

Klinik Çalışma

Çift Lümenli Endotrakeal Tüp Pozisyonunun Doğrulanmasında Fiberoptik Bronkoskop ile Kablosuz Video Endoskopun (Disposcope®) Karşılaştırılması

Hasan Mehmet KAMBUROĞLU*, Gökhan ÖZKAN**, Tarık PURTULOĞLU**, Abdülkadir ATIM**, Memduh YETİM**, Mehmet Emin İNCE**, Vedat YILDIRIM**, Ercan KURT**

ÖZET

Amaç: Toraks cerrahisinde tek akciğer ventilasyonunu sağlamak amacıyla yerleştirilen çift lümenli endotrakeal tüpün pozisyonu çeşitli yöntemlerle doğrulanabilmektedir. Biz bu çalışmamızda toraks cerrahisi yapılacak olan hastalara yerleştirilen, çift lümenli endotrakeal tüpün yerinin doğrulanmasında altın standart olan fiberoptik bronkoskop ile kablosuz video endoskopun; görüntüleme başarısı ve hızı ile hastanın cerrahiye verilme süreleri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Etik kurul onayı sonrası çalışmaya elektif koşullarda çift lümenli endotrakeal tüp yerleştirme endikasyonu olan, toraks cerrahisi uygulanacak 40 hasta alındı. Entübasyon sonrası tüplerin yeri konvansiyonel yöntemlerle değerlendirildi ve doğru pozisyon verildi. Hastalar randomize olarak 2 gruba ayrıldı, çift lümenli endotrakeal tüplerin pozisyonları kablosuz video endoskop (Grup I, n=20) ve fiber optik (Grup II, n=20) ile yine değerlendirilip, görüntüleme süreleri ile hastaların cerrahiye verilme süreleri kaydedildi.

Bulgular: Yerleşim yerinin tespiti açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Grup I'de 3 (%15) hastada, Grup II'de 7 (%35) hastada yanlış yerleşim tespit edilerek düzeltildi. Görüntüleme süreleri Grup I'de 18 sn, Grup II'de 131 sn ($p<0,05$); hastaların cerrahiye verilme süreleri ise Grup I'de 468 sn, Grup II'de 690 sn olarak bulundu ($p<0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak, çalışmamızda toraks cerrahisinde çift lümenli endotrakeal tüp yerinin doğrulanmasında her iki yöntemin de etkin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, tüp yerinin doğrulanması işleminin ve cerrahinin başlatılmasının kablosuz video endoskop ile daha kısa sürede yapılabileceği düşüncesine vardık.

Anahtar kelimeler: toraks cerrahi, fleksibl fiberoptik bronkoskopi, çift lümenli tüp, tek akciğer ventilasyonu, endoskop

SUMMARY

Comparison of the Efficacy of Fiberoptic Bronchoscopy and Wireless Video Endoscope (Disposcope®) in Confirmation of the Position of Double Lumen Endotracheal Tube

Objective: In thoracic surgery, the position of double-lumen endotracheal tube placed in order to provide one-lung ventilation can be confirmed by various methods. In this study, we aimed to compare the groups undergoing thoracic surgery with fiberoptic bronchoscope or wireless video endoscope in confirmation of the position of double-lumen endotracheal tube with regard to success and duration of visualisation and the time until the beginning of surgery.

Material and Method: After the approval of the ethics committee, forty voluntary patients undergoing thoracic surgery with double-lumen endotracheal tube were included in the study. After intubation, the location of the double-lumen endotracheal tubes were evaluated, and corrected by conventional methods. The patients were randomly divided in two groups as video endoscope (Group I, n=20) and fiberoptic bronchoscope (Group II, n=20) groups. Afterwards, duration of visualisation and the time until the beginning of surgery were recorded in both groups.

