



# Perkütan Trakeostomi Uygulamasında Yılan Kamera (Boroskop) Kullanımı

## Use of Snake Camera (Boroscope) During Percutaneous Tracheostomy

İlkay Ceylan, Melike Şeyda Dağdelen, Seda Seven, Sevim Baltalı, Veysel Erden

İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Öz

Trakeostomi, uygulanan en eski cerrahi işlemlerden biridir. İlk olarak Shelden tarafından tanımlanan seldinger tekniği kullanılarak yapılan perkütan dilatasyon trakeotomi (PDT) tekniği, işlemin kolaylaştırılması ve komplikasyon oranlarının azaltılması amacıyla Ciaglia tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde yoğun bakım ortamında güvenle ve sıkça kullanılan yatak başı işlem haline gelmiştir. PDT sırasında bronkoskopi kullanımı tavsiye edilse de lojistik ile ilgili problemler kullanımını sınırlamaktadır. Yılan kamera (boroskop); boru hattı, kaynak çalışmaları, kanalizasyon muayenesi gibi farklı alanlarda kullanılan endüstriyel bir kamera sistemidir. Piyasada oldukça ucuza edinilebilen yılan kamera, mikro USB girişi ile android tabanlı akıllı telefonlara takılan ve ışık ayarı yapılabilen kamera sistemidir. Yıkama ve aspirasyon portu olmayıp, su geçirmez olarak üretilmiştir. E-ticaret sitelerinde farklı ebatlarda birçok türü kolayca bulunabilmektedir. Bronkoskopinin avantajlarını sunan ve piyasada yılan kamera olarak da adlandırılan bu cihazı kullanarak trakeostomi uygulayan hekimin kolaylıkla adapte olabileceği ucuz, etkin, eğitimli yardımcı personele gerektirmeyen, taşınabilen bir cihazın kullanımını PDT tekniğimize uygulayarak güvenli hava yolu sağlamaya çalıştık.

**Anahtar Sözcükler:** Perkütan dilatasyon trakeostomi, bronkoskop, boroskop kamera

### Abstract

Tracheostomy is one of the oldest surgical procedures. The percutaneous dilatational tracheostomy (PDT) technique, first used by Shelden has been modified by Ciaglia. They reported that the technique facilitates the procedure and reduces complications. PDT has become a safe and frequently used bedside procedure nowadays. Use of bronchoscopy during PDT is suggested by many authors, but it has logistic limitations. Snake cam (borescope) is an industrial camera system used in many different areas such as pipeline, welding, and sewer pipe inspection. There are different sizes and many different models that can be plugged into smartphones with micro USB and can be easily found cheaply in the market. The camera that we used has a light adjustment button but camera angle cannot be changed. It has not its own washing and aspiration port, however, it is waterproof. The device, which is known as snake cam on the market, can offer the advantages of bronchoscopy. Use of snake cam with PDT technique is easy, cheap, portable and effective.

**Keywords:** Percutaneous dilatation tracheostomy, bronchoscope, boroscope camera

### Giriş

Perkütan trakeostomi, yoğun bakım ünitelerinde sıkça uygulanan hasta başı işlemdir. Yoğun bakım hastalarında uzamış mekanik ventilatör (MV) ihtiyacı trakeostomi endikasyonunun başlıca nedenidir. İlk olarak Shelden ve ark. (1) tarafından Seldinger tekniği kullanılarak yapılan perkütan trakeostomi işlemi Ciaglia ve ark. (2) perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT) tekniklerini tanımlamasıyla popüler olmuştur (2,3).

PDT sırasında bronkoskopi kullanımı komplikasyonların önlenmesi için tavsiye edilmektedir (2). Bronkoskopi cihazının maliyeti, bronkoskopi ünitesinin hazırlanması için bir personelin gerekliliği, kullanılmasının eğitim ve deneyim gerektirmesi, hazırlanmasının zaman alması ve taşınması sırasındaki aksaklıklar kullanımını sınırlandırabilmektedir.

