

EGE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA

PROJE KESİN RAPORU

EGE UNIVERSITY SCIENTIFIC

RESEARCH PROJECT REPORT

PROJE NO: 2010 TIP 048

**AKCİĞER CERRAHİSİNDE ÇİFT LÜMENLİ
ENTÜBASYON TÜPLERİNİN POZİSYONUNUN**

FOB İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

PROJE YÖNETİCİSİ

Op. Dr. Ayşe Gül ERGÖNÜL

ARAŞTIRMACILAR

Prof. Dr. Ufuk ÇAĞIRICI

Prof. Dr. Alpaslan ÇAKAN

Doç. Dr. Kutsal TURHAN

TIP FAKÜLTESİ GÖĞÜS CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

FACULTY OF MEDİCİNE DEPARTMENT OF THORACİC SURGERY

BORNOVA-İZMİR

2015

TEŐEKKÜR

Bu çalışmayı yaparken Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna ve Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Projeleri alt komisyonuna projemize verdikleri destek nedeniyle teőekkür ederiz.

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı yapmaktaki amacımız cerrahi işlem öncesinde ve sırasında hem hasta hem cerrah için en uygun, en sağlıklı ve en rahat ortamı yaratmaktır. Bu işlem yapılmadığı dönemlerde operasyon öncesi hazırlık kısmı daha uzun sürmekte, hasta bu dönemde daha fazla anesteziye maruz kalmakta ve operasyon sırasında cerrah ve hasta için zaman zaman çeşitli sıkıntılar oluşmaktaydı.

Op. Dr. Ayşe Gül ERGÖNÜL

YAYINLAR

Proje ile ilgili yayınımız yoktur.

DEMİRBAŞLAR

Proje kapsamında 253.03.05.10-4 numaralı demirbaş cihaz alınmıştır.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	6
ABSTRACT.....	7
GİRİŞ.....	8
LİTERATÜR ÖZETİ.....	8
MATERYAL VE METOD.....	12
BULGULAR.....	12
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	13
KAYNAKLAR.....	15

ÖZET

Tek akciğer ventilasyonu (TAV) sadece bir akciğer ventile edilerek, kanın oksijenasyonunun ve kandan CO2 eliminasyonunun sağlanmasıdır. TAV, göğüs cerrahisi sırasındaki en önemli anestezi uygulaması olup, hem morbidite ve mortaliteyi azaltır, hem de cerrahinin kalitesini artırır. Pulmoner ventilasyon ve perfüzyon fizyolojisinin iyi bilinmesi, hipoksinin önlenmesi ve tedavisindeki gelişmeler, konvansiyonel ve diğer ventilasyon tekniklerinin kavranması perioperatif sonuçların başarılı olmasını sağlar. Çalışmamızda çift lümenli entübasyon esnasında uygulanan fiberoptik bronkoskopi ile tüpün kısa sürede doğru pozisyonda yerleştirilerek hem hasta hem cerrah için uygun ortamı yaratmak, hastanın uzamış anestezi almasını önlemektir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer, cerrahi, çift lümen

ABSTRACT

Single lung ventilation is to ensure that CO₂ elimination from blood only one lung ventilated. It's most important technic during thoracic surgery. Also reduce mortality and morbidity and improve the quality of surgery. We aimed to double-lumen intubation with fiberoptic bronchoscopy performed during anesthetic period , create a favorable environment for both patients and surgeons.

