

T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ



**ENDOTRAKEAL TÜP KAF BASINCI REGÜLASYONUNDA AKILLI KAF  
YÖNETİCİSİNİN POSTOPERATİF YAKINMALARA VE TRAKEAL  
MUKOZA ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Alkan Kibar**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**2017  
KOCAELİ**

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**ENDOTRAKEAL TÜP KAF BASINCI REGÜLASYONUNDA AKILLI KAF  
YÖNETİCİSİNİN POSTOPERATİF YAKINMALARA VE TRAKEAL MUKOZA  
ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Alkan KİBAR**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**Tez Danışmanı**  
**Doç. Dr. Murat TEKİN**

**Anabilim Dalı Başkanı**  
**Prof. Dr. Zeynep Mine SOLAK**

**Etik Kurul Onayı: Karar No: 2016/17.16**  
**Proje No: KOU GOKAEK 2016/283 – 19.10.2016**

**2017**  
**KOCAELİ**

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

## Sayfa Numarası

Önsöz.....	1
Kısaltmalar Dizini.....	2
Şekiller Dizini.....	3
Tablolar Dizini.....	4
1. Giriş.....	5
2. Genel Bilgiler.....	6
2.1. Hava Yolu Anatomisi.....	6
2.2. Endotrakeal Entübasyon.....	9
2.2.1 Tarihçe.....	9
2.2.2 Endikasyonlar.....	10
2.2.3. Orotrakeal Entübasyon Tekniği.....	11
2.2.4. Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler.....	12
2.2.5. Komplikasyonları.....	14
2.3. Kaf Basınç Ölçüm Manometresi.....	16
2.4. AKY.....	17
2.5. Fiberoptik Bronkoskopi Uygulaması.....	17
3. Gereç ve Yöntem.....	20
4. Bulgular.....	23
5. Tartışma.....	33
6. Sonuçlar.....	36
7. Özet.....	37
8. İngilizce Özet.....	38

9. Ek 1: Hasta takip formu.....	39
10. Ek 2: Hasta onam formu.....	41
11. Kaynaklar.....	44



## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince en iyi şekilde yetişebilmem için bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, mesleğine gösterdiği özen ve dikkati daima örnek alacağım çok değerli hocam Prof. Dr. Z. Mine Solak'a,

Tezimin her aşamasında yanımda olan, desteğini hep yanımda hissettiğim tez danışman hocam Doç. Dr. Murat Tekin'e

Uzmanlık eğitimimde emeği geçen hocalarım Prof. Dr. Kamil Toker'e, Prof. Dr. Z. Nur Baykara'ya, Prof. Dr. Yavuz Gürkan'a, Prof. Dr. Tülay Şahin'e, Doç. Dr. Dilek İçli'ye, Doç. Dr. Tülay Hoşten'e, Doç. Dr. Alparslan Kuş'a ve Yrd. Doç. Dr. Z. İpek Aydın'a;

Asistanlık eğitimim sırasında beraber çalıştığım, bu süreci büyük bir aile gibi paylaştığım değerli asistan arkadaşlarıma,

Anestezi teknikerlerimize, ameliyathane, yoğun bakım ünitesi, derlenme ünitesi hemşire ve personelleri ile bölüm sekreterlerine ve tanıma fırsatı bulduğum tüm hastanemiz çalışanlarına,

Tez çalışmam boyunca verileri toplama aşamasında yardımlarını esirgemeyen Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki başta Doç. Dr. Murat Öztürk, Dr. Mustafa Çağlar Buday olmak üzere tüm hocalarım ve asistan arkadaşlarıma,

Beni bugünlere getiren anneme, babama, ağabeyime

Ve varlığıyla bana güç veren, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen sevgili eşime,

Sevgi ve saygılarımla sonsuz teşekkür ederim...

Alkan Kibar

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ASA</b>	American Society of Anesthesiology (Amerikan Anesteziyoloji Derneği)
<b>AKY</b>	Akıllı Kaf Yöneticisi
<b>DAKB</b>	Diyastolik Arteriyel Kan Basıncı
<b>dk</b>	Dakika
<b>EKG</b>	Elektrokardiyografi
<b>FOB</b>	Fiberoptik Bronkoskop
<b>IV</b>	İntravenöz
<b>KAH</b>	Kalp Atım Hızı
<b>OAKB</b>	Ortalama Arteriyel Kan Basıncı
<b>SAKB</b>	Sistolik Arteriyel Kan Basıncı
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>SpO<sub>2</sub></b>	Periferik Oksijen Saturasyonu
<b>VKİ</b>	Vücut Kitle İndeksi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa Numarası

Şekil 1. Ağız boşluğu anatomisi.....	6
Şekil 2. Farinks anatomisi.....	7
Şekil 3. Larinks anatomisi.....	8
Şekil 4. Kaf basınç ölçüm manometresi.....	14
Şekil 5. Akıllı Kaf Yöneticisi.....	15
Şekil 6. Fiberoptik bronkoskop.....	17
Şekil 7. Gruplara göre 24. saat boğaz ağrısı verileri.....	23
Şekil 8. Trakeal mukozada noktasal ülserasyon.....	26
Şekil 9. Trakeal mukozada yaygın ülserasyon.....	26
Şekil 10. Gruplara göre trakeal mukozal hasar verileri .....	27

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa Numarası

Tablo 1. Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması.....	23
Tablo 2. Entübasyon süresi, operasyon tipi ve operasyon pozisyonunun gruplara göre dağılımı.....	24
Tablo 3. Boğaz ağrısının gruplara göre dağılımı.....	25
Tablo 4. Ses kısıklığının gruplara göre dağılımı.....	26
Tablo 5. Öksürüğün gruplara göre dağılımı.....	26
Tablo 6. Yutma güçlüğü'nün gruplara göre dağılımı.....	27
Tablo 7. Gruplara göre trakeal mukoza hasar verileri.....	28
Tablo 8. Bronkoskopik görüntüleme'deki yaygın ülserasyon durumuna göre postoperatif 24. saat boğaz ağrısı sıklığı.....	29
Tablo 9. Hastaların ortalama kan basıncı verileri.....	30
Tablo 10. Hastaların kalp atım hızı verileri.....	31
Tablo 11. Hastaların periferik oksijen saturasyonu verileri.....	32



## 1. GİRİŞ

Genel anestezi uygulamasının rutin bir parçası olan endotrakeal entübasyon; solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacı ile trakea içerisine bir tüp yerleştirilmesidir. Bu tüplerde, pozitif basınçlı ventilasyon esnasında trakea ile tüp arasından gaz kaçacağını, inhalasyon anesteziğinin sızıntısını ve faringeal içeriğin aspirasyonu önlemek amacıyla bir kaf (balon) bulunmaktadır.<sup>1</sup>

Endotrakeal tüp kafının yetersiz şişirilmesi orofarengeal içeriğin mikroaspirasyonu sonucu nazokomiyal pulmoner enfeksiyonlara neden olmaktadır. Endotrakeal tüp kafının aşırı şişirilmesi ise kaf basıncının trakea mukozası perfüzyon basıncı (30 cmH<sub>2</sub>O) üzerine çıkmasıyla kapiller dolaşımını bozarak mukoza hasarına neden olmaktadır.<sup>2</sup> Yüksek kaf basıncının neden olduğu mukoza hasarı boğaz ağrısı, yutma güçlüğü, ses kısıklığı, öksürük, kanlı balgam gibi postoperatif yakınmalara neden olabileceği gibi, trakeada nekroz, trakeoözofageal fistül, trakeal darlık, trakeal rüptür gibi hayatı ciddi şekilde tehdit edebilecek komplikasyonlara da neden olabilmektedir.<sup>3-6</sup> Bu komplikasyonların önlenmesi kaf basıncının uygun düzeyde ayarlanması ile mümkündür.<sup>7</sup> Ancak anestezi uzmanları kısa süreli entübasyon gerektiren cerrahi işlemlerde kaf basıncını genellikle pilot balonun palpasyonu ile ya da hava kaçağı olmayana kadar kafı şişirerek ayarlamaktadırlar. Bu tekniklerle basınç ayarlamasının güvenli olmadığı bilinmektedir.<sup>1</sup>

