

# Endotrakeal Kaf İnflasyon Yöntemlerine Bağlı Yüksek İntraoperatif Kaf Basıncı İnsidansı ve Klinik Etkileri

İlkay Baran ©  
Savaş Altınsoy ©  
Özge Yamankılıç Mumcu ©  
Aslı Dönmez ©

## High Intraoperative Cuff Pressure Incidence Due to Endotracheal Cuff Inflation Methods and Its Clinical Effects

### Öz

**Amaç:** Endotrakeal tüpe ait kafın en önemli fonksiyonu pozitif basınçlı ventilasyon sırasında kaçak oluşturmaması ve faringeal içeriğin aspirasyonunu engellemesidir. Endotrakeal tüp kaflarının şişirilmesi için farklı uygulamalar kullanılmaktadır. Çalışmamızın amacı uygulanan yöntemlerin güvenli ölçüm değerlerini sağlayıp sağlamadığını kontrol etmek ve bu konudaki farkındalığın gözden geçirilmesidir.

**Yöntem:** Etik Kurul onayı alındıktan sonra ASA I-IV risk grubunda 249 hasta dahil edildi. Rutin anestezi monitörizasyonu uygulanan hastalara rutin induksiyon ve idamesi uygulandı. Tüm hastaların demografik verileri, tüp no, kaf pilot şişirme yöntemi ve şişiren kişiler kaydedildi. Sonrasında 15. dk.'da kaf basıncı manometre ile ölçüldü ve kaydedildi. Yüksek bulunan basınçlar normal aralığa kaçak olmayacak şekilde indirildi. Derlenme odasında ve 24. saatte boğaz ağrısı, ses kısıklığı ve yutma güçlüğü açısından komplikasyonlar kaydedildi.

**Bulgular:** Çalışmamıza 249 hasta dahil edildi. Hiçbir hasta güvenli kabul edilen 20 cmH<sub>2</sub>O'un altında kaf basıncına sahip değildi. Hastalar kaf basınçlarına göre Grup N (20-30 cmH<sub>2</sub>O), Grup I (30-50 cmH<sub>2</sub>O), Grup II (50-70 cmH<sub>2</sub>O) ve Grup III (>70 cmH<sub>2</sub>O) olacak şekilde dört gruba ayrıldı. İki yüz kırk dokuz hastanın 18'i Grup N (%7.2), 105 hasta (%42.1) Grup I, 50 hasta (%20) Grup II, 76 hasta (%30.5) en yüksek basınç grubu olan Grup III'te idi. Hastaların % 78'inde palpasyon yönteminin kullanıldığı bulundu (p<0.001). Postoperatif boğaz ağrısı derlenme odasında 8 (%3.2) ve 24. saatte 78 (%31.3) hastada görüldü. Derlenme odasında boğaz ağrısı yaşayan 8 hastanın hepsi en yüksek kaf basıncına sahip grup III'te idi (p<0.001). Yirmi dördüncü saatteki boğaz ağrısı özellikle basınç artışı ile korele seyrederken, Grup III'te 76 hastanın 61 (%80.2)'inde pozitif olarak bulundu (p<0.001).

**Sonuç:** Yapmış olduğumuz bu çalışma ile endotrakeal tüp kaflarının basınçlarının rutin kullandığımız yöntemlerle (palpasyon ve kaçak sesi alamayınca kadar) uygun şekilde ayarlanmadığı ve büyük çoğunlukla yüksek basınçlara neden olduğunu gördük. Ayrıca, bu yüksek basınçların da postoperatif dönemde gelişen boğaz ağrısı ile ilişkili olduğunu ortaya koyduk.

**Anahtar kelimeler:** Yüksek kaf basıncı, boğaz ağrısı, ses kısıklığı

### ABSTRACT

**Objective:** The most important function of the endotracheal tube cuff is that it does not cause leakage during positive pressure ventilation and prevents aspiration of pharyngeal content. Endotracheal tube cuff. Different methods are used for inflating cuffs. The aim of this study is to check whether these methods provide safe measurement values and to review the awareness about this issue.

**Method:** After approval of the local ethics committee was obtained, 249 patients in the ASA I-IV risk group were included. Routine induction and maintenance of anesthesia was applied for patients undergoing routine anesthesia monitoring. Demographic data, tube number, cuff pilot inflation method and the individuals who inflated the cuffs were recorded. After 15 minutes, the cuff pressure was measured with the manometer and recorded. High pressures were lowered to the normal range without causing leakage. Complications in the recovery room and at the 24th hour as for sore throat, hoarseness and dysphagia were recorded.