Boroskop veya yılan kamera (Resim 1); boru hattı, kaynak çalışmaları, arkeolojik kazılar, kanalizasyon muayenesi, otomotiv sanayi, gemi endüstrisi, uçak muayenesi gibi pek çok farklı sanayi alanında kullanılan

endüstriyel bir kamera sistemidir. Kendine ait ekranı bulunabilen çeşitleri olduğu gibi mikro evrensel seri veriyolu (USB) ile akıllı telefonlara takılabilen modelleri mevcuttur. E-ticaret sitelerinden oldukça ucuza bulunabilen birçok farklı çeşidi bulunmaktadır. Kullandığımız boroskop mikro USB girişi ile android tabanlı akıllı telefona takılabilen ve 5,5 mm çapında, 0,3 megapiksel ışıklı hareketsiz, açısı değiştirilemeyen kameradan oluşan bir sistemdir. Sabit açılı kamerası bulunan sistem kendi etrafında çevrilerek 360 derecelik bakış alanına olanak tanımaktadır. Kendine ait yıkama ve aspirasyon portu bulunmayan sistem temel kullanım amaçlarına uygun olarak su geçirmez olarak üretilmiştir.

Olgu sunumumuzda, PDT uygulamamız sırasında kullandığımız yılan kamera deneyimimizi aktararak sistemin etkinliğini göstermeyi amaçladık.

### Olgu

Onamları alınan hastalarımızda perkütan trakeostomi için uyguladığımız standart Griggs tekniğine ek olarak boroskop-yılan kamera kullandık. Boroskop, her kullanım öncesi ve sonrasında temizlenip yıkanarak cerrahi alet dezenfektanında bekletildi. Hastalara cerrahi işlem başlamadan önce oksijen oranı %100 olacak şekilde MV



**Resim 1.** Boroskop veya yılan kamera

ayarları yapıldı. Hastalara derin sedoanaljezi uygulaması sonrasında cerrahi bölge kurallarına uygun hazırlandı ve lokal anestezi uygulandı. İğne ponksiyonu yapılmadan önce her hastanın entübasyon tüpü (ETT) laringoskopi eşliğinde kaf vokal kort hizasında olacak şekilde çekildi, takibinde hasta MV'den ayrılarak boroskop ETT içinde tüpün distal açıklığına kadar ilerletildi. Boroskopun canlı dokularda beklenmeyen etki göstermesinden kaçınılmak amacıyla ETT'nin distal açıklığının geçilmemesine özen gösterildi. Kameranın ışık ayarı yapıp uygun pozisyonda olduğundan ve trakeanın görüntüsünden emin olunduktan sonra trakeanın uygun olan halkasından PDT yöntemine göre iğne ponksiyonu yapıldı. Ponksiyon sonrası ve kılavuz tel ilerletilmesi görüldükten sonra boroskop çekilerek hasta MV'ye yeniden bağlandı. PDT tekniğine göre işleme devam edildi.

