doku ayrımının yapılabilmesinde etkin şekilde kullanılabilir (1,2,3,4).

Bu makalede kliniğimizde intraoperatif USG yardımı ile opere edilen kranial lezyonların rezeksiyon başarısını değerlendirmek ve intraoperatif ultrasonun cerrahide etkinliğini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde 2012-2018 yılları arasında intrakranial lezyonu olan 16 hastaya ultrason (ultrason tipi-MyTMLab30CV, Esaote, İtalya) yardımı ile cerrahi rezeksiyon uygulandı. Ultrasonografi 5 MHz'lik transducerlerle uygulandı. Tüm hastalarda ultrasonografi, dura açılmadan önce ve açıldıktan sonra direkt korteks üzerine steril ultrason probu yardımı ile yapılmıştır. Tüm olgularda işlem 3-5 dk gibi kısa sürelerde yapılmıştır ve postoperatif izlemlerinde enfeksiyon görülmemiştir. Olguların hepsinde ultrasonografi özellikle lezyonun lokalizasyonunu tam olarak tespit etmek için kullanıldı.

Rezeksiyon miktarının ve rezidünün değerlendirilmesi için hastaların hepsi postoperatif manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kontrol edildi.

## BULGULAR

16 hastanın 9'u (%56,2) erkek 7'si (%43,8) bayandı. Ortalama yaşı 58 olan hastaların yaş aralığı 23-72 arasındaydı. Hastaların operasyon öncesi nörolojik muayeneleri GKS ile değerlendirildi. Hastaların 12'sinin (%75) geliş GKS'si 13-15 arası, 2'sinin (%12,5) geliş GKS'si 9-13

arası, 2'sinin (%12,5) geliş GKS'si 3-8 arasındaydı (Tablo 1).

Hastaların histopatolojik tanıları 3 hastada Grade 2 astrositom, 3 hastada anaplastik astrositom, 1 hastada glioblastome multiforme, 1 olguda pleomorfik ksantoastrositom, 3 hastada metastaz, 2 hastada menenjiom, 2 hastada abse ve 1 hastada kavernom olarak geldi (Tablo 2). Tüm hastalarda kitle sınırları ve yerleşimleri %100 doğrulukla saptandı (16/16). Sadece diffüz özellikli ve geniş ödeme sahip 3 olguda (2 olgu grade 3 astrositom, 1 olgu grade 4 astrositom) lezyon sınırları tayininde zorluk yaşandı.

Hastalara postoperatif ilk 24 saat kontrol beyin tomografisi ve kontrastlı kranial MRG yapıldı. Cerrahi sonrası olguların tümünde gross total rezeksiyon sağlandı ve hiçbir hastada ek nörolojik kayıp gözlenmedi. Çalışmaya alınan tüm hastalara operasyon sonrası profilaktik seftriakson tedavisi başlandı. Intraoperatif ultrason kullanımına bağlı herhangi bir komplikasyon ya da enfeksiyon görülmedi.

Operasyon sonrası yoğun bakım takibinde 2 hasta exitus oldu (mortalite oranı %12,5). Bu 2 hastada geliş GKS'si 3-8 arasında olan hastalardı. Geri kalan 14 hastanın taburculuk esnasında nörolojik durumları Glaskow outcome skala (GOS) ile değerlendirildi. Hastaların 10'u GOS 5 ile, 2'si GOS 4 ile, 1'i GOS 3 ile, 1'i GOS 2 ile taburcu edildi (Tablo 3).

Primeri akciğer adenokarsinomu olarak gelen intrakranial tek metastazlı (sol parietalde) 56 yaşındaki erkek hastanın preoperatif-postoperatif görüntülemeleri ve intraoperatif ultrason görüntüsü şekilde verilmiştir (Şekil 1-2-3).

**Tablo 1.** Hastaların operasyon öncesi GKS'leri

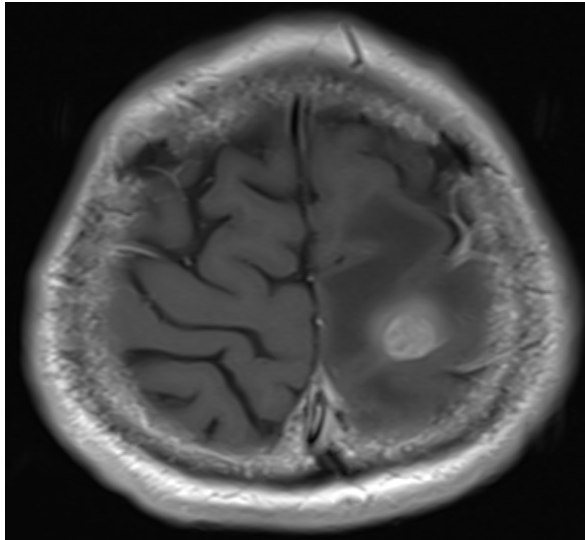
GKS	Sayı	%
13-15	12	75
9-13	2	12,5
3-8	2	12,5
Toplam	16	100