Key Words: Lung, surgery, double lumen

GİRİŞ

Tek akciğer ventilasyonu (TAV) sadece bir akciğer ventile edilerek, kanın oksijenasyonunun ve kandan CO₂ eliminasyonunun sağlanmasıdır. TAV, göğüs cerrahisi sırasındaki en önemli anestezi uygulaması olup, hem morbidite ve mortaliteyi azaltır, hem de cerrahinin kalitesini artırır (1). Akciğerlerin izolasyonunda kullanılan teknolojinin ilerlemesi anestezi uzmanlarına fiberoptik bronkoskopi tekniklerini kullanma ve göğüs cerrahisinde mükemmel bir yaklaşım sağlama olanağı vermiştir. Akciğerlerin izolasyonunda sıklıkla sol çift lümenli tüp (ÇLT) kullanılırken, TAV gerektiren ve entübasyon güçlüğü beklenen hastalarda bronşiyal bloker (BB) kullanımı daha avantajlıdır. Kullanılan teknikten bağımsız olarak, ÇLT ya da BB' in optimal yerleşimi supin ve lateral dekübitüs pozisyonunda uygulanan fiberoptik bronkoskopi ile sağlanabilir (2). Günümüzde şiddetli akciğer hastalığı olan hastalarda bile, TAV yönetimi başarı ile uygulanabilmektedir. Pulmoner ventilasyon ve perfüzyon fizyolojisinin iyi bilinmesi, hipoksinin önlenmesi ve tedavisindeki gelişmeler, konvansiyonel ve diğer ventilasyon tekniklerinin kavranması perioperatif sonuçların başarılı olmasını sağlar (3).

LİTERATÜR ÖZETİ

Tek akciğer ventilasyonu endikasyonları:

1. Hasta ile ilgili kesin endikasyonlar

Tek akciğerde sınırlı enfeksiyon,

masif hemoraji,

Bronkoplevral, Bronkokutanöz fistül

Trakeobronşiyal hasar

Akciğerin büyük kist veya bülleri

Tek taraflı akciğer hastalığı nedeniyle yaşamı tehdit eden hipoksi

2. Girişimle ilgili kesin endikasyonlar

Masif bronkoalveolar lavaj

Torakoskopi

Büyük havayolları cerrahisi

Tek akciğer transplantasyonu

3. Girişimle ilgili relatif endikasyonlar

Yüksek öncelikli: Torasik aort anevrizması, pnömonektomi, üst lobektomi ve mediastinal cerrahi

Düşük öncelikli: Orta ve alt lobektomi, subsegmental rezeksiyon, özafagus cerrahisi ve torasik vertebra girişimleri

Pratikte, TAV sıklıkla, rölatif endikasyonlar arasında olmasına rağmen, lobektomi veya pnömonektomilerde uygulanmaktadır.

TAV teknikleri

ÇLT yerleştirmek, bronşiyal bloker ve tek lümenli endobronşiyal tüp kullanmaktır. Burada ÇLT ile endobronşiyal entübasyondan bahsedilecektir. ÇLT birbirine bağlı iki lümeden oluşur. Her lümen akciğerlerden birini ventile etmek için uygundur. Tüm ÇLT'lerde kısa lümen ve proksimal balon trakea için, uzun lümen ve distal balon ise ilgili ana bronş içindir. Bronşiyal kaf iki akciğeri birbirinden ayırırken, trakeal kaf ortamdan ayrılmayı sağlar. Tüm ÇLT'lerin 90°'ye yakın iki eğimi vardır. Distaldeki eğim yerleştirilmek istenen ana bronşa uygundur, proksimaldeki eğim ise orofarinkse göre dizayn edilmiştir [4]. Sol ÇLT kullanıldığında sol lümen sol ana bronşa yerleşir, sağ lümen trakeada sonlanır. Sağ ÇLT yerleştirilirken ise sağ lümen sağ ana bronşa yerleşir, sol lümen trakeada sonlanır [4]. Bilindiği gibi daha geniş olan sağ ana bronş trakeadan 25° açıyla, sol ana bronş ise 45° ile ayrılır. Sağ üst lob bronşunun orifisi karinadan yaklaşık 2,5 cm, soldaki ise 5 cm uzaktadır. Sağ ve sol ana bronşun bu anatomik farkları nedeniyle sağ ve sol ÇLT de birbirinden farklıdır. Farklı olarak sağ ÇLT'lerin endobronşiyal segmentlerinde, sağ üst lob ventilasyon açıklığı vardır [4, 5]. Güvenlik sınırı (margin of safety), ÇLT yer değiştirmesine rağmen, pozisyonunun hala doğru olduğu sınırdır [4]. Sağ ÇLT'nin düşük güvenlik sınırı [6, 7] üst lob kollapsı ve obstrüksiyon riski olması [4] nedeniyle sol ÇLT tercih edilir. Sağ ÇLT sol, sol ÇLT sağ torakotomiler için tasarlanmasına rağmen, pek çok anesteziist sıklıkla sol ÇLT kullanıp pnömonektomide sol ana bronşun klempenmesinden önce tüpü trakeaya çekme eğilimindedir [3]. Ancak sol ana bronşa bası yapan inen torasik aort anevrizması, egzofitik lezyonlar, sol ana bronştan köken alan intralümenal tümörler gibi durumlarda sol ana bronş entübasyonundan kaçınmak gerekebilir [7]. Kauçuk, tekrar kullanılabilir Robert-Shaw tipi ÇLT, ilk kez 60