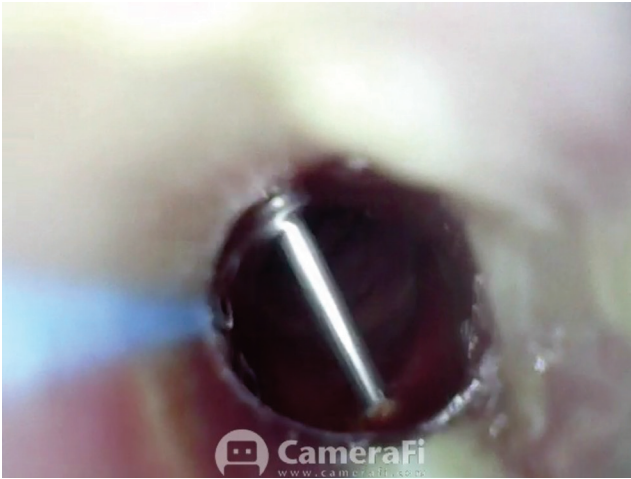
İlk olgumuz Alzheimer hastası ve aspirasyon pnömonisi tanılı 90 yaşında kadın hastaydı. Yatışının 31. gününde uzamış MV ihtiyacı nedeniyle yakınlarından onam alındıktan sonra hastaya trakeostomi için standart hazırlıklar yapıldı. Boroskop iğne ponksiyonu öncesi tüpün distal ucuna kadar ilerletildi. Takibinde işleme başlanmış ve iğnenin trakeostomi tüpünün içinden (Resim 2) geçtiği görülmüştür. Uygulayıcı iğnenin geri çekilmesi ve tekrar giriş yapması için bilgilendirilmiştir. İkinci iğne ponksiyonunda ise trakeanın çok kolay kallebe olduğu ve arka duvara yapıştığı görülmüştür. Uygulayıcı posterior trakeal mukozaya iğne ile penetre etmiş (Resim 3), mukozal hasar ve kanamanın olduğu görülmüştür. Uygulayıcı bilgilendirilmiş ve iğnesini ne kadar geri çekeceği yönlendirilmiş ve takibinde ilerletilen kılavuz telin kaudal yönlenimi görüldükten sonra boroskop çekilip hasta MV'ye bağlanmıştır. Uygulayıcı dilatasyon ve tüp yerleştirmesini yaparak trakeostomiyi komplikasyon olmadan tamamlamıştır. Hastanın MV'den ayrı kaldığı yaklaşık 2 dakika boyunca hipotansiyon, aritmi gelişmemiş



**Resim 2.** Endotrakeal tüpün seldinger iğnesi tarafından delinmesi

ve periferik oksijen satürasyonunun %90'ın altına düşmesine izin verilmemiştir.

İkinci olgumuz serebrovasküler olay ve aspirasyon pnomonisi tanısı ile takip edilen 81 yaşındaki erkek hastaydı. Yatışının 10. gününde uzamış MV ihtiyacı nedeniyle trakeostomi planlanan hastaya onamı alındıktan sonra standart hazırlıkları tamamlandı. İğne girişi öncesi hasta MV'den ayrılıp tüp içinden boroskop ilerletildi. İğnenin ilk girişinin ETT'nin Murphy deliğinden geçtiği görülüp gerekli uyarıdan sonra ikinci denemede başarılı ponksiyon yapıldığı görüldü. Kılavuz telin tüp içinden kranial yöne ilerlediği görülmüştür (Resim 4). Uyarı sonrasında uygulayıcı teli tekrar çıkarıp yeniden ilerletme sonrasında telin kaudale gittiği görülmüştür. Sonrasında boroskop çıkarılarak uygulayıcı işlemi tekniğe uygun olarak tamamlamış ve bir sorun oluşmamıştır. Yaklaşık 2 dakikalık boroskop kullanımı sırasında MV'den ayrılan hastada hipotansiyon, aritmi gelişmemiş ve periferik oksijen satürasyonunun %90'ın altına düşmesine izin verilmemiştir.



**Resim 3.** Posteriör trakeal duvarın seldinger iğnesi ile delinmesi



**Resim 4.** Kılavuz telin endotrakeal tüp içinde kranial yönlenimi

Üçüncü olgumuz kardiyak arrest sonrası bakım nedeniyle takip edilen 94 yaşındaki kadın hastaydı. Yatışının 34. gününde hasta yakınlarından onam alındıktan sonra trakeostomi planlanmıştır. Standart hazırlık ve boroskop kullanımıyla beraber ilk girişimde iğnenin ETT'nin içinden geçtiği görülmüş olup tüp tekrar geri çekildikten sonra uygulayıcının tekrar ponksiyon yapıp kılavuz telin kaudale yönlendiği görüldükten sonra boroskop tüp içinden çıkarılmış ve hasta MV'ye bağlanmıştır. İşlem sorunsuz tamamlanmıştır. Yaklaşık 1 dakikalık boroskop kullanımı sırasında hastanın kan basıncında değişiklik, aritmi gelişmemiş ve periferik oksijen satürasyonunun %90'ın altına düşmesine izin verilmemiştir.