Results: There wasn't any statistically significant difference between two groups in confirmation of the position of the double-lumen endotracheal tube. Malposition of double-lumen endotracheal tube was detected and corrected in three (15%), and seven (35%) patients (15%) in Groups 1 and 2. visualisation times were 18 sec in Group I and 131 sec in Group 2 ($p<0.05$), and the times elapsed until the beginning of surgery were 468 sec in Group I and 690 sec in Group 2, respectively ($p<0.05$).

Conclusion: As a result, it has been observed that both methods were effective in the confirmation of the position of double-lumen endotracheal in thoracic surgery. Apart from that, in the confirmation of the position of the double-lumen endotracheal tube and earlier referral to surgery, we concluded that wireless video endoscope may shorten evaluation time.

Key words: thoracic surgery, flexible fiberoptic bronchoscopy, double-lumen tube, one-lung ventilation, endoscope

Alındığı tarih: 30.04.2014

Kabul tarihi: 16.06.2014

* Erzincan Asker Hastanesi Anesteziyoloji Kliniği

** Gülhane Askeri Tıp Akademisi Anesteziyoloji Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Mehmet Emin İnce, GATA Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Etlik 06010 Ankara

e-mail: dremince@gmail.com

GİRİŞ

Akciğerlerin birbirinden ayrılması ile sağlanan tek akciğer ventilasyonu (TAV) önce Eric Carlens^[1] tarafından kendi adıyla anılan sol çift lümenli endotrakeal tüpü (ÇLET) geliştirmesi sonrasında ise Robertshaw^[2]'ın karinal kancasız ÇLET geliştirmesi ile torasik, kardiyak ve özefageal cerrahide kullanılmaktadır^[3]. TAV, ÇLET'ün yanı sıra bronşiyal blokerler (BB) aracılığı ile de sağlanabilmektedir^[4]. TAV, sağlam akciğeri enfekte materyel ya da masif kanamadan korumak, akciğer kistlerinin rüptüre olmasını önlemek ve daha sıklıkla da cerrahi girişimi kolaylaştırmak ve görüş alanını genişletmek amacıyla kullanılmaktadır^[5].

ÇLET'ün doğru olarak yerleştirilmesi çok önemlidir. Çünkü yanlış yerleşim; akciğerin yeterince sönmemesine, hipoventilasyona, hipoksiye ve enfekte materyalin sağlam akciğeri kontaminasyonu sonucu enfeksiyona neden olarak mortalite ve morbiditede artışa neden olur^[6]. Kör olarak yerleştirilen ÇLET'lerin yeri göğüs hareketlerinin görülmesi ve her 2 akciğerin ayrı ayrı oskültasyonu ile teyit edilebilir^[7]. Ancak bu klinik değerlendirme her zaman yanlış yerleşimin tespit edilmesine olanak sağlamaz^[8]. Kör olarak yerleştirilen ÇLET'lerin %30'dan fazlasında yanlış yerleşim olduğu ve bu nedenle ÇLET yerleştirilmesinde fiberoptik bronkoskopinin (FOB) gerekliliğini gösteren birçok yayın mevcuttur^[8-12]. Diğer taraftan bronkoskopinin pahalı, zaman kaybettirici ve eğitim gerektirdiği için rutin olarak uygulanmaması gerektiğini savunan yayınlar da mevcuttur^[7,13,14].

Bu dezavantajları nedeniyle ÇLET'ün yerinin doğrulanmasında FOB'a alternatif olabilecek cihaz ya da metod arayışı başlamıştır. Zor entübasyonda kullanılmak üzere hazırlanmış, tüp içerisine yerleştirilerek görüntü sağlayan kablosuz video endoskop (KVE) led ışıklı, otomatik odaklı, 70 derecelik görüş açısı sağlayan kamerası ile 37-48 cm mesafeye kadar ilerletilebilen, hafif, kullanımı kolay bir cihazdır. Cihaz basit bir bronkoskop olarak da kullanılabilir.