yıl önce kullanıma girmiş ve uzun yıllar kullanılmıştır [8]. Günümüzde ise, en sık kullanılan ÇLT, disposable Robert-Shaw tipidir [3, 4, 9, 10]. Nispeten kolay yerleştirilmeleri, akciğerleri ayrı ayrı veya aynı anda ventile edebilmek ve her bir akciğeri ayrı aspire edebilmek ÇLT kullanımının avantajlarıdır [3]. Dezavantajları ise şöyle sıralanabilir. Trakeo-bronşiyal anatomiye göre doğru yerleştirme başarısı değişebilir. Zor havayolunda ÇLT yerleştirmek güçtür. Postoperatif mekanik ventilasyon yapılacaksa tek lümenli bir tüpe geçiş gereklidir. ÇLT lümeni daraldıkça havayolu direnci artar [4].

Fizyolojik Değişiklikler

TAV, cerrahi prosedürü kolaylaştırırken anesteziyi komplike hale sokar. Kollabe akciğerde perfüzyon devam ederken, ventilasyonun olmaması sağdan sola intrapulmoner şantın artmasına neden olur. Kollabe akciğerden gelen oksijenlenmemiş kanla, ventile edilen bağımlı akciğerden gelen oksijenlenmiş kanın karışmasıyla alveolo-arteriyel oksijen gradienti artar ve hipoksemi gelişir (4). Kardiyak debi sabitken; bir akciğere kan akımını artıran her neden diğer akciğere kan akımını azaltır. TAV sırasında; ventile olmayan akciğere kan akımını azaltan faktörler olumlu faktörlerdir. Bunlar; pasif mekanik (yerçekimi) ve aktif vazokonstriktör mekanizmadır (hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon ([HPV])). Şant artışı ve PaO₂'de düşme önlenir. Ventile olan akciğerin volümlerini azaltan faktörler ise olumsuz faktörlerdir. Genel anestezisi, mediasteninin basısı, abdominal organların diyaframa kaudalden basısı ve suboptimal pozisyon, absorpsiyon atelektazisi, sekresyonların yeterince temizlenememesi, uzun süreli lateral dekübitüs pozisyon nedeniyle gelişen sıvı transüstasyonu bu faktörler arasında sayılabilir. HPV, hipoksik akciğer alanlarına kan akımını azaltan, mekanizması tam olarak bilinmeyen kompanzatuvar bir mekanizmadır. HPV için major stimulus: düşük alveolar oksijen basıncıdır. Hipoksinin kendisi ya da salınımına neden olduğu vazoaaktif maddeler pulmoner arter düz kasında kontraksiyon oluşturur. HPV sınırlı bir koruyucu mekanizmadır, akciğerin %30-70'i hipoksik ise oksijenasyona katkısı en fazladır ve kanı yönlendirebileceği normal akciğer alanları olduğunda etkilidir. HPV, intrapulmoner şantı azaltır ve hipoksiyi önler. TAV sırasında akciğer perfüzyonunun çoğundan sorumludur (5). HPV'yi inhibe eden ve sağdan sola şantı artıran faktörler (4-5):

- Çok yüksek veya çok düşük pulmoner arter basıncı
- Hipokapni

- Çok yüksek veya çok düşük mikst venöz PO2
- Nitrogliserin, nitroprusit, beta-adrenerjik agonistler, kalsiyum kanal blokerleri
- Pulmoner enfeksiyon
- İnhalasyon anesteziikleri (1 MAC'ın üzerinde)
- Hipotermi
- Yaşlılık

Ventile edilen akciğere kan akımını azaltan faktörler de, HPV'yi inhibe edenler kadar zararlıdır. Çünkü dolaylı olarak kollabe akciğere kan akımını arttırlar.