**Tablo 2.** Ultrason eşliğinde intrakranial kitle eksizyonu yapılan hastaların histopatolojik tanıları

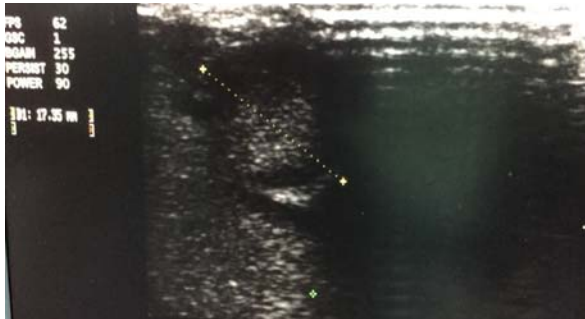
Histopatoloji	Hasta sayısı ve yüzde
Grade 2 astrositom	3 (%18,75)
Anaplastik astrositom	3 (%18,75)
Metastaz	3 (%18,75)
Menenjiom	2 (%12,5)
Abse	2 (%12,5)
GBM	1 (%6,25)
Pleomorfik ksantoastrositom	1 (%6,25)
Kavernom	1 (%6,25)
Toplam	16 (%100)

**Tablo 3.** Hastaların taburcuğu sırasındaki GOS sonuçlarına göre dağılımı

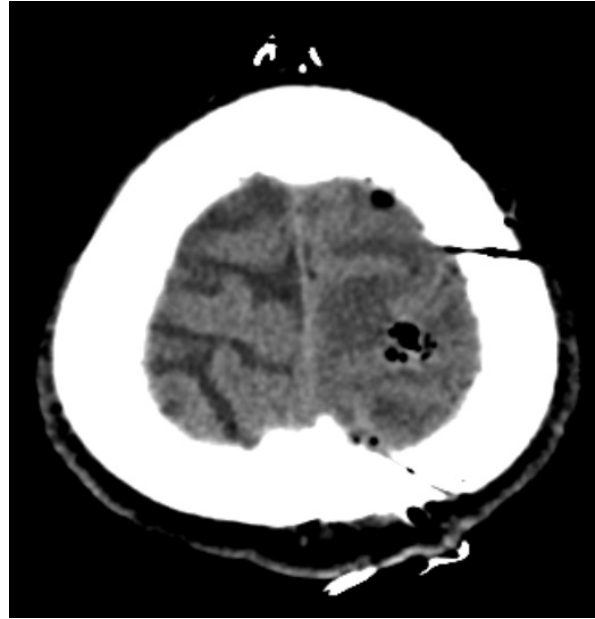
GOS	Sayı	%
1	2	12,5
2	1	6,25
3	1	6,25
4	2	12,5
5	10	62,5



**Şekil 1.** Solparietal bölgede 1.5\*1.5 cm boyutunda kitlesi (Metastaz) olan hastanın kontrastlı T1 aksiyel MR görüntüsü.



**Şekil 2.** Sol parietal yerleşimli kitlenin intraoperatif ultrasonografi görüntüsü.



**Şekil 3.** Aynı hastanın postoperatif kontrastsız beyin tomografisi görüntüsü.

## TARTIŞMA

İntraoperatif ultrason tanıda güvenilirliği, taşınabilirliği, non-invazif olması, x-ray içermemesi, ucuz olması ve gerçek zamanlı görüntüleme yapması nedeniyle günümüzde beyin cerrahisi kranial operasyonları için yüksek oranda kullanılır olmuştur. Ultrason cerrahi rezeksiyonu yönlendirerek ve rezeksiyon derecesini artırarak cerraha operasyon esnasında güvenilir bilgi sağlar (1,2). Tümör ile sağlıklı beyin dokusu arasındaki sınırı tanımlamak ve aynı zamanda ilk rezeksiyon sonrası kalan tümör dokularını saptamak için intraoperatif kontrastlı ultrasonografinin kullanıldığı ve etkin olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (4,5,6).

İntrakranialglial tümörler, intraventriküler tümörler, menenjiomlar, metastazlar, abseler, kavernom gibi bazı vasküler malformasyonlar, intrakranial yabancı cisimlerin çıkartılması intraoperatif ultrasonun sıklıkla kullanıldığı durumlardır (5,6).

