

**Derleme / Review**

doi: 10.5606/phhb.dergisi.2016.06

# Transkraniyal Sonografi ile Elektrodun Yerleşim Yerinin Saptanması

## Detection of Electrode Localization by Transcranial Sonography

Rezzak YILMAZ

*Tübingen, Üniversitesi, Hertie Klinik Beyin Araştırmaları Enstitüsü, Klinik Nörodejenerasyon Grubu, Tübingen, Almanya***ÖZ**

Bu yazıda derin beyin stimülasyonu elektrot yerleşim yerinin ameliyat sırası veya ameliyat sonrası dönemde transkraniyal sonografi kullanılarak saptandığı çalışmalar özetlendi. Transkraniyal sonografi, zahmetsiz, hızlı ve ucuz olması nedeniyle derin beyin stimülasyonu elektrotlarının yerleşim yerinin saptanması için gelecek vaad eden bir yöntemdir.

**Anahtar Sözcükler:** Derin beyin stimülasyonu; transkraniyal sonografi; Parkinson hastalığı.

**ABSTRACT**

In this article, studies about the localization of deep brain stimulation electrode during the operation or in the postoperative period by using transcranial sonography were summarized. Transcranial sonography is a promising method for the localization of deep brain stimulation electrode due to being easy, fast and cheap.

**Keywords:** Deep brain stimulation; transcranial sonography; Parkinson disease.

Transkraniyal B-mod sonografi (TKS) beyindeki çeşitli yapıların görüntülenmesinde ve nörodejeneratif hastalıkların tanı ve ayırıcı tanısında faydalı bir görüntüleme yöntemidir.<sup>[1,2]</sup> Rutin klinik kullanımda TKS ile beyin atrofisi değerlendirilebilir, beyin sapında veya bazal gangliyonlarda ekojenite ölçümü ile lokal patolojiler saptanabilir.<sup>[2]</sup> Örneğin mezensefalonda TKS ile artmış substansiya nigra ekojenitesi saptanan 50 yaş üzeri sağlıklı bireylerde, takip eden beş yıl içinde Parkinson hastalığı (PH)'na yakalanma riskinin, normal ekojeni-

te olan gruba oranla yaklaşık 20 kat artmış olduğu bildirilmiştir.<sup>[3]</sup> Ucuz ve tekrarlanabilir olması, değerlendirmenin kısa sürmesi ve cihazın taşınabilir olması gibi özellikleri sık kullanılan diğer görüntüleme yöntemleri olan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya bilgisayarlı tomografi (BT)'ye göre avantajlıdır. Bu gelişmelere ek olarak son dönemde gelişen yeni teknolojilerle ekojenite artışının kantitatif olarak ölçülmesi veya MRG/BT-TKS füzyon (birleştirme) tekniği ile farklı görüntüleme yöntemlerinden elde edilen sonuçların

*İletişim adresi: / Correspondence:* Dr. Rezzak Yılmaz, Tübingen, Üniversitesi, Hertie Klinik Beyin Araştırmaları Enstitüsü, Klinik Nörodejenerasyon Grubu, 72076 Tübingen, Almanya

Tel: +49 707 129 876 04 e-posta (e-mail): rezzakyilmaz@yahoo.com

Geliş tarihi / Received: 24 Haziran 2016 Kabul tarihi: / Accepted: 13 Temmuz 2016

TKS esnasında elde edilen görüntüye eklenmesi mümkün hale gelmiştir.<sup>[4]</sup>