TEK AKCİĞER VENTİLYASYONUNDA KULLANILAN TEKNİKLER

İki akciğerin izolasyonunda kullanılan teknikler; TAV'ı kolaylaştırmak, bir akciğeri diğerinden korumak ve farklı ventilasyon paternleri uygulamak için kullanılır. Kullanılacak teknik; endikasyona, hastaya, gereçlere ve deneyime göre belirlenir (2). Bu teknikler (1,6):

- Çift lümenli endobronşiyal tüp (en sık)
- Bronşiyal bloker
- Tek lümenli endobronşiyal tüp

Çift lümenli tüp pozisyonunun fleksibl fiberoptik bronkoskopi ile kontrolü

Sol ÇLT için; trakeal lümeden bakıldığında karşıda karina görülmelidir. Sol endobronşiyal lümen sol ana bronşta ve bronşiyal balonun üst yüzeyi karinanın hemen altında seçilmelidir. Bronşiyal lümeden bakılırken ise distalde bronşiyal karina görülür. Sağ ÇLT için; trakeal lümeden bakarak karşıda karina ve sağ bronşiyal lümenin sağ anabronşa yönlendiği görülmelidir. Bronşiyal lümeden bakıldığında distalde sağ orta - alt lobe bronşiyal karinası görülmelidir. En önemlisi, FOB'un ucu laterale ve yukarı yönlendirilerek, yanda bulunan ve Murphy gözü adı verilen açıklıktan sağ üst lobe bronş orifisi görülebilmelidir [2, 4, 8].

Çift lümenli tüpün fleksibl fiberoptik bronkoskop yardımıyla yerleştirilmesi

Direkt laringoskopiyle ÇLT trakeaya yerleştirilip, trakeal kaf şişirilerek iki akciğer ventile edilir. FOB bronşiyal lümeninden geçirilerek sol ya da sağ ana bronşa yerleştirilir. Trakeal kaf indirilerek, bronşiyal lümen FOB'un üzerinden ana bronşa itilir. Trakeadan FOB ile son pozisyon kontrol edilir. Alternatif yöntem olarak; önce ÇLT trakeaya yerleştirilir. FOB trakeal lümeninden karinanın proksimaline kadar geçirilir. Karina ve iki ana bronş görüş alanındayken, örneğin sol bronşiyal lümenin sol ana bronşa yerleşebilmesi için uygun rotasyonla ÇLT itilir [4]. Malpozisyonlarla birlikte, endoskopide istenmeyen diğer önemli bulgular; sol endobronşiyal kafın aşırı inflasyonu ile karinaya herniasyonu, karinanın sağa deviasyonu (sağ akciğer ventilasyonunu bozar) ve sol lümenin aşırı daralmasından (sol akciğer ventilasyonunu bozar) oluşur [18]. Dış çapı 5.6 mm olan FOB hiçbir ÇLT'nin içinden geçemezken; 3.6-4.2 mm olan FOB 35, 37, 39, 41 Fr ÇLT'nin lümenlerinden geçebilir [3, 4]. Sorunsuz kullanım açısından; ölçüleri nedeniyle 35 Fr ÇLT ile dış çapı 3,1 mm olan FOB; 37 Fr ve daha büyük ÇLT ile distal uç dış çapı 3,8 mm olan FOB'un kullanılması önerilmektedir [19].