### Tartışma

Yoğun bakım hastalarında perkütan dilatasyon trakeostomi işlemi cerrahi trakeostomiye göre daha sık kullanılmaktadır (4). PDT'nin kısa ve uzun dönem komplikasyon oranları düşük olsa da nadiren ciddi komplikasyonlarla sonuçlanabilmektedir. Deneyimli kişilerce yapılan PDT'lerde bronkoskop kullanımı komplikasyon oranlarında istatistiksel fark göstermemiştir (5). Bazı yazarlar komplikasyonların önüne geçmek için bronkoskopi kullanımını önerse de bu konuda tam bir karar sağlanamamıştır (6-8).

Bronkoskopi kullanımının, işlem sırasında iğne giriş oranlarını düşürdüğü ve dolayısıyla trakeal mukozal hasar ve kanama ihtimalini azalttığı, iğnenin ve telin Murphy deliğinden geçişi dışlattığı, tüp yerleşim kolaylığı ve tüpün yanlış yerleşimini dışladığı, posterior trakeal duvar perforasyonunun işlem sırasında eş zamanlı olarak tespitini sağladığı gibi yine işlem sırasında meydana gelen trakeal halka rüptürü ve herniasyon sonucu ileri dönemde dekanülasyon sonrası görülebilecek trakeal stenoz gibi geç komplikasyonların ön görülmesini sağladığı gösterilmiştir (6,9). Ancak bütün bu faydalarına rağmen maliyet ve kullanımının getirdiği zorluklar nedeniyle genel anlamda rutin kullanımı kabul görememiştir. Fiberoptik bronkoskopinin PDT sırasında rutinde uygulanmasını zorlaştıran bu durumlar bize daha basit ve ucuz bir araç olan yılan kameranın (boroskop) kullanılarak aşılabileceği fikrini düşündürmüştür.

Akıllı telefonların günümüzde yaygın olarak kullanıldığı göz önüne alındığında boroskop cihazının bir aplikasyon ile akıllı telefona bağlanarak görüntü alınabilmesi cihazın ucuz olmasından sonraki bir diğer önemli özelliğidir. Kamera kablonun ucunda sabitlenmiş olduğu için manüpilasyon yapılamamaktadır ve bu da aslında eğitim gerektirmediğinden cihazın diğer bir önemli özelliğini oluşturmaktadır. Bizim her üç işlemde de boroskopun manevra kabiliyeti olmaması nedeniyle kullanımı sırasında karşılaştığımız güçlük, tüpün distal açıklığından her zaman



lümenin tam olarak görüntülenememesi olmuştur. Bu sebeple ETT kendi etrafında döndürerek lümeni görebilecek en uygun görüntü sağlanmaya çalışılmış ve geriye çekilip vokal kortlar hizasına yerleştirilen kaf balonunun yer değiştirmesine ve kaymasına sebep olmuştur. Zira bronkoskopi sırasında kullanılabilen deve boynu aparatı da olgularımızda yılan kameranın yönlendirilmesini zorlaştırabileceği düşünülerek çıkartılmış ve hastalar apneik takip edilmiştir. Yılan kameranın en büyük dezavantajı aspirasyon portunun olmamasıdır. Bu da fazla miktarda sekresyonu olan olgularda kameranın kullanımını engelleyebileceği düşünülmüştür. Biz olgularımızda işlem öncesi trakeal aspirasyon yaparak bu dezavantajın önüne geçmeye çalıştık.