**Results:** A total of 249 patients were included in this study. None of the patients had cuff pressures below the acceptable safe limit of 20 cmH<sub>2</sub>O. Patients were divided into four groups according to cuff pressures: Group N (20-30 cmH<sub>2</sub>O), group I (30-50 cmH<sub>2</sub>O), Group II (50-70 cmH<sub>2</sub>O) and Group III (>70 cmH<sub>2</sub>O). Eighteen (7.2%) patients were in Group N, 105 (42.1%) were in Group I, 50 (20%) were in Group II, 76 patients (30.5%) were in Group III with the highest cuff pressure. Palpation method was used in 78% of the patients (p<0.001). Postoperative sore throat occurred in 8 patients (3.2%) in the recovery room and 78 (31.3%) patients at 24hr after operation. All of 8 patients who had sore throat in the recovery room were in Group III with the highest cuff pressure (p<0.001). Sore throat at 24 hours was especially correlated with elevated cuff pressure and 61 (80.2%) of 76 patients had positive cuff pressure (p<0.001).

**Conclusion:** With this study, we have seen that the pressure of the endotracheal tube cuff cannot be adjusted by the routine methods which we use (palpation and minimum leak volume methods) and mostly cause high pressures. We also found that these high pressures are associated with postoperative sore throat.

**Keywords:** High cuff pressure, sore throat, hoarseness

Alındığı tarih: 22.04.2019

Kabul tarihi: 02.07.2019

Yayın tarihi: 26.07.2019

Atıf vermek için: Baran I, Altınsoy S, Yamankılıç Mumcu Ö, Dönmez A. Endotrakeal kaf inflasyon yöntemlerine bağlı yüksek intraoperatif kaf basıncı insidansı ve klinik etkileri. JARSS 2019;27(3):217-23.

İlkay Baran

SBÜ, Dışkapı Yıldırım Beyazıt E.A.H.  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,  
Ankara - Türkiye

✉ ilkayb@hotmail.com

ORCID: 0000-0001-9355-5950

S. Altınsoy 0000-0002-3588-7145  
Ö. Yamankılıç Mumcu 0000-0003-3893-9577

A. Dönmez 0000-0002-7378-1632

SBÜ, Dışkapı Yıldırım Beyazıt E.A.H.  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,  
Ankara, Türkiye



© Telif hakkı Anestezi ve Reanimasyon Uzmanları Derneği. Logos Tıp Yayıncılık tarafından yayınlanmaktadır. Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

© Copyright Anesthesiology and Reanimation Specialists' Society. This journal published by Logos Medical Publishing. Licensed by Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)



## GİRİŞ

Genel anestezi sırasında kullanılan endotrakeal tüp kafının en önemli fonksiyonu, pozitif basınçlı ventilasyon sırasında kaçak oluşturmaması ve faringeal içeriğin aspirasyonunu engellemesidir. Bu amaçla kullanılan kafların yüksek hacimli düşük basınçlı olmaları standarttır. Endotrakeal tüp kafları için güvenli basınç aralığı genellikle 20-30 cmH<sub>2</sub>O arasındadır<sup>(1)</sup>. Kaf basıncının düşük olması, hava kaçağı, gastrik ve orofaringeal içeriğin mikroaspirasyonu sonucu nozokomiyal enfeksiyon riski taşırken basıncın yüksek olması mukozal hasara neden olabilir<sup>(1-3)</sup>.

Yine aşırı inflasyon boğaz ağrısı ve ses kısıklığı, laringeal sinir felci, trakeal rüptür, darlık ve trakeo-özofageal fistül gibi çeşitli komplikasyonlarla da sonuçlanabilir<sup>(4-8)</sup>.

Entübasyon sonrası trakeal tüpün kaf basıncının uygun seviyede ayarlanabilmesi ile trakeal mukoza hasarından ve diğer komplikasyonlardan kaçınmak olasıdır. Anestezi uygulama kılavuzlarında entübasyon sonrası kaf basınçlarının basınç ölçerler ile ayarlanması gerekliliği bildirilmiş olmasına rağmen, rutin uygulamalarda basınç, sıklıkla endotrakeal tüpün kaf pilot balonunun palpasyonu ile ayarlanmaya çalışılmaktadır<sup>(9-12)</sup>.

