

Ultrasonografi Kılavuzluğunda ve Fiberoptik Bronkoskopi Eşliğinde Perkütan Trakeostomi Açılması

Ultrasonography and Fiberoptic Bronchoscopy Guided Percutaneous Tracheostomy

Onur BALABAN,^a
Ayşenur ACAR,^a
İlker İTAL,^a
Tayfun AYDIN^{a,b}

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
^bAlgoloji AD,
Dumlupınar Üniversitesi
Kütahya Evliya Çelebi Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Kütahya

Received: 27.04.2017
Accepted: 13.07.2017
Available online: 26.09.2018

Correspondence:
Onur BALABAN
Dumlupınar Üniversitesi
Kütahya Evliya Çelebi Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Kütahya,
TÜRKİYE/TURKEY
obalabandr@gmail.com

ÖZET Günümüzde perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT) yoğun bakım ünitelerinde ve ameliyathanelerde sıkça uygulanan bir girişimdir. PDT işleminde son yıllarda ultrasonografi (USG) ve fiberoptik bronkoskop (FOB) kullanılmaya başlanmıştır. FOB yardımıyla yapılan PDT işleminde komplikasyonların azaldığı bildirilmiştir. PDT işleminde USG kullanılmasıyla da komplikasyonların azaldığı ve işlem güvenliğinin arttığı bildirilmektedir. Yoğun bakım hastalarında uyguladığımız PDT işleminde iğne giriş yeri USG ile belirlendi ve kılavuz telin trakeada olduğu FOB ile doğrulandı. İşlem yapılan hastaların özellikleri ve gelişen komplikasyonlar incelendi. Bu çalışmada, 3 olguda, ultrasonografi (USG) ve fiberoptik bronkoskopi (FOB) eşliğinde gerçekleştirdiğimiz perkütan trakeostomi girişiminin sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Trakeostomi; ultrasonografi; bronkoskopi; yoğun bakım

ABSTRACT Percutaneous dilatational tracheostomy (PDT) is a commonly used procedure in intensive care units and in the operating rooms. In recent years, ultrasonography (USG) guided or fiberoptic bronchoscopy (FOB) assisted PDT procedures are being performed. Recent studies report that frequency of complications was reduced when USG or FOB used in PDT procedures. We used these two techniques together and performed ultrasound guided, FOB assisted PDT in critical care patients. PDT needle insertion site was determined by USG and the presence of PDT guide wire in the trachea was confirmed by FOB during the procedure. The medical records of patients in critical care were examined and complications during PDT were evaluated. We aim to present three cases of ultrasound (USG) guided and FOB assisted percutaneous dilatational tracheostomy procedure.

Keywords: Tracheostomy; ultrasonography; bronchoscopy; critical care

Trakeostomi; üst havayolu obstrüksiyonu, havayolunda yanıklar, yabancı cisimler, konjenital malformasyonlar, enfeksiyonlar (krup, epiglottit, Ludwig's anjina, derin boyun enfeksiyonları), havayolu tümörleri, havayolu cerrahisinde obstrüktif uyku apnesi, trakeal sekresyonların temizlenemediği durumlar, uzamış ya da kronik ventilatör gereksinimi ve entübasyon güçlüğü gibi durumlarda uygulanan bir girişimdir. Günümüzde trakeostomi açık cerrahi ya da perkütan dilatasyonel yöntemle yapılmaktadır. Perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT); cerrahi trakeostomiye göre uygulama kolaylığı, kanamaların ve enfeksiyonların görülme sıklığının az olması nedeni ile daha avantajlı görünmektedir.¹ PDT, yoğun bakım ünitelerinde sıkça uygulanan bir girişimdir.

