

Endotrakeal tüp kafının doğru basınçta şişirilmesinde anesteziistin deneyimi önemli mi?

Is Anesthesiologist's experience important while inflating the endotracheal tube cuff with the right pressure?

Alkin Çolak¹, Cavidan Arar², Sevtap Hekimođlu Şahin³, Ali Söker⁴, Işıl Günday⁵, Nesrin Turan⁶

^{1,2,3,4,5}Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

⁶Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

ÖZET

Amaç: Endotrakeal kaf basıncı 26-30 cm H₂O arasında şişirilmelidir. Bu çalışmada entübasyondan sonra kafın doğru şişirilmesinde anesteziistlerin deneyimini araştırmak amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya alınan olgular genel anestezi indüksiyonundan sonra entübe edildi. Olgular entübasyon tüpünün kafını şişiren anestezi araştırma görevlilerinin eğitim yılına göre dört gruba ayrıldı. Grup I (n=64) 1 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları; Grup II (n=92) 2 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları; Grup III (n=144) 3 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları; Grup IV (n=93) 4 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları manometre ile ölçülerek kaydedildi.

Bulgular: Kaf basınçlarının değerlendirilmesi 26-30 cm-H₂O arasında şişirilen olgular karşılaştırıldığında en iyi Grup II olmak üzere sırasıyla Grup III, Grup IV ve en kötü Grup I olduğu saptandı. Grup II ile Grup I arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p<0.05).

Sonuç: Endotrakeal tüp kaf basıncının ayarlanması ve monitörizasyonu için manometre kullanılması gerekli olduğu kanısındayız. *Klin Den Ar Derg* 2010; 1(3): 195-198

Anahtar kelimeler: Genel anestezi, endotrakeal entübasyon, kaf basıncı, araştırma görevlileri

ABSTRACT

Objectives: Cuff pressure in endotracheal tubes should be in the range of 26–30 cm H₂O. In this study we aimed to examine whether anesthesiologist's experience is important while inflating the endotracheal tube correctly after the intubation.

Materials and methods: The patients who were included to the study were intubated after the induction of general anesthesia. The patients were divided into 4 groups according to the training year of the anesthesia research assistant resident inflating the endotracheal tube (ET) cuff. Group I (n=64) the cuff pressure which were inflated by the first year residents; Group II (n=92) the cuff pressure which were inflated by the 2nd year residents; Group III (n=144) the cuff pressure which were inflated by the 3rd year residents; Group IV (n=93) the cuff pressure which were inflated by the 4th year residents were measured by manometer.

Results: When we compared the cases in which the cuff pressure were between 26-30cm H₂O we found that the best results were in Group II and respectively in Group III and IV and the worst results were in Group I. The difference between Group II and Group I were statistically significant (p<0.05).

Conclusion: We believe that manometer should be used ET for cuff pressure setting and monitoring. *J Clin Exp Invest* 2010; 1(3): 195-198

Key words: General anesthesia, endotracheal intubation, cuff pressure, residents

GİRİŞ

Trakeayı tam kapamış bir endotrakeal tüp kafının en önemli fonksiyonu pozitif basınçlı ventilasyon sırasında kaçak oluşturmaması ve faringeal içeriğin aspirasyonunu engellemesidir. Yetersiz kaf basıncı orofaringeal içeriğin mikroaspirasyonu sonucu nazokomiyal pulmoner enfeksiyonlar oluşabilir.¹

Entübasyon tüplerinin kafları aşırı şişirilir ve basınçları perfüzyon basıncının üzerine çıkarsa trakeal kan akımı durur. Hava yolu basınçlarındaki artış da trakeal tüp balon basıncını artırabilir. Sonuçta postoperatif dönemde farengal rahatsızlıklardan trakeobronşial fistül ve trakeal stenoza kadar uzanan komplikasyonlar ortaya çıkabilir.²⁻⁴