Çalışmamızın amacı, uygulanan bu subjektif yöntemin güvenli ölçüm değerlerini sağlayıp sağlamadığını kontrol etmek, boğaz ağrısı, ses kısıklığı vb. klinik etkilerini incelemek ve bu konudaki farkındalığı gözden geçirmektir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamıza hastanemiz Etik Kurul onayı ve bilgilendirilmiş yazılı hasta onamları alındıktan sonra, supin pozisyonda genel anestezi almasında sakınca olmayan, elektif şartlarda ameliyatı planlanan, ASA I-IV risk grubunda 18 ila 65 yaş aralığında 249 hasta dahil edildi. Ameliyat süresi 60 dk.'dan az ve 120 dk.'dan fazla olanlar, baş-boyun ameliyatı geçirecekler, zor entübasyon beklenen ve öyküsünde trakeal veya laringeal hastalığı olanlar ile yazılı onam alınamayan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Ameliyat odasına alınan tüm hastalara elektrokardi-

yogram (EKG), non invaziv kan basıncı ve pulse oksimetre ile arteriyel oksijen saturasyonunu içeren standart anestezi monitörizasyonu uygulandı. Hiçbir hastaya premedikasyon uygulanmadı. Rutin anestezi induksiyonu, iv propofol 2 mg kg<sup>-1</sup>, fentanil sitrat 1 µg kg<sup>-1</sup> ve rokuronyum bromid 0.6 mg kg<sup>-1</sup> ile yapıldı. Endotrakeal entübasyon kadınlarda 7.5F, erkeklerde 8.5F iç çaplı ve düşük basınç, yüksek volümlü kaflı tüpler (Bıçakçılar® oral/nasal, balonlu/*cuffed murphy*) ile ve direkt laringoskopiyle gerçekleştirildi. Kaf inflasyonunda hava kullanıldı. Hiçbir hastada manometrik basınç monitörizasyonuna göre kaf şişirme işlemi yapılmadı. İlk seferde entübasyon gerçekleştirilememiş hastalar çalışma dışı bırakıldı. İdamede 4L dk<sup>-1</sup>, %50-50 oksijen-hava karışımı içinde 1-1.5 MAC sevofluran ve remifentanil 0.05-0.25 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> kullanıldı. Peroperatif N<sub>2</sub>O kullanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kafın şişirilme yöntemi ve kimin tarafından şişirildiği kaydedildi. Cerrahi işlem sırasında 15. dk. sonunda endotrakeal tüp kaf basınçları 0 ile 120 cmH<sub>2</sub>O arasında 2 cmH<sub>2</sub>O'luk artışlar ile ölçüm yapan analog bir basınçölçer (VBM Medizinchnik, GmbH, Germany) aracılığıyla şişirilme yönteminden habersiz bir kişi tarafından 3 kez ölçüldü, ortalaması alındı ve kaydedildi. Basınç ölçerde 20-30 cmH<sub>2</sub>O arası değerler normal olarak kabul edildi ve basıncın yüksek çıkması halinde basınçlar hava kaçağı oluşturmayacak şekilde normal değerlere düşürüldü. Hastalar ekstübe edilmeden önce tüm hastalara analjezik olarak tramadol 1-2 mg kg<sup>-1</sup> yavaş bolus uygulandı. Postoperatif 30. dk. ve 24. saatte boğaz ağrısı, yutma güçlüğü ve ses kısıklığı bakımından tüm hastalar sorgulandı. Hastalar kaf basıncı ölçümlerine göre kaf basınçları 20-30 cmH<sub>2</sub>O (Grup N, n=18), 30-50 cmH<sub>2</sub>O (Grup I, n=105), 50-70 cmH<sub>2</sub>O (Grup II, n=50) arasında olanlar ve 70 cmH<sub>2</sub>O (Grup III, n=76) üzerindeki olarak 4 gruba ayrıldı. Grupların postoperatif 30. dk.

**Tablo 1. Manometre farkındalık anket soruları**

Çalıştığınız kurum	Üniversite	Kamu	Özel	Vakıf
Endotrakeal tüp kafi inflasyon yöntemi olarak hangisini tercih ediyorsunuz?	Palpasyon	Kaçak sesi duyulmayıncaya kadar	Manometrik ölçüm ile	
Kaf basıncı manometreniz var mı?	Evet	Hayır	Bilmiyorum	
Kullanıyor musunuz?	Evet	Hayır		

ve 24. saatteki boğaz ağrısı, yutma güçlüğü, ses kısıklığı sıklıkları karşılaştırıldı.

Endotrakeal tüp kafının şişirilme yöntemiyle ilgili bir anket hazırlandı mail yoluyla anestezi uzmanlarına gönderildi gelen sonuçlar kaydedildi (Tablo I).