Özellikle glial tümörlerde postoperatif prognozu etkileyen ana faktör tümör dokusunun hastaya ek morbidite yaratmaksızın maksimum ölçüde çıkarılmasıdır (7,8,9). Patolojik ve normal dokunun ayırt edilmesi ve derin yerleşimli lezyonlar için kolayca lezyona ulaşmak açısından ultrason cerrahlara büyük yarar sağlamaktadır. Özellikle

motor korteks gibi değerli beyin bölgelerini tutmuş lezyonlar için ultrason kullanımının etkinliği daha fazla gibi görünmektedir. Çünkü beynin bu değerli alanlarını tutmuş lezyonlar için amacımız en az kortikal insizyon ile en kolay yol ile ve normal beyin dokusuna zarar vermeden maksimum ölçüde kitlenin çıkarılmasıdır (9,10).

Kranial cerrahide ultrason kullanımının dezavantajlarından biri yapılan kraniotomi sınırlarının en az ultrason probunun yerleşebileceği büyüklükte yapılması zorunluluğudur. Ek olarak kraniotomi

alanı lezyon sınırında yapılırsa prob hareketi kısıtlanır ve istenilen düzeyde sağlıklı görüntü elde edilemez (11,12). Yine ultrason kullanımını iyi bilen ve görüntüleri yorumlayan tecrübeli bir cerrah tarafından ultrasonun yapılması gereklidir.

## SONUÇ

Beyin lezyonlarının intraoperatif tespit edilmesinde, sınırlarının tayin edilmesinde intraoperatif ultrason kullanımı cerrah için yol gösterici bir görüntüleme yöntemidir.

## KAYNAKLAR

1. Hammoud MA, Ligon BL, elSouki R, Shi WM, Schomer DF, Sawaya R. Use of intra operative ultra sound for localizing tumors and determining the extent of resection: a comparative study with magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 1996; 84(5):737-41.
2. Kumar P, Sukthankar R, Damany BJ, Mishra J, Jha AN. Evaluation of intraoperative ultrasound in neurosurgery. *Ann Acad Med Singap* 1993;22(supp3):422-7.
3. Moiyadi AV. Objective assessment of intraoperative ultrasound in brain tumors. *Acta Neurochir (Wien)* 2014; 156(4):703-4.
4. Engelhardt M, Hansen C, Eyding J, Wilkening W, Brenke C, Krogias C, et al. Feasibility of contrast-enhanced sonography during resection of cerebral tumours: initial results of a prospective study. *Ultrasound Med Biol* 2007; 33(4):571-5.
5. Selbekk T, Jakola AS, Solheim O, Johansen TF, Lindseth F, Reinertsen I, et al. Ultrasound imaging in neurosurgery: approach to minimize surgically induced image artefacts for improved resection control. *Acta Neurochir (Wien)* 2013; 155(6):973-80.
6. He W, Jiang XQ, Wang S, Zhang MZ, Zhao JZ, Liu HZ, et al. Intraoperative contrast-enhanced ultrasound for brain tumors. *Clin Imaging* 2008; 32(6):419-24.
7. Gerganov VM, Samii A, Akbarian A, Stieglitz L, Samii M, Fahlbusch R. Reliability of intraoperative high-resolution 2D ultrasound as an alternative to high-field strength MR imaging for tumor resection control: a prospective comparative study. *J Neurosurg* 2009; 111(3):512-9.
8. Nikas DC, Hartov A, Lunn K, Rick K, Paulsen K, Roberts DW. Coregistered intraoperative ultrasonography in resection of malignant glioma. *Neurosurg Focus* 2003; 14(2):E6.
9. Unsgard G, Solheim O, Lindseth F, Selbekk T. Intra-operative imaging with 3D ultrasound in neurosurgery. *Acta Neurochir Suppl* 2011; 109:181-6.
10. Lindner D, Trantakis C, Renner C, Arnold S, Schmitgen A, Schneider J, et al. Application of intraoperative 3D ultrasound during navigated tumor resection. *Minim Invasive Neurosurg* 2006; 49(4):197-202.
11. Bal J, Camp SJ, Nandi D. The use of ultrasound in intracranial tumor surgery. *Acta Neurochir* 2016; 158(6):1179-85.
12. Mair R, Heald J, Poeta I, Ivanov M. A practical grading system of ultrasonographic visibility for intracerebral lesions. *Acta Neurochir* 2013; 155(12): 2293-8.

## Sorumlu yazar

Emrah AKÇAY (Başasistan)  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşifürji Kliniği, İzmir  
Tel: 0090 505 398 94 82  
E -posta: dremrahakay@hotmail.com  
ORCID: 0000-0002-9666-0219

Hakan YILMAZ (Uzm. Dr.) ORCID: 0000-0002-2180-1195  
Hüseyin Berk Benek (Uzm Dr.) ORCID: 0000-0002-4578-3681  
Alaettin YURT (Doç. Dr.) ORCID:0000-0003-3621-0176