Entübasyondan sonra kaf genellikle pozitif basınçlı ventilasyon sırasında trakeadan hava kaçığının kesilmesine kadar şişirilmesi önerilmektedir. Kaf basıncının takibinde de daha önceki çalışmalarda belirtildiği gibi kafın palpasyon ile kontrol edildiğini gösterilmiştir.^{5,6}

Günlük pratik uygulamalarımızda deneyiminin önemli olduğu bilinmektedir. Cerrahi uygulaması sırasında kan kaybının tahmini için yapılan bir çalışmada deneyimli anestezi ve cerrahların daha doğru tahminde bulunduğu saptanmıştır.⁷

Bu çalışmada amacımız anestezi araştırma görevlilerinin deneyim yılına göre entübasyon sonrasında kafı ne kadar doğru basınçta şişirdiklerini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Tıp Fakültesi Yerel Etik Komitesi ve olguların onayları alındıktan sonra genel anestezi altında endotrakeal entübasyon uygulanarak elektif cerrahi geçirecek olan ASA I-III grubundan, 16 yaşından büyük 393 olgu çalışmaya alındı. Acil entübasyonlar, zor entübasyonlar, aspirasyon riski olan (dolu mide, reflü hikayesi), laparoskopik cerrahi uygulanacaklar, hamile ve laringotrakeal bölgede anatomik anormallik bulunan olgular çalışmaya alınmadı.

Çalışmaya alınan olgulara premedikasyon amacıyla 0.015 mg kg⁻¹ atropin+0.07 mg kg⁻¹ midazolam, girişimden 45 dk önce i.m. uygulandı. Her olguya damar yolu açılarak 5 mL kg⁻¹ %0.9 NaCl infüzyonu başlandı. Operasyon odasına alınan olgulara 3 yollu EKG, noninvaziv kan basıncı ve periferik oksijen satürasyonu ile monitörizasyon uygulandı. Preoksijenasyonun ardından genel anestezi indüksiyonu

yonu 2-2.5 mg kg⁻¹ propofol ve 0.06 mg kg⁻¹ rokuronyum bromür kullanılarak bir anestezi uzmanı ve bir anestezi araştırma görevlisi tarafından yapıldı. Kas gevşetici uygulamasının ardından 5 dk beklenerek endotrakeal entübasyon uygulandı. Endotrakeal tüp trakea içine yerleştirildikten sonra anestezi araştırma görevlisi tarafından 10 ml'lik enjektör yardımıyla hava ile şişirildi. Kullanılan entübasyon tüpünün (Bıçakçılar, İstanbul, Türkiye) erkek olgular için iç çapı 8-8.5 mm dış çapı 10.8-11.4 mm, bayan olgular için iç çapı 7-7.5 mm dış çapı 9.4-10.2 mm olarak belirlendi. Tüm entübasyon tüpleri düşük basınç, yüksek volümlü kaflara sahipti. Uygulanan entübasyon tüpü çapları standart pratiğimizde kullandığımız değerlerdir.

Anestezi idamesi 6 L dk⁻¹ oksijen ve azotprotoksit karışımı içinde 1-1.5 MAC volatil anestezik sevofluran (Sevorane sol., Abbott) ile sağlandı. Anestezi cihazına bağlanarak end-tidal CO₂ basıncı 30-32 mmHg olacak şekilde mekanik ventilasyona başlandı. Entübasyon tüpünün ucuna (anaroid) kaf manometresi bağlanarak başlangıç kaf basıncı ölçüldü. Kafı şişiren araştırma görevlisinin kaç aylık deneyiminin olduğu ve ilk ölçülen kaf basıncı değeri kaydedildi. Olgular kafı şişiren araştırma görevlisinin eğitim yılına göre 4 gruba ayrıldı. Grup I (n=64) 1 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları, Grup II (n=92) 2 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları, Grup III (n=144) 3 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları, Grup IV (n=93) 4 yıllık deneyimi olan araştırma görevlilerinin şişirdiği kafların basınçları ölçülerek kaydedildi.