### İstatistiksel yöntem

İstatistiksel analiz için IBM SPSS 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp. programı kullanıldı. Veriyi normal dağılım açısından incelemek için Shapiro-Wilk testi uygulandıktan sonra gruplar arasında sürekli değişkenlerin karşılaştırılması konusunda dağılımın normal olması halinde t-testi, dağılımın normal olmaması durumunda Kruskal Wallis testi kullanıldı. Kategorik değişkenler için Pearson ki-kare testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farklar konusunda Bonferoni düzeltmesi yapıldı. Sonuçlar  $p < 0.05$  anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmamıza 249 hasta dahil edildi. Hastalara ait demografik veriler (yaş, cinsiyet, ASA, vücut kitle indeksi (VKİ), cerrahi tipi, kaf inflasyon yönetimi ve anestezi uzman deneyimi) Tablo II'de verilmiştir. Kaf basıncının normal sınırlarda olduğu hasta sayısı 18 (%7.2) olarak bulundu ve kaf basıncı ortalaması  $27.05 \pm 3.76$  cmH<sub>2</sub>O idi (Tablo III). Tüm gruplarda kullanılan tüp numaraları benzerdi (Tablo III). Hiçbir hastanın kaf basıncı güvenli kabul edilen 20 cmH<sub>2</sub>O'un

altında değildi. Kaf şişirme yöntemi bakımından gruplar arasında anlamlı olarak palpasyon yönteminin daha sık kullanıldığı bulundu (%78'e karşı %22) ( $p < 0.001$ ) (Tablo III). Kafı şişiren kişiler ve kaf basıncı ilişkisi Tablo II'de görülmektedir. 249 hastanın endotrakeal tüp kafının %26.1'nin asistan, %42.2'sinin tekniker, %31.7'sinin uzman tarafından şişirildiği görüldü. Basınçlara bakıldığında normal basınç grubunda asistanların sayısının 9 (%50) en yüksek, diğer basınç aralıklarında ise anestezi teknisyenlerinin sayısının en yüksek olduğu bulundu (Tablo III) ( $p < 0.001$ ).

**Tablo II. Hasta özellikler, cerrahi tipi ve anestezi uzman deneyimi**

Yaş (yıl ort±ss)	48.32±16.05
VKİ (kg m <sup>-2</sup> ort±ss)	26.42±4.77
<b>ASA n (%)</b>	
I	50 (%20.1)
II	169 (67.9)
III	27 (%10.8)
IV	3 (%1.2)
<b>Cinsiyet n (%)</b>	
Kadın	98 (%39.4)
Erkek	151 (% 60.6)
<b>Cerrahi tipi n (%)</b>	
Genel cerrahi	164 (% 65.9)
Ortopedi	53 (% 21.3)
Beyin cerrahi	15 (%6)
Plastik cerrahi	12 (% 4.8)
Üroloji	3 (% 1.2)
KBB	2 (%0.8)
<b>Kaf inflasyon yöntemi n (%)</b>	
Palpasyon	195 (%78.3)
Kaçak sesi dinleyerek	54 (% 21.7)
<b>Anestezi uzman deneyimi n (%)</b>	
Uzman	79 (%31.7)
Asistan	65 (%26.1)
Tekniker	105 (%42.2)

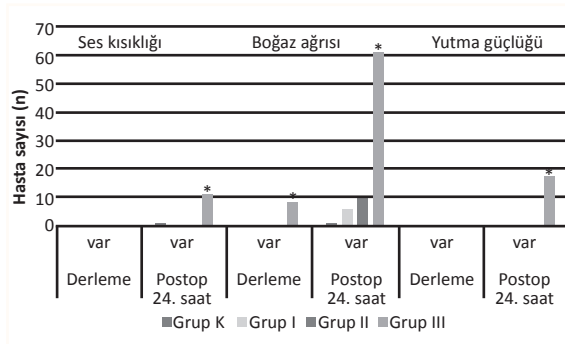
VKİ: Vücut kitle indeksi; ASA: Amerikan Anestezistler Derneği fizyolojik sınıfı; KBB: Kulak Burun Boğaz.

**Tablo III. Kaf basıncına göre hastaların dağılımı**

	Grup N 20- 30 cmH <sub>2</sub> O (n=18)	Grup I 31-50 cmH <sub>2</sub> O (n=105)	Grup II 51-70 cmH <sub>2</sub> O (n=50)	Grup III >70 cmH <sub>2</sub> O (n=76)	p
<b>Tüp no<sup>+</sup></b>	7.5 (7.0-8.5)	7.0 (7.0-8.5)	7.0 (7.0-8.0)	7.5 (7.0-8.5)	0.684
<b>Yöntem (n%)</b>					
Palpasyon	11 (%61.1)	87 (%82.9)	38 (%76.0)	59 (%77.6)	<0.001*
Kaçak sesi olmayana kadar	7 (%38.9)	18 (%17.1)	12 (%24.0)	17 (%22.4)	0.127
<b>Kaf şişiren</b>					
Uzman (n%)	7 (%38.9)	32 (%30.5)	12 (%24.0)	28 (%36.8)	<0.001*
Asistan (n%)	9 (%50.0)	28 (%27.6)	11 (%22.0)	16 (%21.1)	0.002*
Tekniker (n%)	2 (%11.1)	44 (%41.9)	27 (%54.0)	32 (%42.1)	<0.001*
<b>Cerrahi tipi</b>					
Genel cerrahi (n%)	6 (%33.3)	72 (%68.6)	34 (%68.0)	52 (%68.4)	<0.001*
Ortopedi (n%)	7 (%38.8)	18 (%17.1)	10 (%20.0)	18 (%23.7)	0.067
Beyin cerrahi (n%)	3 (%16.7)	6 (%6.7)	3 (%6.0)	2 (%2.6)	0.269
Plastik cerrahi (n%)	1 (%5.6)	6 (%5.7)	2 (%4.0)	3 (%3.9)	0.198
Üroloji (n%)	0	2 (%1.9)	0	1 (%1.3)	0.564
KBB (n%)	1 (%5.6)	0	1 (%2.0)	0	1.000