Operasyon esnasında kaf içi basıncı değiştirebilecek pek çok faktör bulunmaktadır. Kaf içerisine nitroz oksit difüzyonu, operasyon esnasında yapılan hasta pozisyon değişiklikleri, laparoskopik işlemlerde yapılan pnömoperitonyum gibi intraabdominal ve intratorasik basınç değişikliklerine neden olan durumlar bunlara birer örnektir. Bu nedenlerden dolayı, kaf içi basıncın operasyon süresince sürekli takip edilmesi gerektiği düşünülmektedir.<sup>8-11</sup>

Bu çalışmada, genel anestezi altında elektif cerrahi uygulanacak erişkin hastalarda, bir kaf basınç düzenleyicisi olan ve sürekli kaf içi basınç regülasyonu yapan akıllı kaf yöneticisinin (AKY) (Tracoe Akıllı Kaf Yöneticisi®, TRACOE Medical GmbH, Nieder-Olm, Almanya) yakınmalar üzerine etkisinin araştırılması ve trakeal mukoza hasarı üzerine etkisinin fiberoptik bronkoskop (FOB) eşliğinde değerlendirilmesi planlanmıştır.

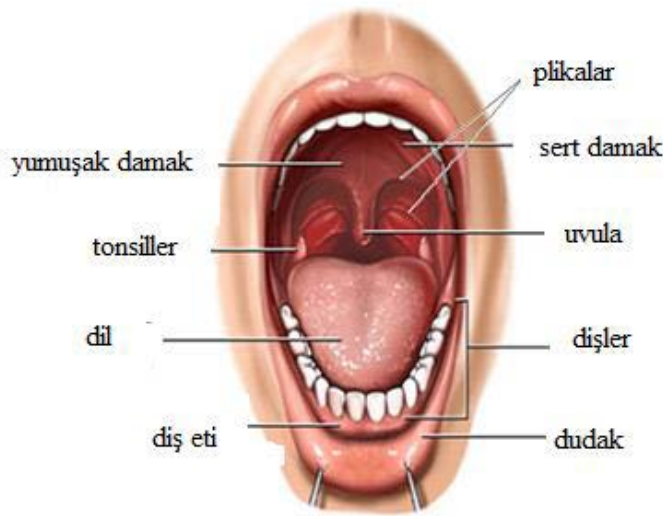
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. HAVA YOLU ANATOMİSİ:

Güvenli bir havayolu sağlamak için anestezi hekiminin üst solunum yolu anatomisini bilmesi gerekmektedir.

Solunum yolları, ağız ve burun deliklerinden başlayıp alveollerin girişinde sonlanır. Ağız, burun, farinks ve larinks üst solunum yollarını oluşturur. Üst solunum yolunun bir kısmı gastrointestinal sistem ile ortak olup aşağı solunum yolları ve akciğerlerin, ağızdan alınan veya regürjite edilen içerikten korunması için bir çok refleksle donatılmıştır.

**Ağız:** Ağız dışarıda dudak ve yanaklar içerde diş etleri ve dişler arasında yer alan vestibül ile alveolar kavisi, yumuşak damak ve sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal istmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur (Şekil 1). Dil intrinsek ve ekstrinsek kaslar tarafından şekillenir. İntrensek kaslar; longitudinal ve transvers, ekstrinsek kaslar; genioglossus, hiyoglossus, stiloglossus ve palatoglossustur. Genioglossus kası mandibulanın symphysisine yapışır bu nedenle çenenin öne doğru çekilmesi ile havayolu açılır. Bu yapıların anatomisindeki değişiklikler solunum açısından önemli olduğu kadar endotrakeal entübasyon işlemi açısından da önemlidir.



Şekil 1: Ağız boşluğu

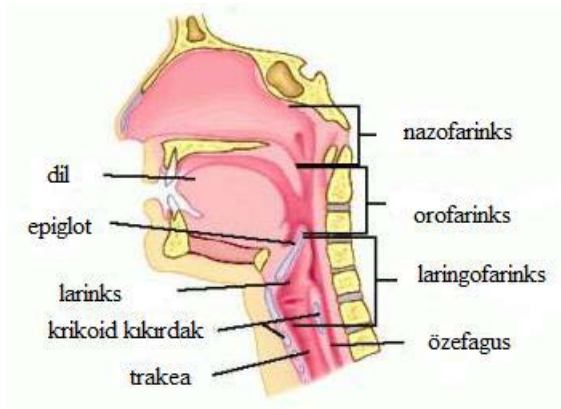
**Burun:** Fonksiyonel hava yolu burundan başlar. Isınma ve nemlenme gibi önemli fonksiyonlar havanın burundan geçişi sırasında gerçekleşir. Sakin bir solunum sırasında hava akımına karşı burun kavitesi içinde oluşan rezistans total havayolu rezistansının 2/3'ü kadardır. Ağız solunumunda rezistans burun solunumunun yarısı kadardır.<sup>12</sup> Burun mukozası innervasyonu trigeminal sinirin iki dalı tarafından gerçekleştirilir. Anterior etmoidal sinir anterior septum ve lateral duvarın innervasyonunu sağlarken, posterior alan sfenopalatin gangliyonundan çıkan nazopalatin sinir tarafından innerve olur.

**Farinks:** Burnun posterior kısmından başlayıp krikoid kıkırdağa kadar uzanır, açıklık özefagus ve larinkse kadar devam eder (Şekil 2). 12.5 cm uzunluğundadır. Anatomik olarak nazofarinks, orofarinks, laringofarinks olmak üzere üç kısımda incelenir.

**a. Nazofarinks:** Nazofarinkste burun boşluğunun arkasında sfenoid ve oksipital kemiklerin oluşturduğu tavanla yapılaşır. Bu alanda tavan ve arka duvar boyunca lenfoid ve adenoid tonsil dokuları yer alır. Nazofarinkste hava yolunun en sık engellendiği kısım lenfoid dokudur.<sup>12</sup> Ayrıca bu dokuların genişlemesi nazal obstrüksiyona, nazotrakeal hava yolunda zorluğa ve uyku apnesi oluşmasında faktördür.

**b. Orofarinks:** Nazofarinksin yumuşak damakta bittiği yerden başlar, hyoid kemiğe kadar devam eder. Çocuklarda palatin tonsillerin hipertrofisi entübasyon zorluğuna neden olabilir.

