

## Acil Cerrahi Gerektiren Vagal Sinir Stimulatörlü Hastada Anestezi Yönetimi

Huri Yeşildal ©  
Tülay Cardakozu ©

### Anesthesia Management in a Patient with Vagal Nerve Stimulator Requiring Emergency Surgery

#### öz

Vagal sinir stimülasyonu (VNS) ilaçlara dirençli epileptik nöbetleri olan hastalarda uygulanan bir yöntemdir. Epilepsi dışında migren, kronik ağrı ve depresyonda da uygulanmaya başlanmıştır. Obstrüktif uyku apnesi, gastrik içeriğin aspirasyonu, vokal kord paralizisi, ses kısıklığı, dispne ve kardiyak aritmiler VNS'li hastalarda sık görülen ve anestezi uygulamalarında sorun yaratabilecek komplikasyonlardır. Yirmi beş yaşında erkek hastanın sağ dizde derin kesi ve aktif kanama nedeniyle ortopedi tarafından acil ameliyatı planlandı. Hasta mental retarde ve nonkoopere idi, kardiyak ve solunum sistemi muayenesi normaldi. Üç yaşından beri epilepsisi olan hastaya, 2 yıl önce VNS cihazı takılmıştı. Kan biyokimyası, hemogram ve koagülasyon parametreleri, EKG, akciğer grafisi ve nöroloji konsültasyonu istendi. VNS cihazına herhangi bir müdahalede bulunulmadan ameliyata alındı. Genel anestezi uygulandı, hasta entübe edildi. BIS monitörizasyonu uygulandı, intraoperatif dönemde bir sorun yaşanmadı, postoperatif dönemde yoğun bakım ünitesine alındı. Elektif cerrahi öncesi VNS cihazının kapatılması veya yeniden programlanması önerilmektedir. Acil durumlarda cihaza herhangi bir müdahalede bulunulmayabilir. LMA kullanılması hava yolu obstrüksiyonuna yol açabileceğinden önerilmez. Entübe hastalarda vagusun uyarısı vokal kordda hasara neden olabilir. Perioperatif ve postoperatif dönemde nöbetler görülebilir. Postoperatif dönemde solunum problemleri ve obstrüktif uyku apnesi nedeniyle hasta yakın takip edilmelidir. Anestezistler elektriksel uyarı veren implantlara ait teknik özellikler, yan etkiler ve anestezi uygulamaları sırasında karşılaşılabilecek sorunlarla ilgili bilgi sahibi olmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Vagal sinir stimulatörü, anestezi, epilepsi

#### ABSTRACT

Vagal nerve stimulation (VNS) is a method used in patients with drug-resistant epileptic seizures. Apart from epilepsy, it has also been used in migraine, chronic pain and depression. Obstructive sleep apnea, aspiration of gastric contents, vocal cord paralysis, hoarseness, dyspnea and cardiac arrhythmias are common complications in patients with VNS and may cause problems in anesthesia applications. A 25-year-old male patient was scheduled for an emergency operation by orthopedics due to a deep incision and active bleeding in the right knee. The patient was mentally retarded and non-cooperative, and his cardiac and respiratory system examination was normal. The patient, who has had epilepsy since the age of 3, had a VNS device inserted 2 years ago. Blood biochemistry, hemogram and coagulation parameters, ECG, chest radiography and neurology consultation were requested. He was operated on without any intervention to the VNS device. General anesthesia was applied and the patient was intubated. BIS monitoring was applied, there was no problem in the intraoperative period, he was taken to the intensive care unit in the postoperative period. It is recommended that the VNS device be turned off or reprogrammed prior to elective surgery. In emergency situations, the device may not be intervened in any way. Using LMA is not recommended as it may cause airway obstruction. In intubated patients, stimulation of the vagus may cause damage to the vocal cord. Seizures may occur in the perioperative and postoperative period. In the postoperative period, the patient should be followed closely due to respiratory problems and obstructive sleep apnea. Anesthesiologists should be aware of the technical features of non-cardiac implantable electrical devices, side effects and problems that may be encountered during anesthesia applications.

**Keywords:** Vagal nerve stimulator, anesthesia, epilepsy

Received/Geliş: 06 September 2020  
Accepted/Kabul: 06 January 2021  
Publication date: 28 April 2021

Cite as: Yeşildal H, Cardakozu T. Acil cerrahi gerektiren vagal sinir stimulatörlü hastada anestezi yönetimi. JARSS. 2021;29(2):147-50.