KBB: Kulak-Burun-Boğaz, \*değerler median olarak (min-max) verildi, \*Grup N ile Grup I, II, ve III karşılaştırılması

Kaf basıncı ile postoperatif komplikasyonlar arasındaki ilişki Şekil 1’de verilmiştir. Postoperatif boğaz ağrısı derlenme odasında 8 (%3.2) ve 24. saatte 78 (%31.3) hastada görüldü. Derlenme odasında boğaz ağrısı olan 8 hastanın tümü en yüksek kaf basıncına sahip Grup III’te idi (Şekil 1). Tüm gruplar ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p<0.001$ ). Yirmi dördüncü saatteki boğaz ağrısı özellikle yüksek kaf basıncı ile korele seyrederken, Grup N’de 18 hastanın 1 (%5.5)’inde, Grup I’de 105 hastanın 6 (%5.7)’sında, Grup II’de 50 hastanın 10 (%20)’unda ve Grup III’te 76 hastanın 61 (%80.2)’inde boğaz ağrısı oldu (Şekil 1) ( $p<0.001$ ).



Şekil 1. Postoperatif komplikasyonların gruplar ile ilişkisi

Postoperatif yutma güçlüğü derlenme odasında hiçbir hastada görülmemişken, 24. saatte toplam 17 (%14.6) hastada görüldü ve tümü Grup III’te idi (Şekil 1). Bu durum istatistiksel olarak anlamlı idi ( $p<0.001$ ). Ses kısıklığı, derlenme odasında hiçbir hastada görülmemişken postoperatif 24. saatte 12 (%4.8) hastada görüldü ve Grup N’de 18 hastanın 1 (%5.5)’inde, Grup III’te 76 hastanın 11 (%14.5)’inde mevcuttu ve istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p<0.001$ ) (Şekil 1). Kafi şişiren anestezi uygulayıcılarına göre kaf basınçları incelendiğinde Grup içerisinde fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Ayrıca ulaşabildiğimiz 5 üniversite, 16 kamu, 6 özel ve 3 tane vakıf olmak üzere toplam 30 farklı hastane ve 78 hekim ile yapmış olduğumuz anket doğrultusunda sadece 2 merkezde kaf basıncı ölçmek için manometre olduğu, fakat hiçbir hekimin rutin pratikte manometre kullanmadığı tespit edildi. Ankete katılan hekimlerden, “merkezinizde manometre var mı?” sorusuna 13’ü “bilmiyorum” yanıtı verirken, 30’u “var”, 35’i ise “yok” yanıtı verdi. Ankete katılan hekimlerin 48 (%61.5)’i palpasyon yöntemini, 30

(%38.5)’u kaçak sesi duyulmayan en küçük volümü kullandığını belirtti. Bu verilerin, kliniğimizde yapmış olduğumuz çalışma ile benzer olduğu görüldü.

## TARTIŞMA

Bu çalışma ile endotrakeal tüp kafı şişirilirken rutinde kullandığımız yöntemlerle kaf basınçlarının uygun şekilde ayarlanmadığını ve kaf basınçlarının çoğunlukla yüksek olduğunu, yüksek kaf basınçlarının ise postoperatif boğaz ağrısı ile ilişkili olduğunu bulduk. Endotrakeal entübasyona bağlı en sık görülen yan etkilerin başında ses kısıklığı ve boğaz ağrısı gelmektedir. Endotrakeal entübasyon sonrası boğaz ağrısı ve ses kısıklığı sıklıkları %30-55’tir<sup>(13)</sup> ve bu belirtilerin ekstübasyondan 24 saat sonra en belirgin hale geldiği bildirilmektedir. Çalışmamızda da derlenme odasında %3.2 olan boğaz ağrısı sıklığı oranının postoperatif 24. saatte %31.3 olduğu görülmektedir. Yine derlenme odasında belirlenmeyen ses kısıklığı ve yutma güçlüğü sıklıkları postoperatif 24. saatte sırasıyla %4.8 ve %14.6 olarak bulunmuştur. Bu sıklıkların derlenme odasında düşük olma nedeni hastalara cerrahi bitiminde verilen analjeziklerin erken postoperatif dönemde bu yan etkileri maskeleyebileceği. Dolayısıyla endotrakeal entübasyona bağlı yan etkileri gözlemlemek için ideal zamanın erken dönem değil postoperatif 24 saat olduğu düşünülebilir.

