

## Santral alveoler hipoventilasyonlu hastada diyafragma pil uyarı sistemi: Olgu sunumu ve Türkiye’de ilk deneyim

*Diaphragm pacing stimulation system in patient with central alveolar hypoventilation:  
case report and first experience in Turkey*

Aydın Şanlı,<sup>1</sup> İhsan Şengün,<sup>2</sup> Yılmaz Bülbül,<sup>3</sup> Oya İtil,<sup>4</sup> Sevgi Özalevli<sup>5</sup>

*Araştırma yapılan kurum:*

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir, Türkiye

*Yazar adresleri:*

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, <sup>1</sup>Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Nöroloji Anabilim Dalı,

<sup>4</sup>Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

<sup>5</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir, Türkiye

### ÖZ

Bu yazıda santral alveoler hipoventilasyon tanısı konulan, mekanik ventilatöre (MV) bağımlı bir hastada diyafragma pil uyarı sisteminin (DPUS) etkinliği ortaya koyuldu. Solunum enfeksiyonuna sekonder sepsis nedeni ile solunum yetmezliği oluşmuş 65 yaşında erkek hasta MV ile yoğun bakımda takip edildi. Tüm septik bulgular düzelmesine rağmen solunum santral olarak tetiklenmediğinden hasta MV’ye bağımlı hale geldi. Türkiye’de ilk kez laparoskopik cerrahi ile bir hastaya DPUS uygulandı. Hasta ameliyat sonrası ikinci günden itibaren DPUS kullanmaya başladı ve dramatik bir şekilde MV’den tamamen ayrıldı. Genel anestezi altında güvenli bir şekilde yapılan laparoskopik DPUS benzer hastaların solunumsal ve diğer klinik durumlarını ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitelerini iyileştirebilir. Buna bağlı olarak, santral alveoler hipoventilasyonlu hastalarda DPUS daha yaygın kullanılabilir.

**Anahtar sözcükler:** Santral alveoler hipoventilasyon; diyafragma pil uyarı sistemi; mekanik ventilatörden ayırma.

### ABSTRACT

This article aims to document the efficiency of diaphragm pacing stimulation system (DPSS) in a patient diagnosed with central alveolar hypoventilation and dependent to mechanical ventilation (MV). A 65-year-old male patient who developed respiratory failure due to sepsis secondary to pulmonary infection was monitored in intensive care with MV. Although all septic symptoms recovered, patient became dependant to MV since respiration was not triggered centrally. DPSS was implemented in a patient with laparoscopic surgery for the first time in Turkey. Patient started using DPSS as of postoperative second day and completely separated from MV dramatically. Laparoscopic DPSS can be performed safely under general anesthesia may improve similar patients’ respiratory and other clinic conditions as well as health related quality of life. Therefore, DPSS may be used more commonly in patients with central alveolar hypoventilation.

**Keywords:** Central alveolar hypoventilation; diaphragm pacing stimulation system; weaning from mechanical ventilation.

Santral alveoler hipoventilasyon göğüs duvarı deformitesi, nöromusküler hastalık veya akciğer patolojisi olmaksızın gelişen, hipoksemi ve hiperkapni tablosu ile seyreden, hiperkapniye karşı gerekli santral solunum yanıtının bozulduğu klinik bir antitedir. Bu tablo primer olabilir, santral sinir sistemini etkileyen

bir hastalığa bağlı olarak karşımıza çıkabilir ya da idiyopatik oluşabilir.<sup>[1]</sup>

Diyafragmatik pil uyarımı için laparoskopik yaklaşım amyotrofik lateral skleroz, spinal kord yaralanması, santral alveoler hipoventilasyonu olan ve yoğun bakım



Available online at  
www.tgkdc.dergisi.org  
doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2015.9206  
QR (Quick Response) Code

*Geliş tarihi:* 28 Ağustos 2013 *Kabul tarihi:* 02 Ocak 2014

Yazışma adresi: Dr. Aydın Şanlı, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, 35210 Alsancak, İzmir, Türkiye.