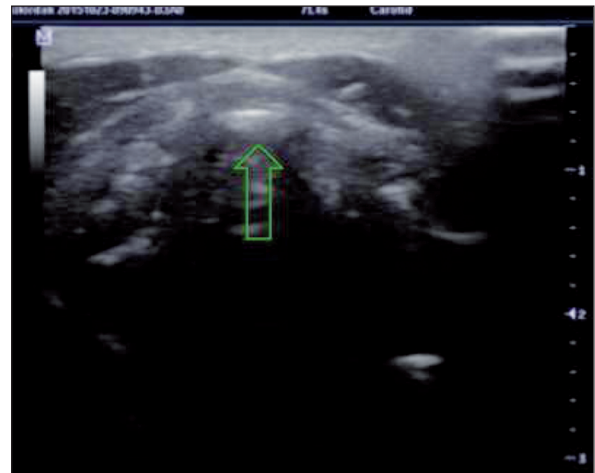
Anesteziyolojide ultrasonografi (USG) önce periferik sinir blokları için kullanılmış, daha sonra santral venöz kateterizasyon, havayolu USG'si gibi anestezi için çeşitli alanlarında da uygulanmaya başlanmıştır. PDT açılması sırasında perkütan trakeostomi iğnesi giriş yerinin USG ile saptanması ve kılavuz telin trakeada olduğunun bronkoskopiyle doğrulanmasının işlemin güvenliğini artırması beklenmektedir.

Bu nedenle bu çalışmada, anestezi pratiğinde yeni bir yaklaşım olan bu yöntem tanımlanmış ve kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz USG kılavuzluğunda ve fiberoptik bronkoskop (FOB) eşliğinde PDT olgularının sunulması amaçlanmıştır.

Yoğun bakım ünitesinde PDT uyguladığımız olgularda işlemin nasıl yapıldığı hasta dosyalarından araştırıldı. Olgu yakınlarının trakeostomi açılması için yazılı onamları mevcut idi. Kayıtlara göre öncelikle havayolu USG'si ile trakea, mandibuladan sternumun üst sınırına kadar transvers planda tarandı. Tiroid, krikoid kıkırdaklar ve vokal kordlar orta hatta görüntüldü (Resim 1). Daha sonra, USG probu orta hattı gösterecek şekilde tutularak sagittal planda orta hattı başlayarak laterale doğru her iki yanda boyun USG ile taranıp paramediyan sagittal planda trakeanın kıkırdak halkaları görüntüldü (Resim 2). Trakeostominin yapılacağı 2. ve 3. kıkırdak halkaları belirlenip aralarındaki boşluk insizyon ve iğne giriş yeri olarak işaretlendi (Resim 3). İşaretlenen yerden transvers planda boyun tekrar USG ile görüntülenerek orta hat işaretlendi. Boyun orta hattında iğne giriş yeri olarak seçilen yerdeki damarsal yapılar transvers planda tarandı. İğne giriş yerinde damarsal oluşum varsa bir alttaki ya da bir üstteki kıkırdak halka aralığına bakıldı ve damar oluşumu gözlenmeyen yer iğne giriş yeri olarak belirlenerek işaretlendi. Trakeanın iç ön duvarı ile cilt arasındaki mesafe ölçülerek giriş derinliği belirlendi. Giriş öncesi kas gevşetici olarak 0,6 mg/kg rokuronyum, sedatif ajan olarak 0,03 mg/kg midazolam kullanıldı. Entübasyon tüpü laringoskop yardımıyla vokal kordlara kadar geri çekildi. Trakeostomi işlemi sırasında olgunun ventilasyonu devam etti. USG ile işaretlenen yerden



RESİM 1: Paramediyan sagittal planda tiroid ve krikoid kıkırdak ve trakeal halkaların görüntülenmesi. Oklar tiroid ve krikoid kıkırdak ve trakeal kıkırdak halkalarını göstermektedir.



RESİM 2: Trakeanın transvers planda görüntülenmesi. Ok, trakeal orta hattı göstermektedir.

yapılan lokal anestezi ve insizyondan sonra, perkütan trakeostomi iğnesi ile işaretlenen yerden girilerek ve devamlı aspire edilerek ilerlendi (Tracheo S.E.T, X Med, Miranda, İtalya). Hava aspirasyonunun başladığı noktada iğnenin dışındaki plastik kanül, iğnenin üzerinden trakeaya itilerek yerleştirildi. Plastik kanülün içinden kılavuz tel ilerletilerek trakeaya yerleştirildi. Bu aşamada FOB, entübasyon tüpünün içinden geçirilerek trakea içinde iğne giriş yeri görüntüldü ve kılavuz telin trakeada olduğu doğrulandı. Daha sonra kılavuz tel



RESİM 3: Trakeostomi iğne giriş yerinin boyunda ultrasonla belirlenerek işaretlenmesi.