Çalışmamızda, toraks cerrahisi yapılacak olan hastalara yerleştirilen ÇLET'ün yerinin doğrulanmasında FOB ile kablosuz video endoskop; görüntüleme başarısı, görüntüleme hızı, hastanın cerrahiye verilme süreleri açısından karşılaştırıldı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Keçiören Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurulundan (13.03.2013 tarihli ve B.10.4.İSM.4.06.68.49 sayılı Etik Kurul kararı) onay alındıktan sonra GATA Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı ameliyat odasında yapılan çalışmaya 18 yaş üstü, ASA fiziksel durum sınırlaması olmaksızın, elektif koşullarda çift lümenli endotrakeal tüp yerleştirme endikasyonu olan, toraks cerrahisi uygulanacak 40 hasta alındı. Katılımcılara çalışma öncesinde, çalışma ile ilgili tüm detaylar hakkında hem sözel hem de yazılı olarak bilgi verildi ve onam belgeleri alındı.

Çalışmaya; onay vermeyen, trakeada kitle, fistül vb. olan, ÇLET'ün kritik yanlış yerleşimi olan, trakeostomi veya öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalara ameliyat odasına alınmadan 20 G intravenöz kanül ile periferik damar yolu açılarak 0.03 mg kg⁻¹ iv midazolam ile premedikasyon uygulandı. Ameliyathaneye alınan hastalara non-invazif kan basıncı, elektrokardiyografi, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) ve soluk sonu karbon dioksit basıncı (SpO₂) monitörizasyonu yapıldı. 3 dk. %100 O₂ ile pre-oksijenizasyonun ardından propofol 2 mg kg⁻¹, fentanil 1-2 µg kg⁻¹ ile anestezi induksiyonu ve vektüronyum 0.1 mg kg⁻¹ ile kas gevşemesi sağlandı. Sağ ya da sol ÇLET (Rüsch Bronchopart®, Betschdorf/Fransa) ile entübe edildikten sonra tüpün yeri konvansiyonel yöntemler; bronşiyal kafın uygun hava miktarı ile şişirilmesi, göğüs hareketlerinin gözlenmesi, her iki akciğer seslerinin bronşiyal ve trakeal klempden önce ve sonra oskültasyonu, manuel ventilasyon ile akciğer kompliyansının kontrolü ile doğrulandı. Daha sonra optik görüntüleme ile doğrulamaya geçildi.

Randomize klinik çalışma olarak planlanan çalışmada ÇLET ile toraks cerrahisi yapılacak hastalar kapalı zarf yöntemi ile FOB ya da kablosuz video endoskop kullanılacak olmak üzere Grup I KVE (n=20) ve Grup II FOB (n=20) olmak üzere 2'ye ayrıldı.

Grup I'de KVE (DSINTU Disposcope®, Endoskop, Taiwan) ile trakeal lümeden girilip mavi renkli bronşiyal kafın sağ ya da sol ana bronşün karınaya açıldığı yerde olduğunun ve bronşiyal balon şişirildiğinde trakeaya herniye olmadan ana bronş ağzını tıkadığının görülmesi doğru yerleşim olarak kabul edildi. Sağ veya sol da 0.5 cm'den fazla proksimal

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve cerrahi turleri.

	Grup I (n=20)	Grup II (n=20)	p değeri
Yaş	23,5 (18-65)	21,5 (20-54)	0,194
Erkek/Kadın	18/2	18/2	1,000
Kilo (kg)	69 (60-96)	73 (53-105)	0,935
Boy (cm)	173,5 (161-182)	174 (157-190)	0,616
ASA I/II	16/4	16/4	1,000
Cerrahi girişim Torakotomi/VETC	8/12	7/13	0,747