Huri Yeşildal  
Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon  
Anabilim Dalı,  
Kocaeli - Türkiye  
✉ huri\_yesildal@hotmail.com  
ORCID: 0000-0002-0129-3787

T. Cardakozu 0000-0002-4936-8020  
Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon  
Anabilim Dalı,  
Kocaeli, Türkiye



## GİRİŞ

Vagal sinir stimülasyonu (VNS), ilaca dirençli kompleks parsiyel nöbetlerde vagus sinirinin ekstrakranial kısmını uyararak epilepsi tedavisini amaçlar <sup>(1)</sup>. Son yıllarda epilepsi dışında major depresyon, kronik ağrı, migren gibi hastalıklarda da kullanım endikasyonu bulmuştur <sup>(2)</sup>. Bu da önümüzdeki dönemde VNS kullanan hasta sayısının artması ve anestezi pratiğinde bu hastalarla daha fazla karşılaşılacağı anlamına gelmektedir. VNS'li hastalarda anestezi sırasında solunum ve kardiyak ileti sistemini ilgilendiren önemli sorunlara yol açabilecek patolojiler görülebilir <sup>(3,4)</sup>. Bu makalemizde, acil şartlarda ameliyat gereken VNS'li hastada anestezi yaklaşımından söz edilecektir.

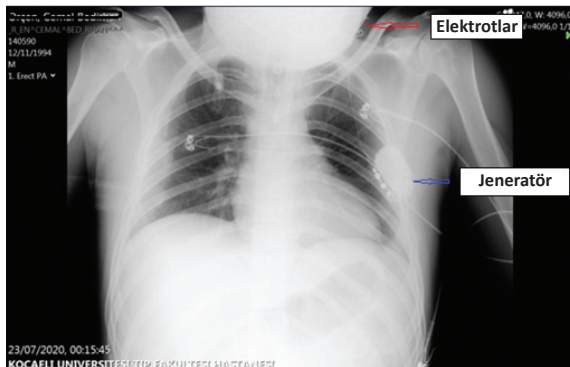
## OLGU

Yirmi beş yaşında, 165 cm boyunda, 70 kg ağırlığında, mental retardasyonu olan erkek hastanın, sağ patella üzerinde yaklaşık 10 cm boyunda derin kesi ve aktif kanama nedeniyle acil ameliyata alınması planlandı. Ailesinden alınan anamnezde, hastaya 3 yaşında epilepsi tanısı konduğu, 2 yıl önce VNS (VNS Therapy® Demipulse® Model 103 Generator, LIVANOVA USA, INC.) cihazı yerleştirildiği öğrenildi. Hasta rufinamid 200 mg 2x1 tb, lamotrigine 100 mg 2x2 tb, sodyum valproat 500 mg 1x2 tb, clobazam 10 mg 3x1.5 tb tedavisine ve cihazla ilgili düzenli kontrollere gitmesine rağmen, günde 1-2 kez nöbet geçiriyordu. Hasta non-koopere, kan basıncı 120/80 mmHg, nabız 82 atım dk<sup>-1</sup>, sistem muayeneleri normal, hemogram, biyokimya ve elektrolit değerleri referans değerler aralığındaydı. EKG normal sinüs ritminde idi. Akciğer grafisinde sol hemitoraksta VNS

cihazının jeneratörü ile boyun sol tarafında elektrotlara ait görüntü mevcuttu (Resim 1).

Preoperatif nöroloji konsültasyonunda VNS cihazının kapatılması ve gerektiğinde bipolar koter kullanılması önerildi. Cihazla ilgili yetkili firma telefonla arandı, cihazın kapatılmasına gerek olmadığı, nöbet geçirmesi durumunda cihaza ait mıknaatla nöbetin durdurulabileceği gerekirse daha sonra yeniden programlanabileceği belirtildi. Olgunun acil olması nedeniyle cihaza herhangi bir müdahalede bulunulmadan ameliyata alınmasına karar verildi ve aile bilgilendirilerek yazılı onam alındı.