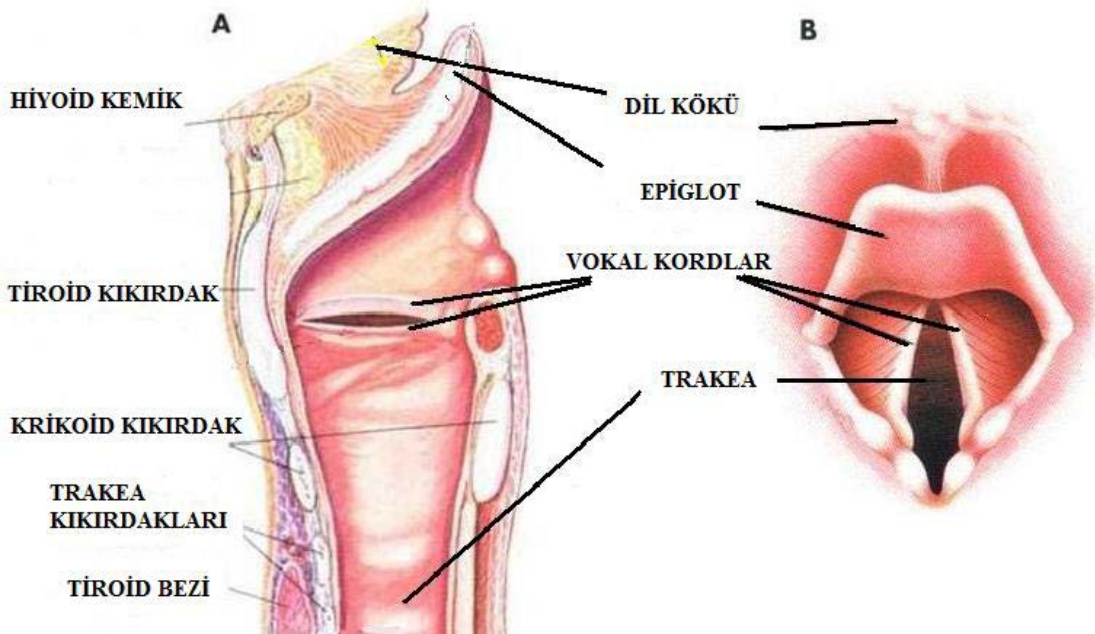
**c. Laringofarinks:** Hyoid kemikten krikoid kıkırdağın alt ucuna kadar uzanır, buradan özefagus ile devam eder. Piriform sinüsler larinksin iki yanında uzanır.



**Şekil 2:** Farinks anatomisi

**Larinks:** Dil kökünden trakeaya kadar, C3-C6 vertebralar arasında uzanan, fonasyonu ve yiyecek maddelerin alt hava yoluna geçişinin engellenmesini sağlayan bir yapıdır (Şekil 3). Larinks erkekte 44 mm kadınlarda 36 mm'dir.<sup>13</sup> Epiglot, tiroid, krikoid, 2 adet aritenoid, 2 adet kornikulat ve 2 adet kuneiform olmak üzere toplam 9 adet kıkırdağı bulunmaktadır.<sup>14</sup>

Epiglot fibröz bir kıkırdaktır, mukoz bir membranla kaplı olup, dilin faringeal alan üzerinde glossoepiglottik katlantı yapmasıdır. Bu katlantının diğer tarafındaki çöküntü vallekula olarak adlandırılır. Bu bölge Machintosh laringoskopun kaşığının yerleştirildiği yerdir.<sup>12</sup> Tiroid en büyük kıkırdak olup, krikoid ve epiglot gibi tektir. Diğer kıkırdaklar çift sayıdadır. Larinksin iskeletini tiroid, krikoid, epiglottik ve aritenoid kıkırdaklar destekler. Erişkinde larinksin en dar olduğu yer vokal kordların arasında bulunan glottis olarak adlandırılan bölgedir. Çocuklarda ise krikoid kıkırdak hizasındadır, subglottik alanı oluşturur.<sup>15</sup> Larinksin innervasyonu n. vagus tarafından alınır. Süperior laringeal sinirin internal dalı epiglotun ve dil tabanının duyusunu alır, motor dalı yoktur. Süperior laringeal sinirin eksternal dalı anterior subglottik mukozanın duyusunu alır ve krikotiroid ve tensor kasların motor innervasyonundan sorumludur. Rekürren laringeal sinir subglottik mukozanın ve kas içciklerinin duyusunu alır ve tiroaritenoid, lateral krikoaritenoid, interaritenoid ve posterior krikoaritenoid kasların motor innervasyonundan sorumludur.<sup>14</sup>



**Şekil 3:** Larinks anatomisi

**A:** Sagital görüntü **B:** Koronal görüntü

**Trakea:** Krikoid kıkırdaktan C6 seviyesinden başlayıp T4 hizasındaki sağ ve sol ana bronşlara ayrılan karinada sonlanır. 16-20 adet at nalı şekilde kıkırdaktan oluşan, 10-15cm uzunluğunda bir oluşumdur.<sup>12</sup> Kapasitesi 30 ml olup anatomik ölü boşluğun %20'sini oluşturur. Rekürren sinir tarafından innerve olur.

## **2.2. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON:**

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir.<sup>1</sup>

Laringoskopinin gelişmesi ve entübasyona yardımcı olarak kullanılması ile endotrakeal entübasyon yaygınlaşmıştır. Entübasyon işlemi, hava yolunun açık tutulması, hava yolu ve solunumun kontrol edilmesi, solunum eforunun azaltılması, aspirasyonun önlenmesi, anesteziğin ve diğer aygıtların sahadan uzaklaştırılması ile cerrahi rahatlık sağlanması, herhangi bir sorun olduğunda resüsitasyon kolaylığı ve ölü boşluk volümünün azalması gibi faydalar sağlarken, işlemin zaman alması ve özellikle güçlü çıkıldığında özel beceri gerektirmesi, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır.<sup>12</sup>

### **2.2.1. TARİHÇE**

İlk kez 1792'de Curry insan kadavrasında endotrakeal entübasyon işlemi uygulamıştır. Anestezi uygulaması amacıyla elektif oral entübasyon, ilk kez 1879 yılında Sir William Mac Ewen tarafından gerçekleştirilmiştir. 1896'da Trandelenburg insanda trakeostomi ve metal bir trakeostomi kanülüyle anesteziyi uygulamıştır.<sup>16</sup> bir laringoskop yardımı ile entübasyon ilk kez 1895'te Kirstein tarafından ve anestezi vermek amacı ile de Magill tarafından 1920'de yapılmıştır.<sup>12</sup> 1928'de Rowbotham ve arkadaşları ilk kör nazal entübasyonu, yine 1928'de Guedel ve arkadaşları kapalı devre anestezi uygulamalarını, 1932'de Waters ilk bronşial entübasyonu gerçekleştirmiştir.<sup>17</sup> 1949 yılında Carlens, toraks cerrahisinde kullanılmak üzere çift lümenli endotrakeal tüpü tasarlamıştır. 1952'de Machintosh ve Richards, ışıklı stile kullanarak entübasyon gerçekleştirmiştir. 1960'da Buttler ve Crillo trakeostomili, 1963'de Waters trakeostomisi olmayan hastalarda retrograd

entübasyon yapmıştır. 1967’de ise Murphy, entübasyonda fleksibl FOB kullanmıştır.<sup>18</sup>

Ülkemizde ise ilk kez 1949 yılında, modern anestezinin kurucuları olan Dr. Burhanettin Toker ve Dr. Sadi Sun tarafından gerçekleştirilmiştir.<sup>12</sup>

## **2.2.2 ENDİKASYONLARI**

### **Anestezi uygulaması sırasında endikasyonlar<sup>12</sup>**

Entübasyonun amacının hava yolunun açıklığı ve güvenliğini sağlamak ya da solunumu kontrol veya asiste edebilmek olduğu dikkate alınır, aşağıdaki noktalar endikasyonu belirlemede yardımcı olacaktır.

1. Baş ve boyun ameliyatları, havayolunun cerrahi ekiple paylaşılması ve anesteziistin hava yoluna uzak kalması entübasyon gerektirir.
2. Kas gevşetici verilmesi ve yapay solunum uygulanması gereken durumlar
3. Hava yolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler: Yüzüstü, yan ve oturur pozisyonlarda havayolunun ve ventilasyonun kontrolü garanti edilemez. Aşırı baş aşağı ve litotomi pozisyonunda diyaframın yukarı itilmesi ile ventilasyon güçlüğü ve aspirasyon riski olabilir.
4. Torasik ve abdominal girişimler: İntratorasik girişimlerde gelişen pnömotoraks başlı başına entübasyon gerektiren bir durumdur. Abdominal girişimlerde de kas gevşemesi ve solunum kontrolü gerekir.
5. Refleks laringospazm gelişebilecek, sistoskopi, hemoroidektomi gibi girişimler
6. Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar
7. Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyonu riski olan hastalar
8. Hipotermik veya hipotansif yöntemlerin uygulandığı girişimler
9. Genel durumu düşük hastalar
10. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizisi, bu bölgedeki

oluşumlar

### **Anestezi Uygulaması Dışında<sup>12</sup>**

1. İlaç zehirlenmeleri, sinir kas hastalıkları, kardiyak arrest veya kafa travmalı, bilinci kapalı hastalarda hava yolunu açık tutmak, aspirasyondan korumak.
2. Hava yolu obstrüksiyonuna neden olan durumlar (yabancı cisim, tümör, enfeksiyon, laringospazm, iki taraflı vokal kord paralizi).
3. Trakeobronşiyal temizlik (sinir kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetersizliği).
4. Yapay solunum gerektiren durumlar (çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri).