Derin beyin stimülasyonu (DBS), PH ve diğer hareket bozukluklarının semptomatik tedavisinde yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir. Ameliyatın başarısı elektrotların doğru yerleştirilmesine bağlıdır. Bu nedenle, hem ameliyat esnasında hem de ameliyat sonrası yerleştirilen elektrotun istenilen çekirdekte olup olmadığı kontrol edilmektedir. Ancak elektrot yerleşimini kontrol etmek için yapılan her yöntemin kendine has dezavantajları vardır. Örneğin, ameliyat esnasında elektrodun bulunduğu çekirdekteki osilatuar aktiviteyi kaydetmek için uygulanan mikroelektrot kayıtlama yöntemi, ameliyat süresini uzatmakta ve ameliyata bağlı komplikasyon riskini artırmaktadır. Ameliyat sonrasında yapılması gereken MRG'nin bazı elektrotların uyumsuz olması nedeniyle yapılamaması, çekim esnasında hastanın DBS jeneratörünün kapatılması gerekliliği, hasta hareketi nedeniyle elektrot yerleşiminin doğru değerlendirilememesi veya maliyet artışı gibi nedenlerle her hastada uygun tercih olmayabilir. Bu yazıda yeni bir yöntem olan ve son zamanlarda daha sık kullanılmaya başlanan TKS'nin DBS elektrotlarının saptanmasındaki yeri özetlenmiştir.

#### AMELİYAT SIRASINDA ELEKTRODUN YERLEŞİMİ

Ameliyat sırası elektrot yerleştirilmesinin TKS kullanılarak mümkün olduğu iki çalışma ile gösterilmiştir. Bu çalışmalardan ilki, sekiz subtalamik DBS hastası üzerinde yapılmıştır.<sup>[5]</sup> Elektrotun hedefe ilerlemesi yapılan TKS ile eş zamanlı olarak görüntülenmiş ve doğru konumda olduğu anlık olarak kontrol edilebilmiştir. Diğer çalışma ise iki globus pallidus DBS hastası üzerinde yapılmış, elektrodun globus pallidus içinde doğru çekirdekte olduğu ameliyat sırası TKS ile doğrulanmıştır.<sup>[6]</sup> Klasik B-mod görüntülemeye ek olarak çalışma esnasında TKS'nin Doppler özelliği de kullanılarak elektrotların intrakraniyal arterlerle olan ilişkisi de değerlendirilebilmiştir.

#### AMELİYAT SONRASI ELEKTRODUN YERLEŞİM YERİ

Ameliyat sonrası TKS ile elektrot yerleşimi Walter ve ark.nın<sup>[7]</sup> yaptığı 34 hastalık bir

çalışma ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya 20 globus pallidus DBS, dokuz subtalamik çekirdek DBS ve beş talamik DBS hastası dahil edilmiş, hastalar ameliyat sonrası bir yıl takip edilmiştir. Çalışmada iki hastada elektrot dislokasyonu tespit edilmiş ve hastalar tekrar ameliyata alınmıştır. Diğer hastalar yerleştirilen elektrotların istenilen yerleşimde olmasına göre optimal (<2 mm) veya suboptimal (<5 mm) olarak iki gruba ayrılmıştır. Bir yıllık takip sonucunda TKS ile elektrodun yerleşim yeri optimal saptanan grupta motor düzelme oranlarının "çok iyi" (>%50 düzelme), suboptimal yerleşim yeri olan grupta ise daha az (<%25) olduğu saptanmıştır. Bu sayede TKS ile ameliyat sonrası elektrot yerleşim yerinin değerlendirilmesinin bir yıllık motor iyiliği yordayabildiği sonucu çıkarılmıştır. Çalışmada ayrıca, TKS esnasında uygulanan ses dalgalarının elektrot üzerinde termal etkisinin olmadığı da gösterilmiştir.