Tel: 0232 - 412 32 12 e-posta: aydin.sanli@deu.edu.tr

ünitesinde ventilatörden ayrılmakta güçlük çeken hastalarda da kullanılmaktadır.<sup>[2]</sup>

## OLGU SUNUMU

Altmış bir yaşında, 65 kg ağırlığında ve 1.72 m boyunda erkek hasta, mekanik ventilatöre (MV) bağlı olarak dış merkezden sevk ile kliniğimizde yoğun bakıma alındı. Hastada ek olarak bir yıldır demans, alzheimer, psikotik hastalıklar ve iki ay önce düşmeye bağlı subdural hematoma tanıları vardı. Bunlar dışında pulmoner, kardiyak ve metabolik hastalığı yoktu. Hastanın medikal öyküsünde Aralık 2012'de bir dış merkezde solunum yetmezliği, sepsis ve aspirasyon pnömonisi tanıları ile acil servise başvurusu sonrası entübe edilerek yoğun bakım yatış kaydı bulunmakta idi. Hastanın yoğun bakım ünitesine yatışı sırasında genel durumunun kötü olduğu, fizik muayenede sağ akciğer bazalde azalmış solunum sesleri, sağ akciğer bazalde pnömoni ile uyumlu infiltrasyon alanları, laboratuvar parametrelerinde lökosit: 15000/mm<sup>3</sup> CRP: 16 mg/L ve sedimentasyon: 50 olacak şekilde artmış enfeksiyon bulguları olduğu öğrenildi. O dönemki kan gazında SatO<sub>2</sub>: %87 mmHg pH: 7.29, pCO<sub>2</sub>: 80 mmHg, pO<sub>2</sub>: 30 olarak saptanmıştı. İnceleme amaçlı çekilen beyin görüntülemesinde subdural hematoma görülen hastanın bu görüntüleri eski görüntüleri ile karşılaştırıldığında değişiklik görülmemesi üzerine beyin cerrahisi tarafından ek işlem önerilmemişti. Yoğun bakımda 10 gün entübe olarak izlendikten sonra ekstübe edilerek MV'den ayrılan hastanın takibinde kan gazında tekrar hiperkarbinin gelişmesi üzerine invaziv olmayan MV ile desteklenmişti. Sonrasında tekrar invaziv MV gereksinimi olan hasta tekrar entübe edilerek izleme devam edilmmişti. Üç hafta intravenöz antibiyoterapi uygulanan hastanın enfeksiyon parametrelerinde gerileme olmasına karşın solunumun santral tetiklenmemesi nedeni ile hasta MV'den ayrılamamıştı. Kan gazı pH: 7.44, pCO<sub>2</sub>: 39 mmHg, pO<sub>2</sub>: 94 olan hasta MV'de senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV) modunda solutularak hava ambulansı ile diyafragmatik pil uygulaması amacı ile kliniğimize sevk edildi. Mekanik ventilatöre bağlı olan ve SIMV modundan solutulan hastanın pulse oksimetre ile ölçülen periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) değeri 100, kalp atım hızı 81 atım/dak idi. Hastanın ameliyat öncesi dönemde MV'den ayrılabilmesi, SpO<sub>2</sub> değerinin hızlı bir şekilde %99'dan %75'e düşmesi ve apne sürecine girmesi nedeni ile mümkün olmadı.

Ameliyat öncesi dönemde diyafragma pil uyarı sistemi (DPUS) uyumunu kolaylaştırmak amacı ile yaklaşık üç haftadır oral endotrakeal entübasyon ile MV'ye bağlı izlenen hastaya merkezimize kabulünden sonra trakeostomi açıldı. Bu dönemde yapılan tiroit fonksiyon testleri normal olarak saptandı.

Laparoskopik diyafragma pil uygulama konusunda deneyimli göğüs cerrahisi ekibince kas gevşetici ajan kullanılmadan hasta intravenöz pentotal uygulanarak uyutulduktan sonra trakeostomi kanülünden solutularak işleme başlandı. Anestezi idamesi %1-3 sevoflurane ve sürekli infüzyon şeklinde remifentanil hidroklorür ile sağlandı. Ameliyat sonrası analjezi amacı ile morfin kullanıldı.