Yüksek endotrakeal tüp kaf basınçları trakeal mukozada kapiller perfüzyon basıncını aşarak mukozal kan akımının bozulmasına neden olabilir. Otuz cmH<sub>2</sub>O basıncın üstündeki değerlerde trakeal mukozal kan akımının belirgin bir şekilde azaldığı bilinmektedir. Kaf basıncının 15 dk boyunca 50 cmH<sub>2</sub>O üzerinde olduğunda trakeal mukozada iskemik hasar olduğu deneysel olarak gösterilmiştir<sup>(14)</sup>. Endotrakeal kaf inflasyonunda farklı yöntemler kullanılmaktadır. Pilot balon palpasyonu ile kaf basıncının ayarlandığı bir çalışmada postoperatif 24. saatte boğaz ağrısı %44, ses kısıklığı ise %11 olarak bildirilmiştir<sup>(15)</sup>. Çalışmamızda, palpasyon yöntemi ile kaf basıncı ayarlanan hastalarda (%78) postoperatif 24. saatteki boğaz ağrısı sıklığı %29’ken farklı yöntemlerin kullanıldığı tüm hastalar ele alındığında bu oran %31 olarak bulunmuştur. Farklı inflasyon yöntemleriyle birlikte kaf basınçlarının yan etkilerini incelediğimiz çalışmamızda, 24. saatteki boğaz ağrısı sıklığının yüksek kaf basıncı ile korele seyrettiğini bulduk. Bu

durum, palpasyon yönteminin kafın gereğinden fazla inflasyonuna, dolayısıyla yüksek kaf basıncına neden olarak boğaz ağrısı sıklığını arttırdığını düşündürmektedir. Sıklık literatüre göre daha düşük olmakla birlikte, özellikle basıncı 70 cmH<sub>2</sub>O'nin üzerinde olan Grup III'te hastaların %80.2'sinde boğaz ağrısı olması dikkat çekiciydi. Bu bize yüksek kaf basıncı ile boğaz ağrısı arasında direkt ilişki olduğunu gösterdi. Endotrakeal tüp kafının kaçak sesi olmayana kadar şişirilme yönteminin genellikle düşük ya da yüksek basınçlara neden olduğu, çok az olguda normal basınçlara rastlandığı bildirilmiştir <sup>(16)</sup>.

Endotrakeal entübasyon sonrası gelişen yutma güçlüğü sıklığı %16-60 arasındadır <sup>(17)</sup>. Manometre kullanılmaksızın kaf basıncının ayarlandığı bir çalışmada %14 oranında yutma güçlüğü görülmüştür <sup>(18)</sup>. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da bu oran %14.6 olarak bulunmuştur. Bu hastaların tümünün en yüksek kaf basıncı olan gruptan olması bize kaf basıncı ile yutma güçlüğü arasında da ciddi korelasyon olduğunu düşündürmektedir.

Endotrakeal entübasyona bağlı diğer bir sorun da postoperatif ses kısıklığıdır. Ses kısıklığının nedenleri; vokal kordlarda endotrakeal entübasyondan kaynaklanan ödem, mekanik temas ve tüpün glottik alanda oluşturduğu abrazyonun yanı sıra kaf basıncındaki aşırı inflasyonun lokal inflamasyonu arttırmasıdır <sup>(15,19)</sup>. Endotrakeal kaf inflasyon yöntemi olarak pilot balon palpasyonu ve direnç kaybı yöntemi kullanılan bir çalışmada, ses kısıklığı sıklığı %9 olarak bildirilmiştir <sup>(18)</sup>. Biz de 12 hastamızda (%4.8) postoperatif 24. saatte ses kısıklığına rastladık. Bunların 11'i en yüksek kaf basıncı olan gruptandı. Bu da bize kaf basıncının uygun bir şekilde ayarlanmasının klinik önemini bir kez daha göstermiştir.

Çalışmamızda, kaf basınçları, entübasyondan 15 dk. sonra ölçülerek basıncı yüksek olan hastalarda güvenli kabul edilen seviyelere getirilmiştir. Bununla beraber, bu kısa süreye rağmen, postoperatif dönemde gözlenen boğaz ağrısı, ses kısıklığı ve yutma güçlüğü gibi komplikasyonların sıklığı kaf basıncı yüksek olan grupta anlamlı şekilde daha fazla bulunmuştur. Bu da kaf basınçlarının kısa süreli yüksek olmasının bile komplikasyon sıklığındaki artışta önemli olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla endotrakeal tüp kafının dikkatli inflasyonu morbiditenin azaltılması açısından değerlidir.