#### MRG-TKS FÜZYON İLE AMELİYAT SONRASI ELEKTRODUN YERLEŞİM YERİ

Füzyon tekniği, iki ayrı görüntüleme sonucu elde edilen resimlerin üst üste getirilmesi esasına dayanır. Transkraniyal B-mod sonografi ile yapılan füzyonda, daha önce yapılmış olan görüntüleme sonucu elde edilen kesitler TKS cihazına yüklenir, hastanın yüklenen görüntüsü ile hasta arasında ortak referans noktaları saptandıktan sonra TKS çekimine başlanır. Transkraniyal B-mod sonografi esnasında, o an görüntülenen kesit ile cihaza yüklenmiş olan MRG veya BT'den elde edilen kesit otomatik olarak üst üste getirilerek anlık füzyon elde edilir.<sup>[4]</sup>

Ameliyat sonrasında elektrodun yerleşim yerini tespit etmek için MRG-TKS füzyon tekniği kullanılarak yapılan bir çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada altı subtalamik DBS, beş globus pallidus DBS ve dört talamik DBS hastasının ameliyat öncesi MRG'leri TKS cihazına yüklenmiş ve ameliyat sonrası TKS görüntüleri ile üst üste getirilerek elektrodun yerleşim yeri saptanmıştır. Transkraniyal B-mod sonografi ile elde edilen sonuçlar, ameliyat sonrası BT ile kontrol edilmiştir. Çalışmada iki hasta elektrot dislokasyonu (>5 mm) sonucu tekrar ameliyata alınmış, üç hastada ise suboptimal yerleşim yeri

(>2 mm) saptanmıştır. Elektrodun yerleşim yeri tüm hastalarda MRG-TKS füzyon tekniği ile doğru olarak saptanabilmiştir.

Elektrotların doğru yerleştirilmesi tüm DBS ameliyatlarının başarısı için en önemli husustur. Bu yazıda özetlenen çalışmalar, TKS'nin elektrot yerleşim yerini doğru tespit etmede başarılı olduğunu göstermiştir. Elektrot tipinden bağımsız görüntüleme imkanı, çekim esnasında DBS jeneratörünün kapatılmasının gerekmemesi, hasta hareketinden etkilenmemesi, ameliyat esnasında eşzamanlı elektrot takibi imkânı, ameliyat sırası elektrot-arter ilişkisinin görüntülenmesi imkanı, tekrarlanabilir, zahmetsiz, hızlı ve ucuz olması TKS'nin diğer görüntüleme yöntemlerine avantajlarıdır. Deneyimli teknisyen şartı, toplumun %10-15'inde görülen kemik pencere sorunu ise TKS'nin dezavantajlarıdır. Bu özellikleri ile TKS, ameliyat sırası veya ameliyat sonrası elektrot yerleşim yerini tespit etmek için yeni ve gelecek vaad eden bir yöntemdir.

#### KAYNAKLAR

1. Berg D, Behnke S, Walter U. Application of transcranial sonography in extrapyramidal disorders: updated recommendations. *Ultraschall Med* 2006;27:12-9.
2. Berg D, Godau J, Walter U. Transcranial sonography in movement disorders. *Lancet Neurol* 2008;7:1044-55.
3. Berg D, Behnke S, Seppi K, Godau J, Lerche S, Mahlknecht P, et al. Enlarged hyperechogenic substantia nigra as a risk marker for Parkinson's disease. *Mov Disord* 2013;28:216-9.
4. Walter U, Školoudík D. Transcranial sonography (TCS) of brain parenchyma in movement disorders: quality standards, diagnostic applications and novel technologies. *Ultraschall Med* 2014;35:322-31.
5. Moringlane JR, Fuss G, Becker G. Peroperative transcranial sonography for electrode placement into the targeted subthalamic nucleus of patients with Parkinson disease: technical note. *Surg Neurol* 2005;63:66-9.
6. Walter U, Wolters A, Wittstock M, Benecke R, Schroeder HW, Müller JU. Deep brain stimulation in dystonia: sonographic monitoring of electrode placement into the globus pallidus internus. *Mov Disord* 2009;24:1538-41.
7. Walter U, Kirsch M, Wittstock M, Müller JU, Benecke R, Wolters A. Transcranial sonographic localization of deep brain stimulation electrodes is safe, reliable and predicts clinical outcome. *Ultrasound Med Biol* 2011;37:1382-91.