üzerinden, plastik dilatör ve dilatör klemp kullanılarak giriş yeri uygun miktarda dilate edildi. Olguya uygun büyüklükte trakeostomi kanülü (Portex BlueLine, Smiths Medical, Minneapolis, Minnesota, ABD) kılavuz tel üzerinden ilerletilerek trakeaya yerleştirildi. Kanülün trakeada olduğu oskültasyon ve bronkoskopi doğrulandıktan sonra sabitlendi.

OLGULAR

OLGU 1

Akciğer kontüzyonu, klavikula ve sakrum fraktürü nedeni ile yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan 26 yaşındaki erkek olguya, yatışının 24. gününde trakeostomi planlandı. Vital bulguları SpO₂ %100, kalp atım hızı 102/dakika, arteriyel kan basıncı: 100/64 mmHg şeklinde idi. Mekanik ventilatöre bağlı izlem altında olan olgunun boynu normal uzunlukta saptandı. Olguya 8.0 no.lu trakeostomi kanülü yerleştirildi. Toplam trakeostomi süresi (ilk kesiden kanül yerleştirilip kılavuz tel çıkartılana kadar) 4 dk 35 saniye olarak belirlendi. USG ile havayolu görüntülemesi 2

dk, FOB ile işlem süresi ise 3 dk sürdü. İlk denemede ve tek girişim ile işlem tamamlandı. Komplikasyon gelişmedi.

OLGU 2

Organofosfat zehirlenmesi ve hipoksik beyin hasarı tanılarıyla yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan 62 yaşındaki kadın olguya, yatışının 23. gününde trakeostomi planlandı. Noradrenalin infüzyonu ile inotrop desteği almakta olan olguda SpO₂ %100, kalp atım hızı: 102/dakika, arteriyel kan basıncı: 100/64 mmHg olarak saptandı. Fizik bakıda kısa boyun gözlenmedi. Toplam trakeostomi süresi (ilk kesiden kanül yerleştirilip kılavuz tel çıkartılana kadar) 6 dk sürdü. 7,5 no.lu trakeostomi kanülü yerleştirildi. USG ile havayolu görüntülemenin 7 dk FOB ile kontrolün 1 dk olduğu görüldü. İlk denemede ve tek girişim ile işlem tamamlandı. Komplikasyon gelişmedi.

OLGU 3

Tip 1 aort diseksiyonu sebebiyle opere edildikten sonra postoperatif bakım amaçlı yoğun bakım ünitesinde izlem altında olan 70 yaşındaki kadın ol-

guya, yatışının sekizinci gününde trakeostomi açılması planlandı. Olguda arteriyel kan basıncı: 120/80 mmHg, kalp atım hızı: 120/dakika, SpO₂ %99 idi. Fizik bakıda boyun normal saptandı. Trakeostomi süresi (ilk kesiden kanül yerleştirilip kılavuz tel çıkarılana kadar) 6 dk olarak belirlendi. USG süresinin 1,5 dk, FOB süresinin 1 dk olduğu görüldü. İlk denemede ve tek girişim ile işlem tamamlandı. Komplikasyon gelişmedi.

TARTIŞMA

Havayolu USG'si havayolu ve ilişkili yapıların görüntülenmesiyle birçok amaçla kullanılabilir. Bunlar; PDT, havayolu ilişkili sinir blokları, havayolu uygulamalarını etkileyebilecek patolojik yapıların belirlenmesi, endotrakeal tüp yerleşiminin doğrulanması olarak sayılabilmektedir. PDT'de USG kullanımı; eş zamanlı olarak trakeanın lokalizasyonun, trakea anterior duvarının görülmesi ve trakeostomi kanülü için en uygun trakeal halka aralığının görülebilmesi açısından oldukça avantajlıdır.²⁻⁴ Ayrıca, deriden trakeal lümenine kadar olan uzaklığın ölçülebilmesi de posterior duvar ponksiyonunu minimize etmektedir. Chacko ve ark., bu uygulamanın işlem süresini kısalttığını ve hipoksik epizodları azalttığını bildirmişlerdir.⁵

PDT sırasında FOB kullanımı trakeal dilatasyon esnasında oluşabilecek majör kanamaları azaltabilmektedir ve trakeanın posterior duvar ponksiyonunu önlediği bildirilmiştir.⁶ Ancak, PDT sırasında bronkoskopi için mekanik ventilasyonun engellenmesi ve periferik oksijen desatürasyonu oluşabilmesi nedeni ile dikkatli olunmalıdır.⁷