PDT tekniği kullanılırken işlem sırasında tüp balonunun uygun şekilde vokal kortlar hizasına çekilmediğinde veya işlem sırasında sabit korunamaması nedeniyle, iğne tüp içinden geçirilebilmekte ve birden fazla ponksiyon ile sonuçlanabilmektedir. Ayrıca özellikle yaşlılarda ve uzun süren endotrakeal entübasyon sonrası görülebilen trakeomalazi sonrası trakeal halkaların kolay kollabe olması nedeniyle iğne trakea arka duvarındaki mukozayı zedelemekte veya özefagusu penetre etmekte; dolayısıyla kanama veya trakeoözefageal fistül gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (10). İğne girişinin gözlenmesi ve uygulayıcıyı yönlendirmemiz bu gibi komplikasyonların önüne geçilebileceğini düşündürmüştür.

Gelişen ve ucuzlayan teknolojinin sağlık endüstrisine getirdiği kolaylıklar günden güne artmaktadır. Sağlık çalışanları arasında yaygın olarak kullanılan akıllı telefonların da bu teknolojiye eklenmesi ile hasta başı uygulamalarda hızlı ve etkili olabilecek çözümler sağlanabilir. Bu tip bir cihazın trakeostomi sırasında komplikasyonları saptamak veya öngörmek amacıyla kullanılabilir olması ayrıca işlemin güvenliğini ve başarı şansını artırmak gibi faydalarının da olması ilerleyen dönemlerde mevcut trakeostomi setlerine tek kullanımlık olarak eklenebileceğini aklımıza getirmiştir.

Ülkemizde de olanaklar göz önüne alındığında özellikle yoğun iş yükü gibi nedenlerden dolayı tıbbi uygulamalar her zaman gerekli ve uygun şartlarda yapılamamaktadır. Bu tip etkili ve ucuz bir cihaz her ne kadar fiberoptik bronkoskopun yerini alamayacak olsa da bizim uygulamamızda olduğu gibi hızlı ve kolayca yol gösterici olabilir.

Sonuç olarak sunumumuz ile kullandığımız yılan kameranın (boroskop) tıptaki potansiyel kullanım alanı hakkında fikir vermek ve ucuz, eğitim gerektirmeyen bu cihazın hekimler tarafından kolaylıkla ve güvenle kullanılabilir olduğunu göstermek istedik.

### Yazarlık Katkıları

Konsept: İ.C. Dizayn: İ.C. Veri Toplama veya İşleme: S.S., S.B. Analiz veya Yorumlama: İ.C., V.E. Literatür Arama: M.Ş.D. Yazan: İ.C., M.Ş.D.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

### Kaynaklar

1. Shelden CH, Pudenz RH, Tichy FY. Percutaneous tracheotomy. J Am Med Assoc 1957;165:2068-70.
2. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. Chest 1985;87:715-9.
3. Mallick A, Bodenham AR. Tracheostomy in critically ill patients. Eur J Anaesthesiol 2010;27:676-82.
4. Dennis BM, Eckert MJ, Gunter OL, Morris JA Jr, May AK. Safety of bedside percutaneous tracheostomy in the critically ill: evaluation of more than 3,000 procedures. J Am Coll Surg 2013;216:858-65.
5. Gadkaree SK, Schwartz D, Gerold K, Kim Y. Use of Bronchoscopy in Percutaneous Dilational Tracheostomy. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg 2016;142:143-9.
6. Jackson LS, Davis JW, Kaups KL. Percutaneous tracheostomy: to bronch or not to bronch—that is the question. J Trauma 2011;71:1553-6.
7. Tomsic JP, Connolly MC, Joe VC, Wong DT. Evaluation of bronchoscopic assisted percutaneous tracheostomy. Am Surg 2006;72:970-2.
8. Barba CA, Angood PB, Kauder DR, et al. Bronchoscopic guidance makes percutaneous tracheostomy a safe, cost-effective, and easy-to-teach procedure. Surgery 1995;118:879-83.
9. Kornblith LZ, Burlew CC, Moore EE, et al. One thousand bedside percutaneous tracheostomies in the surgical intensive care unit: Time to change the gold standard. J Am Coll Surg 2011;212:163-70.
10. Sue RD, Susanto I. Long-term complications of artificial airways. Clin Chest Med 2003;24:457-71.