MATERYAL VE YÖNTEM

2010 – 2013 yılları arasında Ege Üniversitesi Göğüs Cerrahisi Kliniği'nde tek akciğer ventilasyonu gerektiren ameliyatlarda kullanılan çift lümenli entübasyon tüplerinin yerleştirilmesi esnasında fiberoptik bronkoskopi kullandık. Kullanılmadığı durumlarda operasyon sırasında tek akciğer ventilasyonu sağlanamazsa hem cerrah için engel oluşmakta hem de bu sırada yapılan manipülasyonlarla gereksiz zaman harcanmakta ve hasta daha fazla anestezi almakta ve cerrahi işlem süresi uzamaktaydı. Fiberoptik bronkoskopi kullanılarak ameliyat esnasında tek akciğer ventilasyonu ile ilgili sorun olup olmadığı kayıt edildi.

BULGULAR

Belirtilen zaman aralığındaki toplam 100 hasta çalışmaya alındı. Hastaların yaş, cinsiyet, hasalık durumları gözardı edilerek sadece tüpün pozisyonunun doğruluğu değerlendirildi. Hastaların sadece 4 tanesinde operasyon esnasında tekrar değerlendirme gerekti, bunun dışındaki 96 hasta başarıyla, sorunsuz bir şekilde opere edildi. tekrar FOB gereken 4 hasta da operasyon esnasında gerekli müdahaleler yapılarak tek akciğer ventilasyonu ile opere edildi.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Genel olarak TAV sırasında hastaların %5-10'unda hipoksemi ($SaO_2 < \%90$) geliştiği bildirilmekle birlikte, 1970'lerde bu oran %20-25 idi. Hipoksemi sıklığındaki bu azalma, tüp yerleşiminde FOB kullanımına ve anestezi tekniklerindeki, düşük dozlarda volatil ajan uygulamasını sağlayan, gelişmelere bağlanmaktadır. TAV sırasında hipoksemimin öngörülmesinde; operasyonun yönü (sol torakotomide oksijenasyon daha iyi), solunum fonksiyonları (obstrüktif değişiklikler ve oto-PEEP'in oksijenasyona etkileri çelişkili), preoperatif ve çift akciğer ventilasyonu sırasında düşük PaO_2 (TAV'da oksijenasyon daha kötü) ve perfüzyonun dağılımı (ventile olmayan akciğer perfüzyonu düşük hastalarda oksijenasyon daha iyi) dikkate alınabilir (30). Mümkün olduğunca çift akciğer ventilasyonu sürdürülmelidir. Geleneksel olarak kılavuzlara göre, "bağımlı" (ventile edilen, opere edilmeyen, altta kalan) akciğerin atelektazisinden kaçınmak ve dakika volümünü sürdürebilmek için, TAV için önerilen tidal volüm (VT) 8 – 10 ml/kg. Solunum sayısı (RR), $PaCO_2 = 40$ mmHg olacak şekilde ayarlanıp, %20-30 artırılabilir. Ancak, günümüzde bu geleneksel stratejinin aşağıdaki şekilde değiştirilmesi önerilmektedir. $FiO_2 = 1.0$ 'e ayarlanır. TAV sırasında oksijenasyon ve ventilasyonun arteriyel kan gazları, $ETCO_2$ ve puls oksimetre ile monitörizasyonu gereklidir. Yüksek FiO_2 kullanmanın absorpsiyon atelektazisi ve O_2 toksisitesi gibi olumsuz etkilerine rağmen, bağımlı akciğerde vazodilatasyon ve PaO_2 'de kritik artış sağlaması ağır basar. Bağımlı akciğerdeki TAV yönetimi; opere akciğerin kan akımı miktarını belirleyebilir. VT, FiO_2 ve RR yüksek veya düşük olduğunda bağımlı akciğerde vasküler direnç artar ve opere akciğere kan akımının artmasına neden olur. VT yüksek ise küçük intraalveolar damarlara bası, düşük ise bağımlı akciğerde atelektazi yaparak; FiO_2 yüksek ise absorpsiyon atelektazisi, düşük ise bağımlı akciğerde vazokonstriksiyon ile; RR yüksek ise artmış havayolu basıncı ve hipokapniyle, düşük ise hiperkapni ve asidozla ventile olmayan akciğere kan akımının artmasına neden olur (5). Günümüzde; kullanılan akciğer izolasyon tekniklerinin etkinliği, FOB'un ve gelişmiş anestezik ajanların kullanımı sayesinde, TAV'a bağlı önemli bir sorun olan hipoksemimin yerini akut akciğer hasarı (ALI) almıştır (31). TAV'a başlar başlamaz pik ve plato havayolu basınçları (PIP ve Pplato) yaklaşık %50 artar. Yüksek VT ve inspiratuvar basınçlarla ve volutravma ile ilişkili ALI'yı önlemek için "akciğer koruyucu ventilasyon stratejisi" önerilmektedir (3). Uygun oksijenasyon sağlanırken, FiO_2 'nin direkt 1.0'e ayarlanması yerine gerektiği kadar basamaklı olarak yükseltilmesi, TAV sırasında havayolu basınçlarının kontrol altında olması, Pplato < 25