PDT uygulamalarında gelişebilecek komplikasyonlar akut, erken ve geç komplikasyonlar olarak sınıflanabilmektedir. Akut komplikasyonlar kanama başta olmak üzere hipoksi, trakeal hasar, hava embolisi, havayolu kaybı ve işlem başarısızlığı olarak sayılabilmektedir. Erken komplikasyonlar; kanama, pnömotoraks, pnömomediastinum, stoma enfeksiyonu ve ülserasyonu, subkutanöz amfizem, tüp yerleşiminin değişmesi; geç komplikasyonlar ise trakeal stenoz, granülasyon dokusu

oluşması, trakeomalazi, pnömoni ve trakeoarteriyel fistüllerdir. Gelişen komplikasyonlar hayatı tehdit edebilmekle birlikte, havayolu USG'si uygulamalarıyla beraber komplikasyon oranları oldukça azalmıştır. USG trakeostomi işlemleri sırasında trakeanın lokalize edilmesine, optimum kartilaj aralığının ve kanül boyutunun belirlenmesine, cilt-trakea arasındaki dokunun izlenmesine imkân sağlamaktadır.⁸ Bu avantajlara vasküler yapıların görüntülenmesiyle vasküler yaralanmaların önüne geçilebilmesi de eklenebilmektedir.

Rajajee ve ark.nın 2015 yılında toplam 200 hasta üzerinde yaptıkları PDT çalışmasında, 107 USG eşliğinde ve 93 USG kullanılmadan PDT işlemi uygulanmış; eş zamanlı USG kullanılan hastalarda gelişen erken ve geç dönem komplikasyonlar %1 iken, USG kullanılmayan hastalarda bu oran %10 olarak gösterilmiştir. Bu çalışmada, koagülopati gibi yüksek risk faktörü olan hastalar da ayrıca değerlendirilmiş ve USG kullanımının komplikasyon gelişme riskini azalttığı belirlenmiştir.⁹ 2013 yılında 510 hasta üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise trakeostomi süresince bronkoskopi kullanımının; pnömotoraks, paratrakeal lokalizasyon, posterior trakeal duvar hasarı gibi komplikasyonların oranlarını azalttığı ve endobronşiyal kanama gibi komplikasyonların tedavisinde yararlı olduğu bildirilmiştir.¹⁰ Biz, bu iki yardımcı tekniğin birleştirilmesiyle hem trakeal lümenin görüntülenmesi hem de trakeal komşuluğu olan anatomik yapıları USG incelenmesini sağlayarak PDT sırasında gelişebilecek komplikasyonları en aza indirmeyi amaçladık. Bu işlemin avantajları arasında hem iğne giriş yerinin kesin belirlenmesi hem de kılavuz telin trakeada olduğunun doğrulanması sayılabilmektedir. Özellikle şişman ya da kısa boyunlu hastalarda, palpasyonla iğne giriş yerinin belirlenemediği durumlarda bu yöntem faydalı olabilmektedir. Kılavuz telin trakeada olduğunun FOB'la doğrulanması, dilatatörün kör olarak yerleştirildiği teknikte, kılavuz telin uygunsuz yerleştiği hastalarda gözlenen trakea haricindeki dokuların yaralanmasını engellemektedir. Bu yöntemin bir diğer avantajı da girişim yerindeki vasküler yapıların görüntülenmesi, dolayısıyla