### **2.2.3 OROTRAKEAL ENTÜBASYON TEKNİĞİ**

Entübasyon işlemi yapılmadan önce hasta ve klinik durum, hava yolu ve zor entübasyon ihtimali yönünden değerlendirilmelidir. Aksine bir endikasyon yoksa, entübasyon işleminin rutin şekli genel anestezi altında ve tercihen nöromüsküler blok sağlandıktan sonra laringoskopi ile glottisin görülerek, tüpün trakea içerisine yerleştirilmesidir. Entübasyon sırasında anestezi, refleks süpresyon sağlamaya yetecek derinlikte ve kas gevşemesi tam olmalıdır. Entübasyon anesteziyle fakat kas gevşetici kullanmaksızın gerçekleştirilecekse, laringospazm gibi istenmeyen refleksi önlemeye yetecek anestezi derinliğine ulaşılmalıdır.<sup>13,19</sup> Yeterli anestezi ve gevşeme sağlandığında, herhangi bir kontrendikasyon yoksa hastanın başı klasik sniffing pozisyona getirilir. Boyun hafif fleksiyonda, baş da ekstansiyondadır. Böylece ağız-farinks-larinks hattının düzleşmesi sağlanır. Bunu sağlamak için başın altına 8-10 cm yüksekliğinde küçük bir yastık ya da katlanmış çarşaf konulması yeterlidir. Laringoskop yardımı ile uygun boyuttaki endotrakeal tüp vokal kordlar arasından geçirilir. Endotrakeal tüpün kafi trakeanın üst kısmına yerleştirilmeli ancak larinksin aşağısında olmalıdır.<sup>1,13</sup>

Tüpün ucunun ve balonunun yerleşiminin uygun olduğu, elle pilot balon sıkıştırılırken diğer elle sternal çentikte tüpün balonunun palpe edilmesi ile doğrulanabilir.

Kaf krikoid kıkırdak düzeyinin üzerinde hissedilmemelidir. Çünkü tüp balonunun uzun süreli larinks içi yerleşimi postoperatif ses kısıklığına neden olabilir ve kazayla ekstübasyon riskini artırır. Tüpün pozisyonu akciğer grafisi ile de belirlenebilir ancak yoğun bakım dışında buna nadiren ihtiyaç duyulur.<sup>1</sup>

#### **2.2.4. ENTÜBASYONDA KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER**

Entübasyon işlemine başlamadan önce gerekli malzemenin hazır ve çalışır durumda olduğunun kontrolü şarttır. Bu amaçla bulundurulması gereken malzemeler; endotrakeal tüpler, tüp balonunun şişirilmesi için enjektör, tüp stilesi, laringoskop, aspiratör, maske ventilasyon olanağı (kendi şişen balon, anestezi makinesi vs.), oksijen kaynağı ile anestezi ve acil ilaçlardır.<sup>12</sup> Ayrıca özel durumlarda (zor entübasyon düşünülen vakalarda; servikal immobilizasyon, morbid obezite vs.) özel laringoskop (videolarinoskop gibi), tüp ve flexible bronkoskop gerekebilir.

##### **Endotrakeal Tüpler**

Sentetik mineralli kauçuk, polietilen veya polivinil klorid gibi maddelerden yapılır; yapım sırasında bir kısmının duvarı içine tüpün kırılmasını önlemek için spiral şeklinde naylon veya metal tel yerleştirilir (spiral tüp). Balonlu, balonsuz; nazal, oral; saydam veya opak; uç açıklığının eğimi, yönü, buraya yakın delik mevcudiyetine göre farklı modellerde olabilirler. Balonlu tüplerin de balonun esnekliği ve volümüne göre yüksek basınç-düşük volümlü veya düşük basınç-yüksek volümlü tipleri mevcut olup, trakea duvarına daha az bası yapan ikinci tip daha çok kullanılmaya başlanmıştır.<sup>12</sup>

Şekillendirilmiş RAE (Ring, Adair ve Elwyn) tüpleri kulak-burun-boğaz ve diğer baş-boyun girişimlerinde kullanılır. Bu tüplere polar tüpler de denir. Oral veya nazal olsun, dar açılı kıvrımı nedeniyle cerrahın, tüpü tespit edilmeden hareket ettirmesine olanak verir. Tüpün kaza ile geri çekilmesine karşı, uç kısmı trakeaya daha yakın olacak şekilde boyu daha uzun tutulmuş ve ucuna yakın olarak, olası bir bronşial entübasyona karşın iki Murphy deliği yerleştirilmiştir. Başlangıçta yarık dudak ve damak girişimlerinde kullanılan bu tüpler tespit ve kullanım kolaylığı nedeniyle yaygınlaşmıştır. Bazı üstünlüklerine karşın, boyunun uzunluğu nedeniyle olguların %32'sinde tüpün ucu karinada veya bir ana bronшта



bulunmuştur. Diğer bir sorun, tüp içi aspirasyonun güçlüğüdür.<sup>12</sup>

Yukarıdakilerden başka, bebeklerde kullanılan balonsuz, ucu giderek daralan (Cole tüpü) bebek tüpleri, endobronşial entübasyon için tek veya çift lümenli olmak üzere endobronşial tüpler; lazerden tutuşmayan tüpler ve jet ventilasyona uygun tüpler de vardır.<sup>12</sup>

**Endotrakeal Tüplerin Boyları ve Kalınlıkları:** Bunları ifade etmek için çok çeşitli sistemler kullanılmıştır. Son zamanlarda durumu sadeleştirmek için tüpün iç çapının (ID) “mm” olarak ifade edilmesi yaygınlaşmaktadır. Halen yaygın olarak, ikişer olarak atlayan çift sayılarla ifade edilen Fransız skalası (mm olarak dış çap x 3) kullanılmaktadır. Tüpün çapı büyüdükçe uzunluğu da artar. Tüpler üzerinde hem büyüklükleri, hem de uzunlukları belirtilmektedir.<sup>12</sup>

Normal erişkinde genellikle 7.0 (28)-9.0 (36) no’lu tüpler kullanılmaktadır. İşlemi kolaylaştırdığı ve laringeal hasarı azalttığı için özellikle entübasyonun güç olduğu durumlarda hasta için uygun olandan daha ince bir tüp kullanılması önerilmektedir. Hasta için uygun olduğu düşünülen boydakinden bir küçük ve büyük boy tüpün de hazır bulundurulması gerekir.<sup>12</sup>

**Endotrakeal Tüp Kafları:** Trakea duvarı ile tüp arasından sıvı ve gaz kaçacağını önleyerek hem mekanik solunumun etkili olmasını sağlar, hem de mide içeriğinin, kan, mukus ve sekresyonların aspirasyonuna engel olur. Genellikle 2-3 cm uzunluğunda olup, tüp ucundan 1 cm yukarıda sonlanacak şekilde yerleştirilmiştir. Üzerinde kafla birlikte şişen pilot bir balonun bulunduğu bir tüple şişirilir. Kafın şişirilme derecesi önemlidir ve pilot balon palpasyonu tekniği güvenilir değildir.