VETC: Video Eşliğinde Torakal Cerrahi, ASA: American Society of Anesthesiologists

veya distale düzeltme yanlış yerleşim olarak kabul edilirken, trakeal yerleşim ya da reentübasyon gerektiren durum kritik yanlış yerleşim olarak değerlendirildi ve çalışma dışı bırakıldı. Aynı işlem Grup II'de FOB (Karl STORZ/Germany, 11302BD2) ile yapıldı. Konvansiyonel yöntemler ile doğrulama yapılmasından itibaren, cihazların hazırlanmasını da içeren (cihazların kapalı durumdaki görüntüleme yapılabilir duruma gelene kadar ki tüm işlemleri kapsamaktadır) tüpün endoskopik olarak görüntülenmesine kadar geçen süre görüntüleme süresi, LET ile entübasyon sırasında tüpün vokal kordları geçmesinden itibaren doğrulama işleminin bitimine kadar geçen süre hastanın cerrahiye verilme süresi olarak kaydedildi. Ayrıca 5 dk. aralıkla SpO₂ düzeyleri kaydedildi ve 30 dk. sonunda veri toplama işleminin sonlandırıldı.

Anestezi idamesi FiO₂ %50 olacak şekilde O₂/hava karışımı, sevofluran (MAC %1-2) ile sağlandı. Tidal volüm 8-10 ml kg⁻¹, solunum hızı dk.'da 12 olacak şekilde volüm kontrollü ventilasyona başlandı. Tek akciğer ventilasyonunda ise tidal volüm 6-8 ml/kg, solunum hızı dk.'da 18 ve FiO₂ 1 olacak şekilde ayarlandı. ETCO₂ düzeyi 35-45 mmHg olacak şekilde ventilasyona devam edildi.

Postoperatif analjezi sağlamak amacıyla tüm olgulara ameliyat bitiminden yaklaşık 30 dk. nce 0.1 mg kg⁻¹ iv morfin uygulandı. Ameliyat bitiminde tüm olgular takip amacıyla anestezi sonrası bakım ünitesine alındı.

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken SPSS 15 istatistik paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılımına Kolmogorof Simirnov testi ile değerlendirildi. Değişkenlerin dağılımının normal dağılıma uymadığı tespit edildiği için tanımlayıcı istatistiklerde sayı (yüzde) ve median (minimum-maksimum) değerler kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare ve Fisher düzeltmesi kul-

lanıldı. Numerik verilerde gruplar arasındaki farkın karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi olarak <0.05 kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların demografik verileri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 1). Çalışmaya katılan hastaları torakotomi ile akciğer kanseri, kisti ya da bl nedeniyle rezeksiyon yapılanlar ve torakoskopik sempatektomiler oluşturmaktaydı. Yapılan cerrahi girişimlerin dağılımları gruplar arasında benzerdi (Grup I'de 8 torakotomi, 12 VETC [Video Eşliğinde Torakal Cerrahi]; Grup II'de 7 torakotomi, 13 VETC; p=0.747). Konvansiyonel değerlendirme yöntemleriyle tüpün yerinde olduğu düşünülen hastalarda; endoskopik görüntülemeye geçilip FOB ile kontrol edildiğinde 7 (%35) hastada, KVE ile kontrol edildiğinde ise 3 (%15) hastada yanlış yerleşim tespit edildi. Yanlış yerleştirilmiş LET'n belirlenmesinde FOB ile KVE karşılaştırıldığında her iki yöntem arasında fark olmadığı saptandı (p=0.144). LET'nin yerinin doğrulmasında KVE ve FOB görüntüleme süreleri karşılaştırıldığında Grup I'de görüntüleme süresi Grup II'ye göre istatistiksel olarak kısa bulundu ve benzer şekilde hastaların cerrahiye verilme sürelerinin de Grup I'de daha kısa olduğu saptandı (Tablo 2). SpO₂ düzeyleri açısından bakıldığında ise Grup I'de 25. dk.'daki SpO₂ düzey-

Tablo 2. Grupların görüntüleme ve cerrahiye verilme sürelerinin karşılaştırılması.