mmHg, PIP < 35 mmHg hedeflenmelidir. Akciğer koruyucu ventilasyon için VT 5-6 ml/kg, RR 12 soluk/dk (normal PaO₂'yi sürdürmeli), "positive end-expiratory pressure" (PEEP) = 5 mmHg (KOAHA yoksa) ve volüm kontrollü ventilasyon (VCV) ya da basınç kontrollü ventilasyon (PCV) modu önerilmektedir (6).

Çalışmamızda FOB kullanarak daha etkili, hem cerrah, hem anestezi uzmanı hem de hasta için uygun ortam yaratılmıştır. Böylece hem operasyon süresi dolayısıyla hastanın maruz kaldığı anestezi azalmış olup gelişebilecek komplikasyonlar minimize indirilmeye çalışılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Gothard JWW. Anaesthetic equipment for thoracic surgery. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 2005; 6: 425-427.
2. Benumof JL, Alfery DD. Anesthesia for Thoracic Surgery. In: Miller RD, editor. *Anesthesia*. 5th ed. Philadelphia: ChurchillLivingstone; 2000. p. 1665-1752.
3. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Toraks Cerrahisi için Anestezi. Tulunay M, Cuhruk H, Çeviri Editörleri. *Klinik Anesteziyoloji*. 4. Baskı. Güneş Tıp Kitabevleri; 2008. p. 585-613.
4. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Anesthesia for thoracic surgery. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP (eds). *Clinical Anesthesiology*. 3th ed. New York: McGrawHill Companies, 2002; 525-551.
5. Benumof JL. Conventional and differential lung management of one-lung ventilation. In: Benumof JL (ed). *Anesthesia for Thoracic Surgery*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995; 406-431.
6. Benumof JL, Alfery DD. Anesthesia for thoracic surgery. In: Miller RD (ed). *Anesthesia*. 5th ed. Philadelphia: Churchill-Livingstone, 2000; 1665-1752.
7. Benumof JL, Partridge BL, Salvatierra C, Keating J. Margin of safety in positioning modern double-lumen endotracheal tubes. *Anesthesiology*. 1987; 67: 729-738.
8. Campos JH, Massa FC, Kernstine KH. The incidence of right upper-lobe collapse when comparing a right-sided double-lumen tube versus a modified left double-lumen tube for left-sided thoracic surgery. *Anesth Analg* 2000; 90: 535-540.
9. Brodsky JB, Benumof JL, Ehrenwerth J. Depth of placement of left double-lumen endobronchial tubes. *Anesth Analg* 1991; 73: 570-572.
10. Hurford WE, Alfille PH. A quality improvement study of the placement and complications of double-lumen endobronchial tubes. *J Cardiothorac Anesth* 1993; 7: 517-520.
11. Lewis JW, Serwin JP, Gabriel FS, et al. The utility of a double-lumen tube for one-lung ventilation in a variety of noncardiac thoracic surgical procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992; 5: 705-710.