Klavuzlar kaf basıncının 20-30 cmH<sub>2</sub>O arasında olması gerektiğini önermektedir. Kafın 30 cmH<sub>2</sub>O’dan fazla şişirilmesi trakea mukozasında kapiller dolaşımın bozulmasına neden olmaktadır. Kaf basıncı 50 cmH<sub>2</sub>O’nun üzerine çıktığında ise kapiller dolaşım tamamen durmaktadır.<sup>20</sup> Bu olasılığı azaltmak için yüksek volüm, düşük basınçlı tüpler yapılmıştır. Bunlar daha geniş bir yüzeyle ve hafif basınçla tüp ile trakea arasını bir eldiven gibi ve yumuşak şekilde sarar.<sup>12</sup> Kapiller dolaşımın bozulması sonucu oluşan mukoza hasarı boğaz ağrısı, yutma güçlüğü, ses kısıklığı, öksürük, kanlı balgam gibi postoperatif yakınmalara neden olabilmektedir. Uzun süreli yüksek kaf basıncına maruziyet ise trakeada ülserasyon ve nekroz, trakeoözofageal fistül, trakeal darlık, trakeal rüptür gibi hayatı ciddi

derecede tehdit edebilen komplikasyonlara da neden olabilmektedir.<sup>3-6</sup> Kaf basıncının 20 cmH<sub>2</sub>O altına inmesi ise faringeal içeriğin mikroaspirasyonuna bağlı olarak nazokomiyal pulmoner enfeksiyonlara neden olmaktadır.<sup>21</sup>

Nitröz oksit endotrakeal tüp kafına kolayca difüze olmaktadır. Nitröz oksit kullanımı sırasında nitrojenin yerini almaktadır. Bu yer değişikliği sırasında kaf hacminin ve basıncının sabit olması beklense de nitröz oksit nitrojenden çok daha hızlı difüze olma eğilimindedir. Bu kinetik dengesizlik nitröz oksit kullanımı sırasında görülen kaf basıncı artışından sorumludur. Bu nedenle kafın oksijen/nitröz oksit karışımı ile şişirilmesi de önerilmektedir.<sup>12</sup>

## **2.2.5 KOMPLİKASYONLAR<sup>1</sup>**

### **Entübasyon Yapılırken**

- Dişler, dudaklar, farinks, larinks ve nazal direkt travma
- Servikal vertebra fraktürü veya subluksasyonu
- Orbital travma
- Mediastinal amfizem
- Retrofaringeal abse ve travma
- Gastrik içerik veya yabancı cisim aspirasyonu
- Özofagus entübasyonu
- Bronşial entübasyon
- Temporomandibular eklemden subluksasyon

### **Entübasyon Süresince**

- Tüpün daralması veya tıkanması;
- Dışarıdan (ısırılma, ucunun trakea duvarına dayanması)

- Tüpün kendinden (kırılma, balonun herniye olması)
- Tüpün içinden (sekresyon, kan doku parçası)
- Tüpün hastayı rahatsız etmesi
- Trakea ve bronş rüptürü
- Mide içeriğinin aspirasyonu
- Tüpün yer değiştirmesi
- Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon
- Beslenme güçlüğü

#### **Ekstübasyon sırasında**

- Ekstübasyon güçlüğü
- Glottik hasar
- Trakeal kollaps
- Hava yolu obstrüksiyonu (larenks spazmı veya ödemi)
- Bronkospazm
- Mide içeriği ve yabancı cisim aspirasyonu
- Kardiyak arrest

#### **Ekstübasyon Sonrasında**

- **Erken (0–72 saat) komplikasyonlar**
- Boğaz ağrısı
- Glottik ödem
- Enfeksiyon

- Vokal kord paralizisi
- Lingual sinir hasarı
- **Geç komplikasyonlar**
- Laringeal ülser ve granülom
- Laringotrakeal membran ve veb
- Laringeal fibrozis
- Trakeal fibrozis, stenoz
- Trakeal dilatasyon
- Burun deliğinde daralma
- Disfaji

### 2.3. KAF BASINÇ ÖLÇÜM MANOMETRESİ

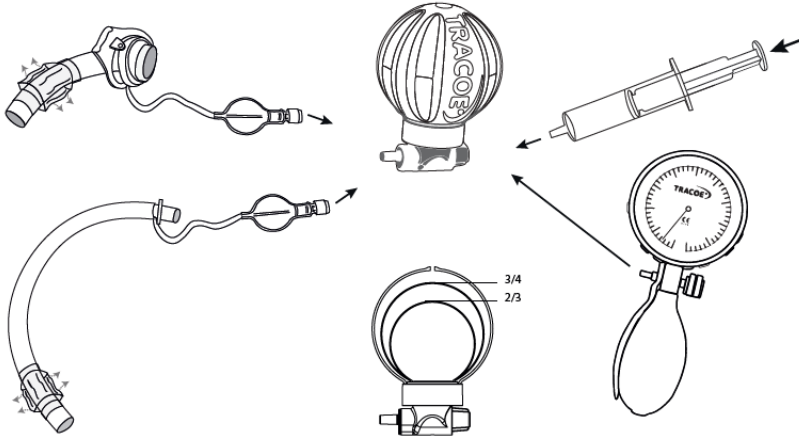
Kaf basıncını uygun sınırlarda tutmak için kaf basınç ölçüm manometresi kullanılmaktadır. Bu çalışmada kaf içi basınç ölçümünde VBM Cuff Pressure Gauges (VBM, Sulz, Almanya) kullanılmıştır. Gösterge ekranında 0'dan 120'ye kadar cmH<sub>2</sub>O olarak numaralandırılmış olup, trakeal tüp (22-32 cmH<sub>2</sub>O) ve laringeal tüp (32-60 cmH<sub>2</sub>O) için yeşil renk ile güvenilir alan olarak gösterilmiştir. Alt bölümünde kafın şişirilmesini sağlayan bir pompası ve yan tarafında da kafın basıncının düşürülmesi için kırmızı bir düğme bulunmaktadır. Diğer yanında ise pilot balon bağlantı konnektörü bulunmaktadır.



**Şekil 4:** Kaf basınç ölçüm manometresi

#### 2.4. Akıllı Kaf Yöneticisi (AKY)

AKY yüksek hacimli düşük basınçlı endotrakeal tüplerin ve trakeostomi tüplerinin basınçlarını düzenlemektedir.<sup>21</sup> Kaf içi basınç AKY tarafından sürekli olarak 20-30 cmH<sub>2</sub>O seviyesinde tutulur.<sup>21</sup> Kabaca dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; iç balon, kaf içi basıncın uygun basınç içerisinde dengeleme görevi görür. Mavi renktedir. Dışta bulunan sert koruyucunun hacminin ½'si ile ¾'ü arasında şişirilmesi ile uygun kaf içi basınç sağlanmaktadır. İkinci bölüm; dış koruyucu kabuk, içeride bulunan dengeleyici balonun zarar görmesini, dış etkenlerin basınç regülasyonunu bozmasını engeller. Üçüncü bölüm; pilot balon konnektörüdür. AKY'nin pilot balonla bağlantısını sağlar. Dördüncü bölüm ise tek yönlü valftir. Hem şırınga ile iç balonun şişirilmesini, hem de kaf basınç manometreleri ile basınç ölçümüne yarar. Bu cihaz tek kullanımlık olup, yaklaşık 40 € maliyeti bulunmaktadır.



**Şekil 5:** Akıllı Kaf Yöneticisi

#### 2.5. FİBEROPTİK BRONKOSKOPİ UYGULAMASI

Hava yoluna, boru ile giriş ilk kez Hipokrat tarafından (MÖ 460-370) denenmiştir.