	Grup I (n=20)	Grup II (n=20)	p değeri
Görüntüleme süresi (sn)	18 (12-130)	131 (55-202)	p<0.05
Cerrahiye verilme süresi (sn)	468 (270-720)	690 (360-1080)	p<0.05

lerinin daha düşük olduğu, ancak bunun klinik olarak anlamlı olmadığı saptandı (Tablo 3).

Tablo 3. Hastaların SpO₂ düzeylerinin karşılaştırılması. dk: dakika.

	Grup I (n=20)	Grup II (n=20)	p değeri
Bazal	98,5 (95-100)	99 (95-100)	0.627
5. dk.	99 (95-100)	98 (96-100)	0.065
10. dk.	97,5 (94-100)	97 (95-100)	0.836
15. dk.	98 (92-100)	97 (95-100)	0.858
20. dk.	96 (90-100)	97 (94-100)	0.163
25. dk.	95,5 (89-99)	98 (94-100)	0.027*
30. dk.	97 (94-100)	97 (94-100)	0.934

*Mann-Whitney U ($p<0.05$)

TARTIŞMA

Bu çalışmada, tek akciğer ventilasyonu ile toraks cerrahisi planlanan hastalarda kör olarak yerleştirilen çift lümenli entübasyon tüpünün yeri klasik (konvansiyonel) yöntemler ile belirlendikten sonra endoskopik görüntüleme yöntemleri ile kontrol edilerek hem klasik yöntemlerin doğruluğu hem de KVE'nin FOB'a bir alternatif olup olamayacağı araştırıldı.

Klein ve ark. ⁽¹⁰⁾ 187 toraks ve 13 özofagus cerrahisini içeren ÇLET entübasyonun yapıldığı 200 hastanın değerlendirildiği çalışmalarında, yalnızca klinik değerlendirme ile 28 hastada (%14) yanlış yerleşim tespit etmişken, FOB ile yapılan değerlendirmede hastaların 25'i kritik olmak üzere 79'unda (%39.4) yanlış yerleşim olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sağ-ÇLET'lerin sol-ÇLET'lere oranla daha fazla yanlış yerleştirildiğini belirtmişlerdir. Hastalara lateral pozisyon verildikten sonra yapılan değerlendirmede ise 48'i kritik olmak üzere 93 hastada yanlış yerleşim saptamışlardır. Benzer şekilde Lewis ve ark. ⁽¹¹⁾ yaptıkları çalışmada oskültasyonla doğru yerleşimleri teyit edilen hastaların %38'inde FOB ile yanlış yerleşim tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada ise Mario ve ark. ⁽¹⁵⁾ 144 hastada kör entübasyon yapıldıktan sonra tüpün yerinde olduğunun konvansiyonel yöntemler ile doğrulandıktan sonra, FOB kullanarak kontrol ettiklerinde %37 oranında yanlış yerleşim tespit etmişler. Çalışmamızda da kör entübasyonla doğru yerleşim olduğu düşünülen hastalarda endoskopik görüntülemeye geçildiğinde, FOB ile 7 hastada, KVE ile 3 hastada yanlış yerleşim tespit edildi.

FOB ile yerleşimin doğrulanması yalnızca kör entübasyondan sonra değil hastaya pozisyon verildikten sonra da gerekmektedir. Çünkü çift lümenli entübasyon tüplerinin yanlış yerleşimi kör entübasyonda olduğu kadar hatta daha fazla oranda hastaya pozisyon verilirken de olmaktadır ⁽¹⁰⁾. Yoon ve ark. ⁽¹⁶⁾ çift lümenli entübasyon tüplerinin yalnızca lateral pozisyon verilirken değil baş ve boyun hareketleri ile de yer değiştirdiklerini belirtmişlerdir. Tek akciğer ventilasyonu planlanan 100 hastada yaptıkları çalışmada boyunluk kullanılan hastalarda ÇLET trakeada 2.2±39 mm yer değiştirirken, boyunluk takılmayan kontrol grubunda 6.3±5.5 mm yer değiştirmiştir. Ayrıca başlangıçta doğru yerleştirildiği tespit edilen hastalarda pozisyon verildiğinde boyunluk takmayanlarda daha fazla (%12'ye karşılık % 48) yer değişim saptanmıştır. Dolayısı ile özellikle hastaya yan pozisyon verildikten sonra görüntüleme ile doğrulanmanın yeniden yapılması gerekmektedir.