12. Sazak H, Şiavkılıoğlu E, Ergin Ö, Göktafl U, Sevgen Ç. Fiberoptik bronkoskop yardımıyla sağ ve sol endobronşiyal çift lümenli tüp kullanımının karşılaştırılması. *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Cemiyeti Mecmuası* 2002; 30: 396-401.
13. Smith GB, Hirsch NP, Ehrenwerth J. Placement of double-lumen endobronchial tubes. *Br J Anaesth* 1986; 58: 1317-1320.
14. Alfery DD, Benumof JL, Spragg RG. Anesthesia for bronchopulmonary lavage. In: Kaplan J (ed). *Thoracic Anesthesia*. New York: Churchill-Livingstone, 1982; 403-419.
15. Foroulis CN, Simeoforidou M, Michaloudis D, Hatzitheofilou K. Pericardial patch repair of an extensive longitudinal iatrogenic rupture of the intrathoracic membranous trachea. *Interact Cardiovasc and Thorac Surg* 2003; 595-597.
16. Yüceyar L, Kaynak K, Cantürk E, Aykaç B. Bronchial rupture with a left-sided polyvinylchloride double-lumen tube. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 622-625.
17. Inoue H, Shohtsu A, Ogawa J, Kawada S, Koide S. New device for one-lung anesthesia: endotracheal tube with movable blocker. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 83: 940-941.
18. Gayes JM. The Univent tube is the best technique for providing one-lung ventilation. *Pro: One-Lung Ventilation is Best Accomplished With the Univent Endotracheal tube*. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1993; 7: 103-107.
19. Slinger P. The Univent tube is not the best method of providing one-lung ventilation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1993; 7: 108-112.
20. Campos JH, Kernstine KH. A comparison of a left-sided BronchoCath® with the torque control blocker Univent and wire-guided blocker. *Anesth Analg* 2003; 96: 283-289.
21. Sazak HG, Şiavkılıoğlu E, Göktafl U, Sevgen Ç, Güven Ö. Sol endobronşiyal çift lümenli tüplerle Univent® bronşiyal blokerlerin karşılaştırılması (Editöre Mektup). *Türk Anest ve Rean Der Dergisi* 2005; 33(6): 494-495.
22. Sazak HG, Tafldelen M, Şıcakkan A, Çetin MC, Şavkılıoğlu E. Ankilozan Spondilit Hastasında Tek Akciğer Ventilasyonu. Olgu sunumu. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2009; 37(5): 314-317.

23. Asai T. Failure of the Univent bronchial blocker in sealing the bronchus. *Anaesthesia* 1999; 54: 86-101.
24. Campos JH, Massa FC. Is there a better right-sided tube for one-lung ventilation? A comparison of the right-sided double-lumen tube with the single-lumen tube with right-sided enclosed bronchial blocker. *Anesth Analg*. 1998; 86: 696-700.
25. Arndt GA, Kranner PW, Rusy DA, Love R. Single-lung ventilation in a critically ill patient using fiberoptically directed wire-guided endobronchial blocker. *Anesthesiology* 1999; 90: 1484-1486.
26. Campos JH, Kernstine KH. Use of the wire-guided endobronchial blocker for one-lung anesthesia in patients with airway abnormalities. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003; 17: 352-354.
27. Narayanaswamy M, McRae K, Slinger P, Dugas G, Kanellakos GW, Roscoe A, Lacroix M. Choosing a Lung Isolation Device for Thoracic Surgery: A Randomized Trial of Three Bronchial Blockers Versus Double-Lumen Tubes. *Anesth Analg* 2009; 108: 1097-1101.
28. Mungroop HE, Tjong Yoe Wai P, Morei MN, Loef BG, Epema AH. Lung isolation with a new Y-shaped endobronchial blocking device, the EZ-blocker. *Br J Anaesth*. 2010; 104: 119-120.
29. Végh T, Juhász M, Enyedi A, Takács I, Kollár J, Fülesdi B. Clinical experience with a new endobronchial blocker: the EZ-blocker. *J Anesth* DOI 10.1007/s00540-011-1315-0.
30. Karzai W, Schwarzkopf K. Hypoxemia during one-lung ventilation. Prediction, Prevention, and Treatment. *Anesthesiology* 2009; 110: 1402-1411.
31. Lohser J. Evidence-based Management of One-Lung Ventilation. *Anesthesiol Clin* 2008; 26: 241-272.