Desault (1744-1795) ise hava yolunda bulunan yabancı cismi çıkarmak için endotrakeal entübasyon yapılmasını önermiştir. Bronkoskopi ilk olarak Gustav Killian tarafından 1897'de kokain lokal anestezisi yapılarak yabancı cismin çıkarılmasında kullanılmıştır. Chevalier Jackson bu olaydan esinlenerek bronkoskopinin medikal kullanımını geliştirmiştir. Daha sonra 1967' de Shigeto Ikeda tarafından Tokyo Ulusal Kanser Merkezinde ilk FOB geliştirilmiştir. 1970' de Amerikan bronkoözofagojoloji birliği FOB'un kullanımını geniş kitlelere tanıtmıştır.<sup>22</sup>

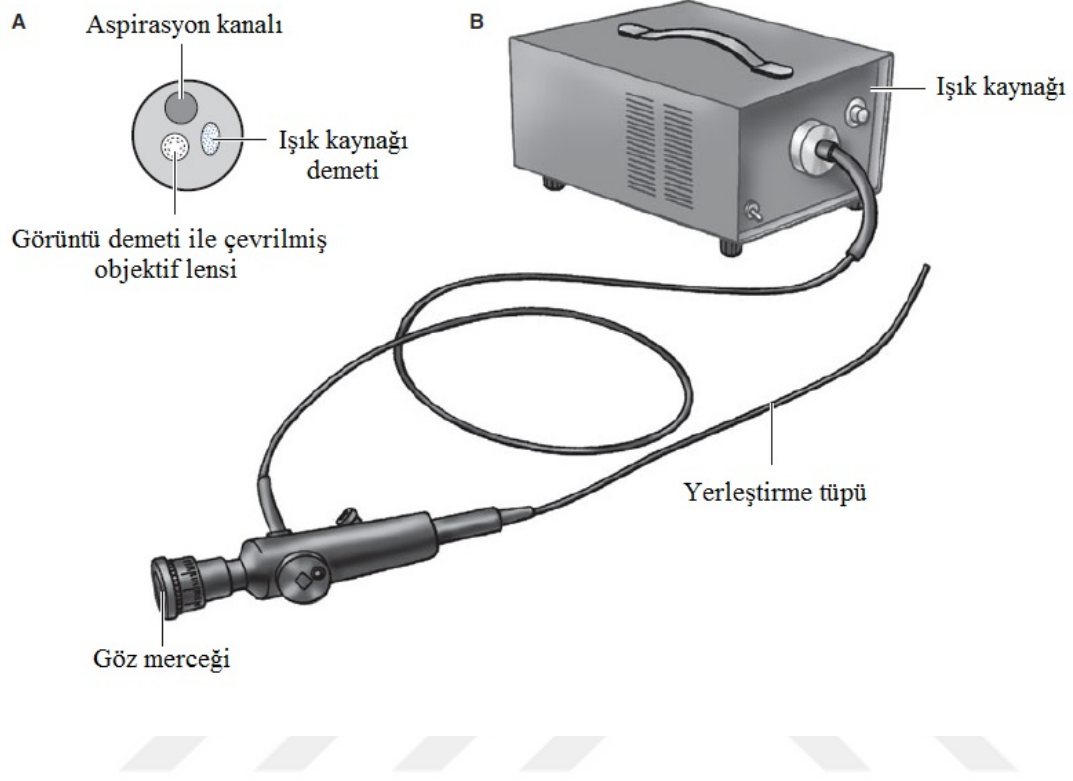
Bronkoskopi üst ve alt havayollarının normal ve patolojik yapılarını direkt olarak görüntülemeye yarayan diagnostik ve terapötik bir işlem olarak tanımlanır. Rijit bronkoskopi isminden de anlaşılacağı gibi sert, içi boş metal bir boru ve içinden teleskopik optiklerin geçirilerek gözlem yapılmasına olanak sağlayan en eski bronkoskop tipidir. Ancak FOB (Şekil 6) özellikle tanıda sağladığı büyük avantajlar ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle daha ön plana geçmiştir.

FOB ilk kez Dr. Shigeto Ikeda tarafından gastrointestinal endoskopide kullanılan fiber teknolojisini örnek alınarak Japonya'da yapılmıştır (1964).<sup>23</sup> FOB internal yansımayla görüntüleri ve ışığı geçiren cam elyaf (yani, bir ışık demeti bir elyaf içinde tutulur ve karşı uçtan değişmeden çıkar) yapılmıştır. Yerleştirme tüpü her biri 10.000-15.000 tel içeren iki elyaf demeti içerir. Aletin dışında ve sapın içinde olan bir demet, ışık kaynağından gelen ışığı iletirken (ışık kaynağı demeti), diğeri yüksek rezolüsyonlu görüntü sağlar. Aspirasyon kanalları sekresyonların çekilmesi, oksijen insuflasyonu veya lokal anestezi püskürtülmesine de uygundur.<sup>1</sup>

Rijit bronkoskopi ile karşılaştırıldığında FOB daha kolay öğrenilmektedir. Trakeostomi kanülünden veya entübasyon tüpünden girilerek yapılabilen, gözlenmesi ve müdahalesi en zor olan üst lob apikal segment de dahil olmak üzere, tüm lobların segment ve subsegment bronşları gözlenebilmektedir. Diğer bir avantajı ise uygulama ortamı ile ilgilidir. Rijit bronkoskopi ameliyathanede ve genellikle genel anestezi altında yapılırken, FOB için özel bir ortam gerekmez. Serviste yatak başında veya yoğun bakımda rahatlıkla uygulanabilmektedir. FOB hafif sedasyon veya topikal anestezi altında yapılabilir.

Günümüzde FOB anestezi pratiğinde de önemli kullanım alanı bulmaktadır. Zor

hava yolu uygulamalarında, göğüs cerrahisi anesteziinde, yoğun bakım ünitelerinde trakeabronşiyal sistemin değerlendirilmesinde ve tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır.



**Şekil 6: A: Bir FOB kesiti B: Sabit ışık kaynaklı bir FOB<sup>1</sup>**

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Prospektif randomize olarak planlanan bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı (KOÜ GOKAEK 2016/283) ve bilgilendirilmiş yazılı hasta onamları alındıktan sonra Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Ekim 2016-Şubat 2017 tarihleri arasında, dört aylık süre içerisinde yapıldı.

Çalışmaya; 18-75 yaş arası, ASA (American Society of Anesthesiologists - Amerikan Anesteziistler Derneği) fizik skoru I veya II, genel anestezi altında elektif cerrahi girişim yapılması planlanan, entübasyon ve ekstübasyon işlemleri arası sürenin 90 dakika (dk) üzerinde olacağı tahmin edilen 103 hasta dahil edildi. Preoperatif değerlendirmede zor hava yolu bulguları (ağız açıklığı <3 cm, tiromental mesafe <6 cm, mallampati skoru 3-4) saptanan, baş-boyun bölgesi cerrahisi planlanan, perioperatif nazogastrik tüp takılacak olan, çift lümenli tüp ile endobronşiyal entübasyon yapılması planlanan, cerrahi girişim öncesi boğaz ağrısı, ses kısıklığı, yutma güçlüğü, kanlı balgam çıkarma öyküsü olan ve son bir ay içerisinde endotrakeal entübasyon yapılmış hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar çift kör kapalı zarf yöntemi ile randomize edilerek üç gruba ayrıldı; grup 1 (Manometre) (n=33) kaf basıncı manometre ile operasyon başında 25 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanan hastalar, grup 2 (Aralıklı manometre) (n=34) kaf basıncı manometre ile 15 dk aralıklar ile 25 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanan hastalar ve grup 3 (n=36) AKY ile kaf basıncı ayarlanan hastalar olarak belirlendi.