Hastaya iv 2 mg midazolam ile premedikasyon yapıldı. Standart noninvaziv anestezi monitörizasyonuna ilave hem intraoperatif nöbet aktivitesini belirlemek hem de yeterli anestezi derinliğini sağlamak için Bispektral İndeks (BIS VISTA, Aspect Medical Systems) monitörizasyonu yapıldı <sup>(5)</sup>. Cihaza ait mıknaat odada hazır bulunduruldu. Anestezi indüksiyonu iv 1 µg kg<sup>-1</sup> fentanil, 3 mg kg<sup>-1</sup> propofol ve 0.6 mg kg<sup>-1</sup> rokuronyum bromür ile yapıldı, 7.5 no.lu endotrakeal tüp ile tek denemede entübe edildi. Anestezi idamesi oksijen+hava ve anestezi derinliği BIS değerleri 40-60 olacak şekilde remifentanil ve propofol infüzyonu ile yapıldı, yeterli analjezi sağlandı. Ameliyat sırasında hastanın hemodinamik ve solunumsal parametreleri stabil seyretti, BIS takibinde nöbet düşündürecek değişiklikler gözlenmedi. Hemostaz için koter kullanılması gerekmedi. Ameliyat 90 dk. sürdü, iv 4 mg kg<sup>-1</sup> sugammadex ile kas gevşetici etkisi geri döndürüldü. Ekstübasyon aşamasında görülen kollarda kasılma, göz kapağı ve yüz kaslarında anormal hareket ve seyirmeler nöbet aktivitesi olarak değerlendirildi, bu aşamada BIS değeri 85 idi. 2 mg iv midazolam uygulandı, nöbet olarak değerlendirilen hareketler sona erdi. Hasta entübe şekilde yoğun bakım ünitesine götürüldü. Bir saat boyunca nöbeti düşündürecek herhangi bir aktivite gözlenmedi, sözel uyarılarla gözlerini açan, solunumu düzenli ve hemodinamik açıdan stabil olan hasta ekstübe edildi. Ekstübasyon sonrasında nöbet benzeri hareketler izlenmedi, ses kısıklığı, boğaz ağrısı olmadı, apne benzeri solunum sorunları yaşanmadı, postoperatif 1. günde ortopedi servisine devredildi.



Resim 1. Hastanın çekilen PA akciğer grafisinde cihaza ait jeneratör ve elektrotların cilt altı yerleşimi

## TARTIŞMA

Vagal sinir stimülasyonu, glisin ve gama-amino bütirik asit gibi santral sinir sistemi üzerinde inhibisyona neden olan nörotransmitterlerin düzeylerini arttırarak ve glutamat gibi eksitator nörotransmitterlerin miktarını azaltarak etki gösterir <sup>(6)</sup>. Daha az ritim bozukluğuna yol açması için elektrotlar genellikle sol n.vagusa yerleştirilir, jeneratör göğüsteki cebe implante edilir, işlem genellikle genel anestezi altında yapılır <sup>(6)</sup>. Cihazın implante edilen kısımları dışında, ölçüm cihazı ve mıknatis gibi implante edilmeyen parçaları da vardır <sup>(3)</sup>. Obstrüktif uyku apnesi, aspirasyon, vokal kord paralizisi, ses kısıklığı, dispne ve kardiyak aritmiler VNS'li hastalarda sık görülen ve anestezi uygulamalarında sorun yaratabilecek komplikasyonlardır <sup>(7)</sup>. Preoperatif değerlendirmede bunlara yönelik detaylı anamnez alınmalı, nöbet varlığı, sıklığı ve kullanılan ilaçlar sorgulanmalıdır. Ritim bozuklukları için EKG, cihazın yerini görmek için akciğer grafisi gerekebilir. Preoperatif nöroloji konsültasyonu cihazın yönetimi hakkında düşünce verebilir. Olgumuzda nöroloji konsültasyonu sonucunda cihazın kapatılması ve bipolar koter kullanılması önerilmişti. Literatürde VNS'li hastalarda anestezi yönetimine ilişkin net bir öneri yoktur. Genel anestezi altında supraglottik hava yolu gereci (LMA) kullanımıyla hava yolunda obstrüksiyon gözlenmiş, bu durum VNS' ye bağlı sol aritenoidin orta hatta doğru yaklaşması sonucu glottik açıklığı kapatması ile ilişkilendirilmiştir. VNS'li hastalarda LMA kullanımı önerilmemektedir <sup>(4)</sup>. LMA önerilmeyişinin bir diğer nedeni de bu hasta grubunda artmış gastrik aspirasyon riskidir <sup>(8)</sup>. Vagal sinir stimulatörlü hastalarda cihaz kapatılmıyorsa, hava yolu aracı olarak endotrakeal tüp (ETT) tercih edilmeli fakat ETT ile de vagal uyarıya bağlı vokal kord hasarı olabileceği bilinmelidir <sup>(4)</sup>. Biz de hastamızı entübe ettik, ekstübasyon sonrasında vokal kord hasarını düşündürecek solunum sıkıntısı, ses kısıklığı, stridor gibi bulgulara rastlamadık. Anestezi indüksiyonunda uygulamamızda olduğu gibi kısa etkili propofol ve remifentanil tercih edilebilir, idamede iv veya inhalasyon anestezikleri kullanılabilir <sup>(9)</sup>. Opioidlerin solunum sistemini deprese edici etkilerine artmış hassasiyet nedeniyle kısa etki süreli opioidler titre edilerek verilmelidir <sup>(10)</sup>. Anestezi derinliğinin BIS ile kontrolünün infüzyon dozlarının titrasyonunda önemli katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz. VNS cihazı nöbetleri tamamen ortadan kaldıramayabilir <sup>(11)</sup>. BIS