Fiberoptik bronkoskopi; toraks cerrahisi yapılan kliniklerin pek çoğunda klinik kullanımın bir parçası olmasına rağmen, maliyeti arttırması ve zaman alması öncelikli tercih olmasını sınırlandırmaktadır ⁽¹¹⁾. ÇLET'lerin yerleşiminin değerlendirilmesinde FOB yerine rutin kullanılabilir farklı monitörizasyon yöntemleri önerilmişse de duyarlılıklarının az olması nedeni ile tek başlarına güvenilir kabul edilmemektedirler. Steinmann ve ark. ⁽¹⁷⁾ ÇLET yerinin doğrulanmasında elektriksel impedans tomografisini kullanmışlar, ancak FOB'un yerini alamayacağı sonucuna varmışlardır. Kapnografi ile ETCO₂ değişiklikleri de pozisyon hakkında yardımcı olabilmektedir. Ancak, bronkospazm gelişmesi veya sekresyon ve kan gibi obstrüksiyona neden olabilecek durumlarda yeterli ventilasyonun sağlanamaması da ETCO₂'nin artmasına neden olmaktadır. Andrea ve ark. ⁽¹⁸⁾ ÇLET yerinin değerlendirilmesinde ultrason kullanımı ile ilgili yaptıkları çalışmada, torasik ultrasonografinin FOB'a iyi bir alternatif olabileceği ancak, herhangi bir sorunla karşılaşınca ya da komplikasyon gelişmesi durumunda FOB'un kurtarıcı teknik olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda literatürden farklı olarak ÇLET yerinin doğrulanması yapılırken kullanılan FOB ve KVE'un görüntüleme ve hastanın cerrahiye verilme süreleri karşılaştırıldı. Görüntüleme süresine cihazın görüntülemeye hazır hâle getirilmeye kadar geçen süre de dâhil edildi. İki grup arasında görüntüleme

süreleri ve hastaların cerrahiye verilme süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. KVE ile ÇLET yerinin FOB'dan daha hızlı doğrulandığı gösterildi. Ayrıca hastanın cerrahiye verilme süresinin KVE kullanıldığında daha kısa olduğu sonucuna ulaşıldı. KVE'nin FOB'a göre avantajı daha ucuz maliyetli, kablosuz ve tek elle kullanılabilir olması, kullanımını ve taşınması kolay, kullanılmasının eğitim gerektirmemesi ve bütün anesteziistler tarafından rahatlıkla kullanılabilir olması; dezavantajı ise daha sert olduğundan ve boyunun daha kısa olmasından dolayı ÇLET'nin genellikle trakeal lümeninden geçerek kullanılabilmesi bronşiyal lümeninden daha zor görüntüleme yapılması ve yönlendirilmesinin daha zor olmasıdır.

Sonuç olarak, ÇLET yerinin doğrulanmasında görüntülü stilenin FOB'a iyi bir alternatif olabileceği ve FOB ile yapılan ÇLET doğrulamasına göre aynı işlemin daha kısa zamanda yapılabileceği, bununla beraber cerrahinin de daha kısa sürede başlatılabileceği düşüncesine vardık.