Operasyon günü hastalara 20 Gauge kanül ile damar yolu açılarak premedikasyon amaçlı intravenöz (IV) 0,03 mg/kg midazolam (Zolamid<sup>®</sup>, Defarma, Ankara, Türkiye) yapıldı. Hastaların sigara kullanım öyküsü soruldu. Ameliyat odasına alınan hastalar supin pozisyonda yatırılarak standart DII derivasyonunda elektrokardiyografi (EKG), sistolik arteriyel kan basıncı (SAKB), diyastolik arteriyel kan basıncı (DAKB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) ile monitörize edildi. Hastalara yüzlerine uygun bir maske ile en az 3 dk 5 lt/dk'dan %100 oksijen ile preoksijenizasyon uygulanarak end-tidal oksijen seviyesi %90 olması sağlandı. Anestezi indüksiyonu için hastalara, IV 2 mcg/kg fentanil (Talinat<sup>®</sup>, Vem İlaç, İstanbul, Türkiye), IV 2-3 mg/kg propofol (Propofol<sup>®</sup>, Fresenius Kabi, İstanbul, Türkiye), IV 0.6 mg/kg roküronyum (Curon<sup>®</sup>, Mustafa Nevzat, İstanbul, Türkiye) uygulandı. İndüksiyon işlemini takiben hastalara guedel airway takılarak



ventilasyona başlandı ve yeterli kas gevşemesi sağlandıktan sonra entübasyon işlemi gerçekleştirildi. Tüm hastalar 3 numara Machintosh bleydli direkt laringoskop ile, deneyimli, tek bir anestezi uzmanı tarafından entübe edildi. Erkek hastalar için ID:8.0, kadın hastalar için ID:7.5 numaralı entübasyon tüpü (Beybi Plastik San. A.Ş., İstanbul, Türkiye) kullanıldı. Entübasyon işleminden önce kullanılacak olan endotrakeal tüp 20 mg %10'luk lidokain spray (Xylocaine %10 Pump Spray, AstraZeneca, İstanbul Türkiye) ile kayganlaştırıldı. Entübasyon işleminin ardından tüpün kafi şişirilmeden önce tüp içerisinden FOB (Olympus LF-GP®, Olympus Corp, Tokyo, Japan) ile trakeada herhangi bir mukoza hasarı olup olmadığına bakıldı ve endotrakeal tüp, karinanın 1 cm yukarısında tespit edildi. Grup 1 ve Grup 2 hastalarının kafları manometre ile 25 cmH<sub>2</sub>O seviyesine kadar şişirildi. Grup 3 hastalarının kafları da AKY ile şişirildi. Hastaların KAH, SpO<sub>2</sub>, SAKB, OAKB, DAKB verileri entübasyon sonrası 1. dakika ve takip eden her 15 dakikada bir kaydedildi.

Entübasyona bağlı mukoza hasarı olan, birden fazla entübasyon denemesi yapılan, krikoid bası uygulanan, Cormack-Lehane skoru 3 veya 4 olan, stile kullanılarak entübe edilen ve entübasyon-ekstübasyon arası zaman 90 dk'nın altında olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar Drager Primus (Drager Medical AG & Co KG, Almanya) anestezi cihazıyla tahmini vücut ağırlığına göre 8 ml/kg volüm kontrollü modda, inspiyum/ekspiryum oranı 1:2 olarak ventile edildiler. Solunum sayısı 12/dk olarak başlandı ve end-tidal karbondioksit (EtCO<sub>2</sub>) değeri 35-40 mmHg olacak şekilde solunum sayısı ayarlandı. Anestezi idamesi toplam 3 L/dk taze gaz akımı ile %40 O<sub>2</sub> - %60 N<sub>2</sub>O karışımı içinde 0.75-1.0 MAK sevofluran (Sevorane®, Abbott, İstanbul, Türkiye) inhalasyonu ile yapıldı. Hastaların entübe kalma süreleri kaydedildi. Anestezik gazların kesilmesinden 10 dk önce analjezi amaçlı IV 1-2 mg/kg tramadol (Tradolox®, Keymen, Ankara, Türkiye) ve IV 10-15 mg/kg parasetamol (Parol®, Atabay, İstanbul, Türkiye) verildi. Anestezik gazlar operasyonun bitiminde kapatılarak, hastalar 5 dk boyunca %100 O<sub>2</sub> ile solutuldu.

Ekstübasyon aşamasında, hastaların grup bilgilerinden habersiz bir gözlemci tarafından, entübasyon tüpüyle solunum devresi arasına adaptör takılarak, FOB ile trakea mukoza değerlendirmesi yapıldı. FOB entübasyon tüpünün alt ucuna kadar ilerletilerek kaf indirildi. Kafın indirilmesine reaksiyon gösteren hastalara IV 1 mg/kg propofol uygulandı. Endotrakeal tüp yavaşça geri çekilerek endotrakeal tüp kafının temas ettiği mukoza alanları

değerlendirildi. Mukoza hasarı Combes ve ark<sup>24</sup>'nın trakeal mukozal lezyon skoruna göre (0: hasar yok, 1: noktasal ülserasyon, 2: yaygın ülserasyon) değerlendirildi.

Hastaların derlenme ünitesinden taburculukları esnasında (1. saat) ve taburculuk sonrası 24. saatte, laringofaringeal yakınmaları (boğaz ağrısı, yutma güçlüğü, öksürük, ses kısıklığı, kanlı balgam) 2 puanlı skorlama sisteminde, (1: yok, 2: var) grup bilgilerinden habersiz bir gözlemci tarafından sorgulandı.

### **İstatistiksel Analiz**

Gruplar arasında boğaz ağrısına göre güç analizi yapıldığında alfa=0.05 ve power=0.90 olarak belirlendiğinde örnek hacmi toplam 80 olarak belirlendi.

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Nümerik değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma (SS) ve ortanca (25. persantil - 75. persantil) ve frekans (yüzdeler) olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olan sayısal değişkenlerde Tek yönlü varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testi ile normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi ve Dunn's çoklu karşılaştırma ile, kategorik değişkenler için Yates ki kare ve Monte Carlo ki kare analizi ile değerlendirildi.  $p < 0.05$  istatistiksel olarak önemlilik için yeterli kabul edildi.

## 4. BULGULAR

### Demografik veriler

Çalışmaya toplam 120 hasta katıldı. 4 hasta birden fazla sayıda entübasyon denemesi yapıldığından, 4 hasta operasyon esnasında nasogastrik tüp takıldığından, 9 hasta operasyon süresi 90 dk'nın altında sürmesinden dolayı çalışmaya dahil edilmedi. 103 hasta ile çalışma tamamlandı.

Grupların demografik verileri ve ASA sınıflamaları açısından anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 1).

**Tablo 1.** Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Yaş (yıl)	44.60±14.79	49.41±14.20	46.77±14.38	0.398
Cinsiyet K/E	25/8	29/5	25/11	0.277
Kilo (kg)	72.42±12.28	49.41±14.20	77.61±15.71	0.396
Boy (cm)	164.48±7.83	161.47±7.58	164.05±9.58	0.284
VKI (kg/cm <sup>2</sup> )	26.91±5.06	29.11±7.52	28.96±6.09	0.286
ASA 1/2	21/12	17/17	18/18	0.448

Değerler sayı (n) veya ortalama ± SS olarak verilmiştir.

VKİ: vücut kitle indeksi; ASA: Amerikan Anesteziyoloji Cemiyeti sınıflandırması; K: kadın, E: erkek

### Cerrahi ile ilgili veriler

Çalışmamıza dahil edilen 103 hastanın entübasyon süreleri minimum 90 dk, maksimum 356 dk idi. Entübasyon süreleri, operasyon tipleri, operasyon pozisyonları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2).