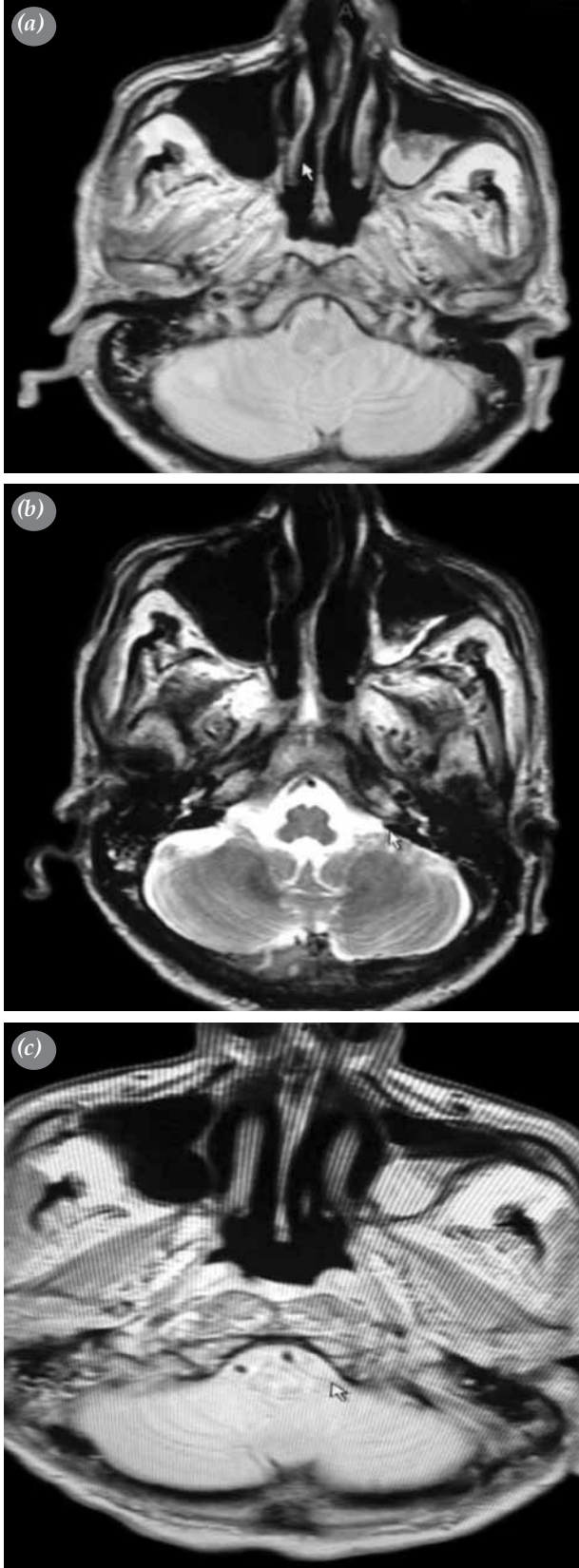
Sırt üstü pozisyonda dört adet laparoskopik kesi yapıldı. Diyafragmaların elektriksel uyarıya yanıt veren en uygun bölgeleri tespit edilerek her iki diyafragmaya ikişer adet elektrot yerleştirildi. Yerleştirilen elektrotlar cilt altı tüneli ile sağ hipokondriumdan çıkarılarak sisteme bağlandı (Şekil 1).

Hasta ameliyat sonrası dönemde yoğun bakım ünitesinde ilk 24 saat klinik ve hemodinamik açıdan stabil olana kadar DPUS programı başlatılmadan izlendi. Hastanın ağırlı uyarana verdiği yanıtlar ölçülerek DPUS ayarları yapıldı. Hasta DPUS çalıştırdıktan itibaren MV'den ayrılarak spontan solunuma alındı. Ek O<sub>2</sub> desteği almadan SpO<sub>2</sub> değeri %98'de olacak şekilde izlendi. Kalp atım hızı 87 atım/dk ve SpO<sub>2</sub>: %100 idi. Kan gazı değerleri pH: 7.45, pCO<sub>2</sub>: 40 mmHg, pO<sub>2</sub>: 127 olarak ölçüldü. Diyafragma pil uyarı sistemi uyum sürecinde teknik veya klinik herhangi bir sorun ile karşılaşmadı. Tekrar çekilen beyin manyetik rezonans görüntüleme (MRG)'sinde; supratentorial frontal atrofi, serebral periventriküler iskemik değişiklikler, beyin sapı iskemisi ve subdural hematoma kayb olduğu gözlemlendi (Şekil 2a-c). Olgu ameliyat sonrası dönemde MV desteğinden tamamen ayrıldı ancak solunum enfeksiyonları geliştiğinde ara ara MV desteğine ihtiyaç duyuldu.

Hasta ameliyat sonrası ikinci günden itibaren MV desteğinden tamamen ayrılarak tüm gün ve gece DPUS



Şekil 1. Olgunun ameliyat sonrası görünümü.



**Şekil 2.** (a) Supratentorial frontal atrofi, (b) serebral periventriküler iskemik değişiklikler, (c) beyin sapı iskemisi.

kullanımına başladı ve aile eğitimi verildikten sonra taburcu edildi.