KAYNAKLAR

1. **Carlens E.** A new flexible double-lumen catheter for bronchspirometry. *J Thorac Surg* 1949;18(5):742-6.
2. **Robertshaw FL.** Low resistance double-lumen endobronchial tubes. *Br J Anaesth* 1962;34(8):576-9.
3. **Campos JH.** Progress in lung separation. *Thorac Surg Clin* 2005;15(1):71-83.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2004.09.003>
4. **Cohen E.** The Cohen flexitip endobronchial blocker: an alternative to a double lumen tube. *Anesth Analg* 2005;101(6):1877-9.
<http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000184116.86888.D9>
5. **Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CPJ.** Anesthesia for thoracic surgery. Clinical Anesthesiology. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2001:525-51.
6. **Pennefather SH, Russell GN.** Placement of double lumen tubes--time to shed light on an old problem. *Br J Anaesth* 2000;84(3):308-10.
<http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.bja.a013430>
7. **Brodsky JB.** Fiberoptic bronchoscopy need not be a routine part of double-lumen tube placement. *Curr Opin Anaesthesiol* 2004;17(1):7-11.
<http://dx.doi.org/10.1097/00001503-200402000-00003>
8. **Cohen E.** Double-lumen tube position should be confirmed by fiberoptic bronchoscopy. *Curr Opin Anaesthesiol* 2004;17(1):1-6.
<http://dx.doi.org/10.1097/00001503-200402000-00002>
9. **Alliaume B, Coddens J, Deloof T.** Reliability of auscultation in positioning of double-lumen endobronchial tubes. *Can J Anaesth* 1992;39(7):687-90.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF03008231>
10. **Klein U, Karzai W, Bloos F, et al.** Role of fiberoptic bronchoscopy in conjunction with the use of double-lumen tubes for thoracic anesthesia: a prospective study. *Anesthesiology* 1998;88(2):346-50.
<http://dx.doi.org/10.1097/0000542-199802000-00012>
11. **Lewis JW Jr, Serwin JP, Gabriel FS, Bastanfar M, Jacobsen G.** The utility of a double-lumen tube for one-lung ventilation in a variety of noncardiac thoracic surgical procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992;6(6):705-10.
[http://dx.doi.org/10.1016/1053-0770\(92\)90056-D](http://dx.doi.org/10.1016/1053-0770(92)90056-D)
12. **Smith GB, Hirsch NP, Ehrenwerth J.** Placement of double-lumen endobronchial tubes. Correlation between clinical impressions and bronchoscopic findings. *Br J Anaesth* 1986;58(11):1317-20.
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/58.11.1317>
13. **Brodsky JB.** Fiberoptic bronchoscopy should not be a standard of care when positioning double-lumen endobronchial tubes. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1994; 8(3):373-5.
[http://dx.doi.org/10.1016/1053-0770\(94\)90268-2](http://dx.doi.org/10.1016/1053-0770(94)90268-2)
14. **Burk WJ 3rd.** Should a fiberoptic bronchoscope be routinely used to position a double-lumen tube? *Anesthesiology* 1988;68(5):826.
<http://dx.doi.org/10.1097/0000542-198805000-00050>
15. **de Bellis M, Accardo R, Di Maio M et al.** Is flexible bronchoscopy necessary to confirm the position of double-lumen tubes before thoracic surgery? *Eur J Cardiothorac Surg* 2011;40(4):912-6.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2011.01.070>
16. **Yoon TG, Chang HW, Ryu HG, Kwon TD, Bahk JH.** Use of a neck brace minimizes double-lumen tube displacement during patient positioning. *Can J Anaesth* 2005;52(4):413-7.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF03016286>
17. **Steinmann D, Stahl CA, Minner J et al.** Electrical impedance tomography to confirm correct placement of double-lumen tube: a feasibility study. *Br J Anaesth* 2008;101(3):411-8.
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/aen166>
18. **Saporito A, Lo Piccolo A, Franceschini D, Tomasetti R, Anselmi L.** Thoracic ultrasound confirmation of correct lung exclusion before one-lung ventilation during thoracic surgery. *J Ultrasound* 2013;16(4):195-9.
<http://dx.doi.org/10.1007/s40477-013-0050-9>