vasküler yaralanmaların önüne geçilebilmesidir. Dezavantajları arasında ise ultrasonografi ve FOB'nin her klinikte bulunmaması ve her ikisini de kullanabilecek tecrübeli uygulayıcılara ihtiyaç olması sayılabilmektedir. Kılavuz tel yerleştirildikten sonra işlemi yapan kişi işleme ara verip, bronkoskopi kılavuz telin yerini doğruladıktan sonra tekrar steril eldiven giyerek trakeostomi uygulamasına devam edebilmektedir. Ancak, bu işlem süresini uzatan bir uygulamadır ve bronkoskopi sırasında kılavuz telin doğru yerleşimi için telin hareket ettirilmesi ya da yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle trakeostomi işlemi sırasında bronkoskopi görüntüleme yapacak ikinci bir uygulayıcı olması işlemi hızlandırmaktadır. Kliniklerimizde PDT uygulaması çift anestezi ile gerçekleştirilmiştir. Bir kişi trakeostomi işlemine devam ederken, diğeri de bronkoskopi işlemi gerçekleştirmiştir. Çift operatör kullanıldığında dilatasyon ve kanül yerleştirilmesi, bronkoskopi eş zamanlı olarak görüntülenerek de yapılabilmektedir. PDT sırasında USG ve bronkoskopinin birlikte kullanılması yönteminin bir dezavantajı USG ve FOB'nin hazırlanması ve görüntülenmesi sırasındaki zaman kayıplarıdır. Ancak, iğne giriş yerinin anatomik işaret noktalarının palpasyonu yöntemi ile belirlenmesinde kaybedilen zaman ve potansiyel olarak işlemin güvenliğine yapılan katkı göz önünde bulundurulduğunda, bu dezavantajın göz ardı edilebileceği kanaatindeyiz. Ayrıca, gözlemlerimize göre USG ve bronkoskopi işlemi, toplam trakeostomi işlemine 3 ila 8 dk eklemiş ve işlem süresini çok fazla uzatmamıştır.

Sonuç olarak, havayolu USG'si rehberliğinde ve FOB eşliğinde PDT başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir. Özellikle iğne giriş yerinin kesin olarak belirlenebilmesi, trakea posterior duvar zedelenmesinin önlenmesi ve damarsal yapıların görüntülenerek yaralanmaların önüne geçilebilmesi açısından bu yöntemin faydalı olduğunu düşünmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Onur Balaban, İlker İtal; **Tasarım:** Onur Balaban, İlker İtal; **Denetleme/Danışmanlık:** Tayfun Aydın; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Ayşenur Acar; **Analiz ve/veya Yorum:** Tayfun Aydın; **Kaynak Taraması:** Ayşenur Acar; **Makalenin Yazımı:** Onur Balaban, Ayşenur Acar, Tayfun Aydın; **Eleştirel İnceleme:** Tayfun Aydın; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Tayfun Aydın; **Malzemeler:** Tayfun Aydın.

KAYNAKLAR

1. Freeman BD, Isabella K, Lin N, Buchman TG. A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest* 2000;118(5): 1412-8.
2. Chacko J, Nikahat J, Gagan B, Umesh K, Ramanathan M. Real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy. *Intensive Care Medicine* 2012;38(5):920-1.
3. Rajajee V, Fletcher JJ, Rochlen LR, Jacobs TL. Real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy: a feasibility study. *Crit Care* 2011;15(1):R67.
4. Hatfield A, Bodenham A. Portable ultrasonic scanning of the anterior neck before percutaneous dilatational tracheostomy. *Anaesthesia* 1999;54(7):660-3.
5. Chacko J, Gagan B, Kumar U, Mundlapudi B. Real-time ultrasound guided percutaneous dilatational tracheostomy with and without bronchoscopic control: an observational study. *Minerva Anesthesiol* 2015;81(2): 166-74.
6. Peris A, Linden M, Pellegrini G, Anichini V, Di Filippo A. Percutaneous dilatational tracheostomy: a self-drive control technique with video fiberoptic bronchoscopy reduces perioperative complications. *Minerva Anesthesiol* 2009;75(1-2):21-5.
7. Bellani G, Deab SA, Pradella A, Mauri T, Citerio G, Foti G, et al. Effect of percutaneous tracheostomy on gas exchange in hypoxemic and non-hypoxemic mechanically ventilated patients. *Respir Care* 2013;58(3):482-6.
8. Kollig E, Heydenreich U, Roetman B, Hopf F, Muhr G. Ultrasound and bronchoscopic controlled percutaneous tracheostomy on trauma ICU. *Injury* 2000;31(9):663-8.
9. Rajajee V, Williamson CA, West BT. Impact of real-time ultrasound guidance on complications of percutaneous dilatational tracheostomy: a propensity score analysis. *Crit Care* 2015;19:198.
10. Álvarez-Maldonado P, Pérez-Rosales A, Núñez-Pérez Redondo C, Cueto-Robledo G, Navarro-Reynoso F, Cicero-Sabido R. [Bronchoscopy-guided percutaneous tracheostomy. A safe technique in intensive care]. *Cir Cir* 2013;81(2):93-7.