### TARTIŞMA

Santral alveoler hipoventilasyon primer olarak beyin sapı ve pons lezyonlarında görülebileceği gibi uzun süreli aminofilin, doksapram, medroksiprogesteron, almitrin, yüksek doz oksijen, asetazolamid kullanımına bağlı olarak da gelişebilir.<sup>[1,3]</sup>

Bizim hastamız psikotik rahatsızlıklar nedeni ile uzun süre doksapram kullanmıştı. Pnömoniye bağlı sepsis nedeni ile yoğun bakımda kaldığı sürece yüksek doz aminofilin ve oksijen tedavisi uygulandı. Tüm bunlara ilave olarak geç dönem beyin MRG'sinde ortaya çıkan minimal beyin sapı iskemisi de fizyopatolojiyi açıklayabilir. Pulmoner enfeksiyon anında aspirasyon ve pulmoner sekresyonların birikmesine bağlı, hipoventilasyon durumunun mevcut durumu ağırlaştırması sonucu apnenin kalıcı hale geldiğini düşünüyoruz.

Apnenin yol açtığı santral solunum yetmezliğinde tedavinin amacı hastalığın nedenini ortadan kaldırmak ve bozulmuş solunum fonksiyonlarını normale döndürmektir. Bu neden ile, tedavi öncelikle etkene yönelik olmalıdır. Eğer neden santral apne ise alveoler ventilasyon artırılmalı, bunun için de hasta ventilatöre bağlanmalıdır; farmakolojik uyarım, frenik sinirin pille uyarılması ve diyafram pili uygulaması diğer tedavi seçenekleridir.<sup>[4]</sup>

Frenik sinir uyarılması; frenik sinirin toraks yolu ile uyarılmasıdır ve 1968 yılında uygulanmaya başlanmıştır. Günümüzde laparoskopik olarak diyafragmanın kendisine DPUS uygulanmaktadır. Bu uygulama frenik sinirde daha az hasar riski ve daha az solunumsal risk içermesi nedeni ile yaygınlaşmakta ve önem kazanmaktadır. Bu uygulamanın MV'lere kıyasla hastalarda inspiratuar kas kuvvetini geliştirerek, akciğer enfeksiyonlarını ve ilişkili sağlık maliyetini azalttığı, ayrıca hastanın mobilizasyonunu kolaylaştırdığı ve konuşmayı iyileştirdiği kanıtlanmıştır.<sup>[3-5]</sup>

Sadece solunumun tetiklenmesindeki yetersizlik nedeni ile uzun süre hastanede yatması gereken, MV kullanımına bağımlı olan, bu nedenler ile hastane enfeksiyonlarına ve çeşitli hastalık artırıcı faktörlere maruz kalan bu hasta grubunda, DPUS kullanımı sonrası elde ettiğimiz dramatik klinik düzelme oldukça etkileyicidir. Yine bu hastada karşılaştığımız ameliyat sonrası ikinci günde MV'den ayrılmanın gerçekleşmesi iyileşme sürecinin ne kadar hızla kısaltılabildiğini, tamamen hastane bağımlı bir hastanın kısa bir eğitim sonrası taburcu edilebileceği ve bakımının evde rahatlıkla yapılabileceğini göstermesi açısından oldukça umut vericidir.

### **Çıkar çakışması beyanı**

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

### **Finansman**

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

### **KAYNAKLAR**

1. Köktürk O, Ulukavak Çiftçi T. Obstrüktif uyku apne sendromu ilişkili hastalıklar ve ayırıcı tanı. *Tuberk Toraks* 2002;50:104-18.
2. Onders RP, Carlin AM, Elmo M, Sivashankaran S, Katirji B, Schilz R. Amyotrophic lateral sclerosis: the Midwestern surgical experience with the diaphragm pacing stimulation system shows that general anesthesia can be safely performed. *Am J Surg* 2009;197:386-90.
3. Doblas A, Herrera M, Venegas J, Barba R, Rodriguez M, Barrot E. Successful diaphragmatic pacing for idiopathic alveolar hypoventilation. *Intensive Care Med* 1990;16:469-71.
4. Hirschfeld S, Vieweg H, Schulz AP, Thietje R, Baer GA. Threshold currents of platinum electrodes used for functional electrical stimulation of the phrenic nerves for treatment of central apnea. *Pacing Clin Electrophysiol* 2013;36:714-8..
5. Gonzalez-Bermejo J, Morélot-Panzini C, Salachas F, Redolfi S, Straus C, Becquemin MH, et al. Diaphragm pacing improves sleep in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotroph Lateral Scler* 2012;13:44-54.