Kim ve ark. <sup>(20)</sup>, baş pozisyonunun değiştirilmesiyle kaf basınçlarının değiştiğini göstermiştir. Çalışmalarında, başın nötral pozisyondan fleksiyona ve hastaların supin pozisyondan pron pozisyona çevrilmesiyle kaf basınçlarında değişiklik saptamışlar. Yine laparoskopik kolesistektomi sırasında pnömoperitoneum ve trendelenburg pozisyonu ile de kaf basıncının arttığı gösterilmiştir <sup>(21)</sup>. Anestezi uygulamalarında azot protoksit kullanımının yüksek kaf basıncına neden olduğu bilinmektedir. Otuz dk.'lık N<sub>2</sub>O anestezisinden sonra bile, kaf basıncının normal değerlerin üzerine çıktığı gösterilmiştir <sup>(22)</sup>.

Çalışmamıza tümü nötral pozisyonda ameliyat edilen, benzer cerrahi sürelerle sahip, cerrahi sırasında azot protoksit kullanılmayan ve aynı analjezik protokolün uygulandığı hastalar dahil edilerek, kaf basıncı değişikliğine ve dolayısıyla boğaz ağrısına neden olabilecek diğer faktörler elimine edilmiştir. Böylece endotrakeal kaf inflasyon yöntemlerine bağlı yüksek intraoperatif kaf basıncı sıklığının daha güvenilir olmasını ve klinikteki etkilerinin daha iyi değerlendirilmesini sağladığımızı düşünüyoruz.

Endotrakeal tüp kafı inflasyonunda yüksek kaf basınçlarından kaçınmak için manometre kullanılması önerilmektedir <sup>(15)</sup>. Bununla beraber, rutin manometre kullanımı pratikte çok yaygın değildir <sup>(22)</sup>. Otuz farklı hastaneden 78 anestezi doktorunun doldurduğu anket formlarından yalnızca 2 merkezde manometre olduğu, ancak hiçbir hekimin rutin olarak manometre kullanmadığı öğrenilmiştir. Yine bu ankete göre palpasyon yöntemi %61.5, kaçak sesine göre inflasyon yöntemi ise %38.5 sıklıkta tercih edilen yöntemlerdir. Bu oranlar çalışmamızla uyumludur ve manometre ile kaf inflasyonunun rutin olarak kullanılmadığını göstermektedir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı. Öncelikle hastalar postoperatif 24 saatten daha uzun süre takip edilemedi ve semptomların devam etme ve daha sonraki iyileşme süreleri gözlemlenemedi. Çalışma kör olarak başlamasına rağmen, pratikte kullanılan yöntemlerin yüksek kaf basıncına neden olduğunun fark edilmesi nedeniyle çalışmanın sonlandırılmasına karar verildi. Çalışma açısından negatif bir sonuç olmasına rağmen, yüksek kaf basıncı ile ilgili farkındalığın artmasıyla birlikte daha düşük basınçlarla karşılaşmaya başlamamız bize eğitim programı içine

kaf basıncı farkındalık eğitimlerinin eklenmesinin yüksek kaf basıncına bağlı komplikasyonlardan kaçınmak için yararlı olabileceğini düşündürdü. Sorguladığımız boğaz ağrısı, ses kısıklığı, yutma güçlüğü semptomlarının şiddetinin derecelendirilmesi daha uygun olabilirdi.

Sonuç olarak, endotrakeal tüp kafı inflasyonunda manometre ile basınç ölçümünün klinikte kullanılmadığını gözlemlediğimiz çalışmamızda kullanılan yöntemlerin yüksek kaf basıncına neden olduğunu bulduk. Kaf basıncının kısa süreli bile yüksek kalması boğaz ağrısı, ses kısıklığı ve yutma güçlüğü sıklığının artmasına neden olmaktadır. Bu yüzden entübasyon uygulanan tüm anestezi uygulamalarında basit kaf manometrelerinin kullanılması ile kaf basınçlarının ölçülerek ayarlanmasının hasta güvenliğini artırarak olası komplikasyonların önlenmesine katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

**Etik Kurul Onayı:** T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınmıştır (06.08.2018-53/14).

**Çıkar Çatışması:** Yoktur

**Finansal Destek:** Yoktur

**Hasta Onamı:** Hastaların onamları alındı.

**Ethics Committee Approval:** T.C. Ministry of Health University of Health Sciences Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital Clinical Research Ethics Committee approval was obtained (06.08.2018-53/14).