izlemi nöbet aktivitesinin izleminde EEG kadar kapsamlı olmasa da EEG'nin var olmadığı durumlarda kullanılabileceği, intraoperatif nöbet gelişme riski yüksek hastalarda yarar sağlayacağı bildirilmiştir <sup>(12,13)</sup>. Tallach ve ark. <sup>(12)</sup> yüksek BIS seviyelerinin EEG'de tipik epileptiform dalgalarla uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Olgumuzda uyanma aşamasında kollar ve yüzde nöbete benzer hareketlerin görüldüğü sırada BIS değeri 85 idi fakat bunun hastanın uyanmasıyla mı yoksa nöbetle ilgili bir yükselme mi olduğunun ayırıcı tanısını yapamadık. Anestezi sırasında nöbet görüldüğünde iv anestezik ajanlara ilave olarak mıknatis jeneratör üzerinde 2 saniyeden daha kısa bir süre tutularak ekstra bir uyarıyla nöbet sona erdirilebilir <sup>(7)</sup>. Biz olgumuzda iv 2 mg midazolam kullandık. Vagal sinir stimulatörlü hastada bradikardi veya diğer aritmiler görülebilir <sup>(6)</sup>. Santral blok uygulamasıyla senkop, genel anestezi sırasında bradikardi ve asistoli bildirilmiş, bu durum sempatik blokaj veya genel anesteziklerin inhibitör etkileriyle VNS etkisinin birleşmesiyle ilişkilendirilmiştir <sup>(5)</sup>. Anestezi sırasında aritmi ve blok görülmesi durumunda cihaz açık ise mıknatisin 65 saniyeden uzun süre cihazın üzerinde tutulması cihazı devre dışı bırakır.

Periferik sinir bloklarında kullanılan periferik sinir stimulatörleri (PSS), VNS'nin işleyişini bozabilir. Bu durumu engellemek için PSS düşük akımda kullanılmalı tercihen blok ultrasonografiyle yapılmalıdır <sup>(14)</sup>.

Vagal sinir stimulatör cihazı elektrokoter, kardiyoversiyon ve defibrilasyondan etkilenebilir <sup>(6)</sup>. Bu cihaza sahip hastalara defibrilasyon uygulanacaksa mümkün olan en düşük akım verilmeli ve pedler cihazdan olabildiğince uzakta tutulmalıdır. Hemostaz için bipolar koter kullanılmalı, kanama olasılığı yüksek ameliyatlarda monopolar koter en düşük ayarda olmalı ve koter plağı cihazdan olabildiğince uzağa yerleştirilmelidir <sup>(10)</sup>. Olgumuzda koter plağı cihazdan uzağa yerleştirildi fakat bipolar koter kullanılmasına gerek kalmadı. Elektriksel uyarı veren implantı olan hastalarda cihazın tipi, yeri, implantasyon ve son kontrol tarihi, cihazın yeniden programlanabilirliği, kapatılıp kapatılmayacağı, kapatıldığında ortaya çıkabilecek semptomlar preoperatif dönemde, implantasyonu yapan hekim veya yetkili firma temsilcisiyle iletişime geçilerek sorgulanmalıdır <sup>(14)</sup>. Yetkili firma ile görüşmemizde cihazın kapatılmasına gerek olmadığı ve nöbet durumunda mıknatis kullanılabileceği bildiril-