Ölçülebilen veriler ortalama ± standart sapma (SD) ve medyan (min-maks) olarak verildi. Niteliksel veriler yüzdelerle verilerek kıyaslamalar ki-kare analizi ile yapıldı. İstatistiksel farklılık için p<0.05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmada Grup I'de 64, Grup II'de 92, Grup III'te 144 ve Grup IV'te 93 olmak üzere toplam 393 olgunun verileri değerlendirildi. Yaş, cinsiyet, ASA fizyolojik skor açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 1).

Kaf basınçlarının değerlendirilmesi 26-30 cm H₂O, 25 cm H₂O ve altında şişirilenler, 31 cm H₂O ve üstünde şişirilenler olarak değerlendirildi. Doğru

şişirilen olgular karşılaştırıldığında en iyi Grup II olmak üzere sırasıyla Grup III, Grup IV ve en kötü Grup I olduğu saptandı. Grup II ile Grup I arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0.05$) (Tablo 2).

Düşük şişirilen olgular karşılaştırıldığında en fazla Grup IV olmak üzere sırasıyla Grup II, Grup III ve Grup I olduğu bulundu. (Tablo 2).

Yüksek şişirilen olgular karşılaştırıldığında en fazla Grup I olmak üzere sırasıyla Grup III, Grup IV ve Grup II olduğu bulundu. (Tablo 2).

Tablo 1. Olguların demografik özellikleri (Ort \pm SD)

		Grup I (n=64)	Grup II (n=92)	Grup III (n=144)	Grup IV (n=93)
Yaş (yıl)		47.3 \pm 14.8	44.9 \pm 17.0	46.6 \pm 16.9	46.0 \pm 16.0
Cinsiyet (K/E)	Kadın	34	42	73	40
	Erkek	30	50	71	53
ASA	I	40	65	80	62
	II	20	22	58	29
	III	4	5	6	2

Tablo 2. Olgularda ölçülen ilk kaf basıncı değerlerinin gruplardaki dağılımı

Kaf basıncı (cm H ₂ O)	Grup I (n=64)	Grup II (n=92)	Grup III (n=144)	Grup IV (n=93)
26 - 30	11 (%17.2)	29 (%31.5)*	37 (%25.7)	19 (%20.4)
25 - altı	4 (%6.3)	10 (%10.8)	15 (%10.4)	15 (%16.1)
31 - üstü	49 (%76.6)	53 (%57.6)	92 (%63.9)	59 (%63.4)

* $p<0.05$ Grup I ile karşılaştırıldığında

TARTIŞMA

Klinikte pratikte yüksek volüm düşük basınçlı tüpler kullanılmasına karşın, yanlışlıkla fazla şişirilen endotrakeal tüp kaflarının trakea rüptürü^{2, 8, 9} ve karotis arterinde erozyon¹⁰ komplikasyonlar bildirilmiştir.

Genel anestezi uygulamasının en sık görülen yan etkisi entübasyon uygulaması sonrası boğaz ağrısıdır. Genellikle neden trakeal mukoza veya orofarinksin iskemisi olarak saptanmıştır.¹¹⁻¹³ Malign olmayan trakeo-özofageal fistülün en önemli etyolojisi kaf ile ilişkili trakeal hasardır.^{14, 15} Bununla birlikte yüksek basınçlı kafın etkisiyle laringeal mukozada oluşan basınç nekrozu veya mekanik abrazyon sonucunda laringeal stenoz görülebilmektedir.^{16, 17}