**Conflict of Interest:** None

**Funding:** None

**Informed Consent:** The patients' consent were obtained.

## KAYNAKLAR

- Henderson J. Airway management in the adult. In: Miller RD, ed. Miller's Anesthesia, seventh edn. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier, 2010:1573-610. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-06959-8.00050-9>
- Rello J, Soñora R, Jubert P, Artigas A, Rué M, Vallés J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;154:111-5. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.154.1.8680665>
- Sole ML, Su X, Talbert S, et al. Evaluation of an intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range. *Am J Crit Care*. 2011;20:109-17. <https://doi.org/10.4037/ajcc2011661>
- Knowlson GT, Bassett HF. The pressures exerted on the trachea by endotracheal inflatable cuffs. *Br J Anaesth*. 1970;42:834-7. <https://doi.org/10.1093/bja/42.10.834>
- Lu YH, Hsieh MW, Tong YH. Unilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation--a case report. *Acta Anaesthesiol Sin*. 1999;37:221-4.
- Fan CM, Ko PC, Tsai KC, et al. Tracheal rupture complicating emergent endotracheal intubation. *Am J Emerg Med*. 2004;22:289-93. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2004.04.012>
- Wain JC Jr. Postintubation tracheal stenosis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;21:284-9. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2009.08.001>
- Abbasidezfouli A, Shadmehr MB, Arab M, et al. Postintubation multisegmental tracheal stenosis: treatment and results. *Ann Thorac Surg*. 2007;84:211-4. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsurg.2007.03.050>
- Stewart SL, Secrest JA, Norwood BR, et al. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. *AANA J*. 2003;71:443-7.
- Fernandez R, Blanch L, Mancebo J, et al. Endotracheal tube cuff pressure assessment: pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. *Crit Care Med*. 1990;18:1423-6. <https://doi.org/10.1097/00003246-199012000-00023>
- Trivedi L, Jha P, Bajjiya NR, et al. We should care more about intracuff pressure: The actual situation in government sector teaching hospital. *Indian J Anaesth*. 2010;54:314-7. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.68374>
- Hoffman RJ, Parwani V, Hahn IH. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. *Am J Emerg Med*. 2006;24:139-43. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2005.07.016>
- Nseir S, Brisson H, Marquette CH, et al. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: prevalence and risk factors. *Eur J Anaesthesiol*. 2009;26:229-34. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e3283222b6e>
- Nseir S, Duguet A, Copin MC, et al. Continuous control of endotracheal cuff pressure and tracheal wall damage: a randomized controlled animal study. *Crit Care*. 2007;11:109. <https://doi.org/10.1186/cc6142>
- Liu J, Zhang X, Gong W, et al. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and post-procedural complications: a multicenter study. *Anesthesia and Analgesia*. 2010;111:1133-7. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181f2ecc7>
- O'Donnell JM. Orotracheal tube intracuff pressure initially and during anesthesia including nitrous oxide. *CRNA*. 1995;6:79-85.
- Arts MP, Rettig TC, de Vries J, et al. Maintaining endotracheal tube cuff pressure at 20 mm Hg to prevent dysphagia after anterior cervical spine surgery; protocol of a double-blind randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:280. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-280>

18. Bulamba F, Kintu A, Ayupo N, et al. Achieving the Recommended Endotracheal Tube Cuff Pressure: A Randomized Control Study Comparing Loss of Resistance Syringe to Pilot Balloon Palpation. *Anesthesiol Res Pract.* 2017;2017:2032748. <https://doi.org/10.1155/2017/2032748>
19. Combes X, Schavvliege F, Peyrouset O, Motamed C, Kirov K, Dhonneur G, Duvaldestin P. Intracuff pressure and tracheal morbidity: influence of filling cuff with saline during nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 2001;95:1120-4. <https://doi.org/10.1097/00000542-200111000-00015>
20. Kim D, Jeon B, Son JS, et al. The changes of endotracheal tube cuff pressure by the position changes from supine to prone and the flexion and extension of head. *Korean J Anesthesiol.* 2015;68:27-31. <https://doi.org/10.4097/kjae.2015.68.1.27>
21. Yildirim ZB, Uzunkoy A, Cigdem A, et al. Changes in cuff pressure of endotracheal tube during laparoscopic and open abdominal surgery. *Surg Endosc.* 2012;26:398-401. <https://doi.org/10.1007/s00464-011-1886-8>
22. Combes X, Schavvliege F, Peyrouset O, et al. Intracuff pressure and tracheal morbidity. Influence of filling with saline during nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 2001; 95:1120-4. <https://doi.org/10.1097/00000542-200111000-00015>