mişti. Hava yolu obstrüksiyonuna engel olmak, solunumsal ve kardiyak sorunları azaltmak ve EKG'de artefaktı önlemek amacıyla bizde olduğu gibi, cihazın preoperatif dönemde kapatılması veya yeniden programlanması önerilmektedir<sup>(5)</sup>. VNS cihazı kapatılmadan veya yeniden programlanmadan opere edilen acil veya elektif olgular da bildirilmiştir<sup>(4,9)</sup>. Olgumuzun acil olması nedeniyle VNS cihazına herhangi bir müdahalede bulunmadan operasyona aldık, elektif cerrahilerde firma yetkilisinin de bulunmasının daha uygun olacağı düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak, VNS'li hastaların anestezi yönetimi gerek gelişebilecek komplikasyonlar gerekse cihaza ait teknik bilgiler nedeniyle özellik gerektirir. Bu hastalarda anestezi sırasında hava yolu, solunum ve kardiyak sorunların ortaya çıkabileceği unutulmamalı ve postoperatif dönemde de yakın takip edilmelidirler. Anestezistler implante edilmiş elektriksel uyarı veren cihazlar konusunda da bilgi sahibi olmalıdırlar<sup>(14)</sup>.

**Çıkar Çatışması:** Yoktur

**Hasta Onamı:** Alınmıştır

**Conflict of Interest:** None

**Informed Consent:** Has been taken

#### KAYNAKLAR

1. Wright CW, Bu L, Jones A, Calder GN. VNS Therapy for the Treatment of Epilepsy. In: Majid A. (eds) *Electroceuticals*. Springer, Cham. 2017;181-204. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28612-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28612-9_8)
2. Lenaerts ME, Oommen KJ, Couch JR, Skaggs V. Can vagus nerve stimulation help migraine? *Cephalalgia*. 2008;28:392-5. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2982.2008.01538.x>
3. Özdoğan S, Düzkalır AH, Sabuncuoğlu H, Gökçil Z, Erdoğan E. Vagal Sinir Stimulasyonu. *Türk Nöroşir Derg*. 2014;24:147-52.
4. Bernards CM. An Unusual Cause of Airway Obstruction during General Anesthesia with a Laryngeal Mask Airway. *Anesthesiology*. 2004;100:1017-8. <https://doi.org/10.1097/0000542-200404000-00037>
5. Housmans PR, Christensen JM, Sprung J. Should we deactivate vagus nerve stimulator in patients undergoing general anesthesia? *J Clin Anesth*. 2016;32:70-1. <https://doi.org/10.1016/j.jclinean.2015.11.007>
6. Takaya M, Teriy WJ, Naritoku DK. Vagus nerve stimulation induces a sustained anticonvulsant effect. *Epilepsia*. 1996;37:1111-6. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1157.1996.tb01033.x>
7. Tang JE, Hyman JB. Syncope after administration of epidural analgesia in an obstetric patient with a vagus nerve stimulator. *Int J Obstet Anesth*. 2019;38:134-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2018.12.011>
8. Schallert G, Foster J, Lindquist N, Murphy JV. Chronic stimulation of the left vagal nerve in children. Effect on swallowing. *Ejeneratörrepsia*. 1998;39:1113-4. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1157.1998.tb01298.x>
9. Yamagata K, Hirose Y, Tanaka K, et al. Anesthetic Management of a Patient With a Vagal Nerve Stimulator. *Anesth Prog*. 2020;67:16-22. <https://doi.org/10.2344/anpr-66-03-02>
10. Aashish J, Dheeraj A, Yatin M. Cardiac Surgery in a Patient with Implanted Vagal Nerve Stimulator. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2018;21:57-9.
11. Kuba R, Brázdil M, Kalina M, et al. Vagus nerve stimulation: Longitudinal follow-up of patients treated for 5 years. *Seizure*. 2009;18:269-74. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2008.10.012>
12. Tallach R, Ball DR, Jefferson P. Monitoring seizures with the Bispectral index. *Anaesthesia*. 2004;59:1033-4. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2004.03953.x>
13. Thakkar K, Mariappan R, Nair BR. Detection and management of intraoperative seizure with bispectral index monitoring in a paralyzed patient. *NeurI India*. [serial online] 2017;65:100-1.
14. Venkatraghavan L, Chinnapa V, Peng P, Brull R. Non-cardiac implantable electrical devices: brief review and implications for anesthesiologists. *Can J Anesth*. 2009;56:320-6. <https://doi.org/10.1007/s12630-009-9056-3>