Bildirilen bu komplikasyonlardan kaçınmak için anestezi uygulaması sırasında endotrakeal tüp kafının uygun şişirilmesi önemlidir. Lomholt ve ark.¹⁸ trakeadan kaçak yapmayacak ve aspirasyonu engellemek için kullanılacak minimum kaf basıncının 25 cm H₂O olması gerektiğini bildirmişlerdir. Nordin ve ark.¹⁹ tavşanlarda yaptıkları çalışmalarında kaf basıncı ile trakeal kapiller perfüzyon basıncı arasındaki ilişkiyi incelemişler ve kaf basıncının 27 cm H₂O (20 mmHg) altında olması gerektiğini önermişlerdir. Seegobin ve Hasslet²⁰ yaptıkları invitro çalışmada kaf basıncının 30 cm H₂O'yu geçmemesini önermişlerdir. Kaf şişirilmesinin yeterliliğinin tanımlanmasında kaf balonunun palpasyonu kullanılan bir yöntemdir. Ancak yapılan çalışmalarda bu yöntemin güvenilir olmadığı bildirilmiştir.⁵⁻⁶ Braz ve ark.⁵ palpasyonla kontrol edilerek şişirilen kafların %40-90'ında 40 cm H₂O'dan fazla basınçta şişirildiğini, nitrozoksit ile anestezi uygulamalarından sonra postoperatif derlenme ünitesinde 40 cm H₂O üzerinde şişirilmiş kaf basınçları yüksek oranda saptadıklarını bildirmişlerdir.

Kaf basıncı küçük aneroid manometreler ile kolaylıkla ölçülebilmektedir¹ fakat bu araçlar ülkemizde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bu cihazlar ile kafın yeterli en az volüm ve basınçta şişirilmesi mümkündür. Çalışmamızda kaf basınçlarını ölçmek için her ameliyat masasında mevcut olan kaf manometrelerini kullandık. Biz çalışmamızda doğru kaf basıncı olarak 28 \pm 2 cm H₂O değerini kullandık. Bizim araştırma görevlilerimizin genellikle kaf şişirirken trakeadan kaçak sesinin kaybolmasına ve kaf balonunun şişkinliğine dikkat ettiklerini gördük. Ancak bazı araştırma görevlilerinin ikisine de dikkat etmediğini ve kafları aşırı şişirdiklerini saptadık.

Turan ve ark.⁷ cerrahi uygulaması sırasında kan kaybının tahmini için yaptıkları bir çalışmada model bir operasyon odası hazırlamışlardır. Çalışmada anestezi ve cerrahlardan oluşan bir grubun tahminlerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda branşın ve deneyimin kanamanın değerlendirilmesini etkilediği ve anestezi uzmanlarının cerrahlardan deneyimlilerin de deneyimsizlerden daha doğru tahmin yaptıklarını saptamışlardır. Congreve ve ark.²¹ torakal 5 dermatomunun tespiti için anestezi uzmanları üzerinde yaptıkları bir çalışmada kıdemli uzmanlar, uzmanlar ve uzmanlık öğrencileri arasında istatistiksel bir fark saptanmadığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise anestezi araştırma görevlilerinin ilk yıllarda kaçak olur veya yeterli havalanmama korkusuyla kaf basıncını yüksek şişirdiği, biraz deneyimin artmasıyla daha doğru değerler elde edildiği, ancak son yıllarda ise kaf basıncına çok dikkat edilmedi düşük ve yüksek basınçta şişirilen kafların sayısının oldukça yüksek olduğunu gördük.

Çalışmamızın sonucunda doğru basınçta şişirilen kafların 2. yıl araştırma görevlilerinde daha fazla oranda olduğunu, yüksek basınçta şişirilmiş kafların 1. yıl araştırma görevlilerinde fazla olduğunu, düşük basınçta şişirilmiş kafların ise 4. yıl araştırma görevlilerinde fazla olduğunu saptadık.

Sonuç olarak; endotrakeal entübasyon ile anestezi uygulaması sırasında entübasyon tüpünün kaf basıncının doğru şişirilmesi oluşacak önemli komplikasyonları azaltacaktır. Ancak doğru kaf basıncının oluşturulması için deneyimin önemi ilerleyen yıllarda azalmaktadır. Özellikle azotprotoksit kullanılarak yapılan genel anestezi uygulamalarında şişirilen ilk kaf basıncı önemini artırmaktadır. Bu yüzden entübasyon uygulanan tüm anestezi uygulamalarında basit kaf manometrelerinin kullanılmasını önermekteyiz.

KAYNAKLAR

- Henderson J. Airway management in the adult. In: Miller RD, ed. Miller's Anesthesia, seventh edn. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier, 2010:1573-610.
- Fan CM, Ko PC, Tsai K, et al. Tracheal rupture complicating emergency endotracheal intubation. *Am J Emerg Med* 2004;22:289-93.
- Guyton DC, Barlow MR, Besselièvre TR. Influence of airway pressure on minimum occlusive endotracheal tube cuff pressure. *Crit Care Med* 1997;25:91-4.
- Nordin U. The trachea and cuff induced tracheal injury: an experimental study on causative factors and prevention. *Acta Otolaryngol* 1976;345(Suppl 345):1-7.
- Braz JR, Navarro LH, Takata IH, Nascimento Junior P. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *Sao Paulo Med J* 1999;117:243-7.
- Fernandez R, Blanch L, Mancebo J, Bonsoms N, Artigas A. Endotracheal tube cuff pressure assessment: pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. *Crit Care Med* 1990;18:1423-6.
- Turan A, Tükenmez B, Karamanlıoğlu B, Süt N, Pamukçu Z. Peroperatif kanama değerlendirilmesinde bir model: Anestezist-cerrah ve deneyim farkı. *T Klin Anest Reanim* 2004;2:12-6.
- Gottschalk A, Burmeister MA, Blanc I, Schulz F, Standl T. Rupture of the trachea after emergency endotracheal intubation. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2003;38:59-61.
- Striebel HW, Pinkwart LU, Karavias T. Tracheal rupture caused by over inflation of endotracheal tube cuff. *Anaesthesist* 1995;44:186-8.
- LoCicero J. Tracheo-carotid artery erosion following endotracheal intubation. *J Trauma* 1984;24:907-9.
- Mandoe H, Nikolajsen L, Lintrup U, Jepsen D, Molgaard J. Sore throat after endotracheal intubation. *Anesth Analg* 1992;74:897-900.
- Curiel Garcia JA, Guerrero-Romero F, Rodriguez-Moran M. Cuff pressure in endotracheal intubation: should it be routinely measured? *Gac Med Mex* 2001;137:179-82.
- Hahnel J, Treiber H, Konrad F, et al. A comparison of different endotracheal tubes. Tracheal cuff seal, peak centering and the incidence of postoperative sore throat. *Anaesthesist* 1993;42:232-7.
- Reed MF, Mathisen DJ. Tracheoesophageal fistula. *Chest Surg Clin N Am* 2003;13:271-89.
- Pelc P, Prigogine T, Bisschop P, Jortay A. Tracheoesophageal fistula: case report and review of literature. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 2001;55:273-8.
- Liu H, Chen JC, Holinger LD, Gonzalez-Crussi F. Histopathologic fundamentals of acquired laryngeal stenosis. *Pediatr Pathol Lab Med* 1995;15:655-77.
- Evrard C, Pelouze GA, Quesnel J. Iatrogenic tracheal and left bronchial stenoses. Uncommon complication of Carlens tube. Apropos of a case surgically treated in a single stage. *Ann Chir* 1990;44:149-56.
- Lomholt N. A device for measuring the lateral wall cuff pressure of endotracheal tubes. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992;36:775-8.
- Nordin U, Lindholm CE, Wolgast M. Blood flow in the rabbit tracheal mucosa under normal conditions and under the influence of tracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1977;21:81-94.
- Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984;288:965-8.
- Congreve K, Gardner I, Laxton C, Scrutton M. Where is T5? A survey of anaesthetists. *Anaesthesia* 2006;61:453-5.