**Tablo 2.** Entübasyon süresi, operasyon tipi ve operasyon pozisyonunun gruplara göre dağılımı

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	<b>p</b>
<b>Entübasyon süresi (dk)</b>	120.00 (96.00 -154.50)	121.5 (95.75 – 137.75)	120.00 (100.25 – 146.25)	0.827
<b>Operasyon tipi*(1/2/3/4/5/6/7)</b>	16 / 3 / 9 / 1 / 2 / 2 / 0	11 / 7 / 10 / 3 / 2 / 0 / 1	14 / 3 / 12 / 2 / 3 / 1 / 1	0.822
<b>Operasyon pozisyonu**(1/2/3/4/5/6)</b>	18 / 5 / 1 / 2 / 3 / 4	22 / 1 / 2 / 4 / 4 / 1	27 / 1 / 4 / 1 / 2 / 1	0.167

Değerler sayı(n) veya medyan (25-75 persentil) olarak verilmiştir.

\* Operasyon tipi: (1: ortopedik cerrahi, 2: jinekolojik cerrahi, 3: meme cerrahisi, 4: abdominal cerrahi, 5: ürolojik cerrahi, 6: göğüs cerrahisi, 7: pilonidal sinüs)

\*\* Operasyon pozisyonu: (1: supin, 2: pron, 3: sol yan, 4: sağ yan, 5: litotomi, 6: oturur)

### **Boğaz ağrısı**

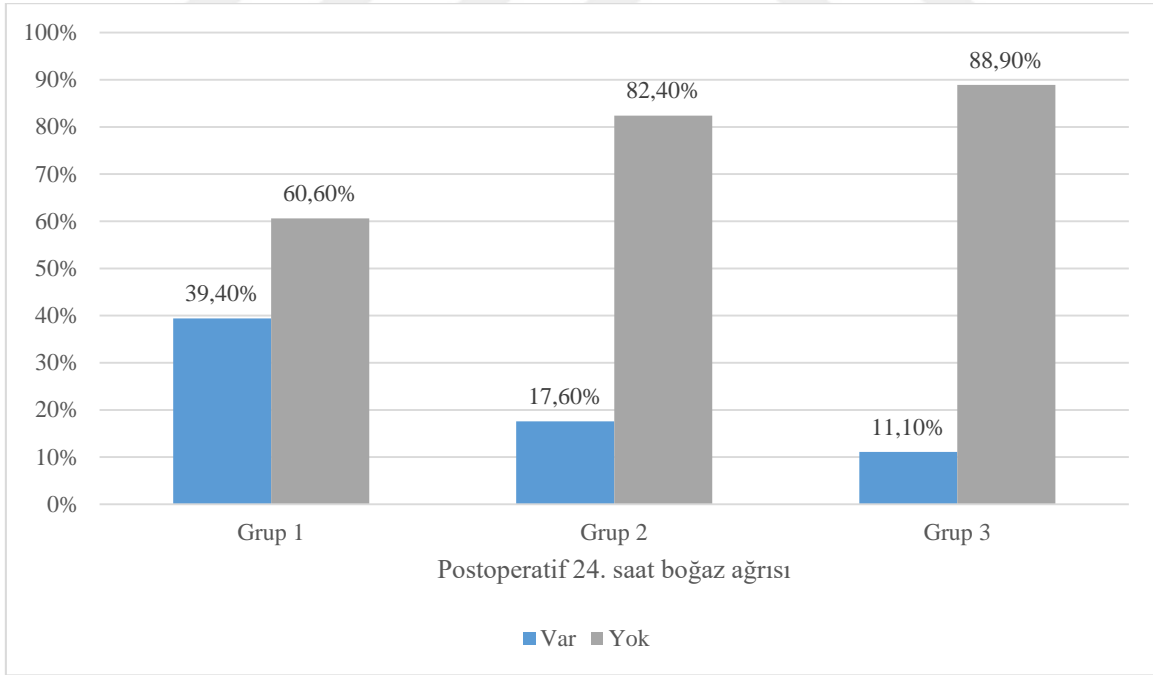
Gruplara ait boğaz ağrısı değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Gruplar arasında 1. saatte görülen boğaz ağrısı benzer olarak bulundu.

24. saatte boğaz ağrısı Grup 1'de %39.4, Grup 2'de %17.6, Grup 3'te %11.1 olarak görüldü. Grup 1'de Grup 3'e göre daha fazla görülmesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0.015$ ). Grup 2'de Grup 1'e göre az, Grup 3'e göre fazla oranda görülmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 3.** Boğaz Ağrısının Gruplara Göre Dağılımı

Boğaz Ağrısı		Var n (%)	Yok n (%)	P
1. saat	Grup 1 (n=33)	19 (%57.6)	14 (%42.4)	0.076
	Grup 2 (n=34)	11 (%32.4)	23 (%67.6)	
	Grup 3 (n=36)	13 (%36.1)	23 (%63.9)	
24. saat	Grup 1 (n=33)	13 (%39.4)	20 (%60.6)	0.012*
	Grup 2 (n=34)	6 (%17.6)	28 (%82.4)	
	Grup 3 (n=36)	4 (%11.1)	32 (%88.9)	

\*Grup 1’de postoperatif 24. saatte görülen boğaz ağrısı Grup 3’e göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p=0.015). Grup 2’de 24. Saatte görülen boğaz ağrısı diğer gruplar ile benzer bulunmuştur (p>0.05).



**Şekil 7.** Gruplara göre 24. saat boğaz ağrısı verileri

## Ses kısıklığı

Gruplara ait ses kısıklığı değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir. Gruplar ses kısıklığı açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.** Ses Kısıklığının Gruplara Göre Dağılımı

Ses Kısıklığı		Var n (%)	Yok n (%)	p
1. saat	Grup 1 (n=33)	6 (%18.2)	27 (%81.8)	0.661
	Grup 2 (n=34)	6 (%17.6)	28 (%82.4)	
	Grup 3 (n=36)	4 (%11.1)	32 (%88.9)	
24. saat	Grup 1 (n=33)	1 (%3.0)	32 (%97.0)	1.000
	Grup 2 (n=34)	1 (%2.9)	33 (%97.1)	
	Grup 3 (n=36)	1 (%2.8)	35 (%97.2)	

## Öksürük

Gruplara ait öksürük değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir. Gruplar arasında öksürük açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 5.** Öksürüğün Gruplara Göre Dağılımı

Öksürük		Var n (%)	Yok n (%)	p
1. saat	Grup 1 (n=33)	6 (%18.2)	27 (%81.8)	0.718
	Grup 2 (n=34)	4 (%11.8)	30 (%88.2)	
	Grup 3 (n=36)	4 (%11.1)	32 (%88.9)	
24. saat	Grup 1 (n=33)	2 (%6.1)	31 (%93.9)	0.520
	Grup 2 (n=34)	3 (%8.8)	31 (%91.2)	
	Grup 3 (n=36)	1 (%2.8)	35 (%97.2)	

## Yutma güçlüğü

Gruplara ait yutma güçlüğü değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir. Gruplar arasında yutma güçlüğü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 6.** Yutma güçlüğüne gruplara göre dağılımı

Yutma Güçlüğü		Var n (%)	Yok n (%)	p
1. saat	Grup 1 (n=33)	5 (%15.2)	28 (%84.8)	0.663
	Grup 2 (n=34)	3 (%8.8)	31 (%91.2)	
	Grup 3 (n=36)	3 (%8.3)	33 (%91.7)	
24. saat	Grup 1 (n=33)	4 (%12.1)	29 (%87.9)	0.308
	Grup 2 (n=34)	3 (%8.8)	31 (%91.8)	
	Grup 3 (n=36)	1 (%2.8)	35 (%97.2)	

## Kanlı Balgam

Hastaların postoperatif 1. saatte bakılan laringofaringeal yakınmalarında kanlı balgam tespit edilmedi. Postoperatif 24. saatte Grup 1'de 2 hastada kanlı balgam görüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

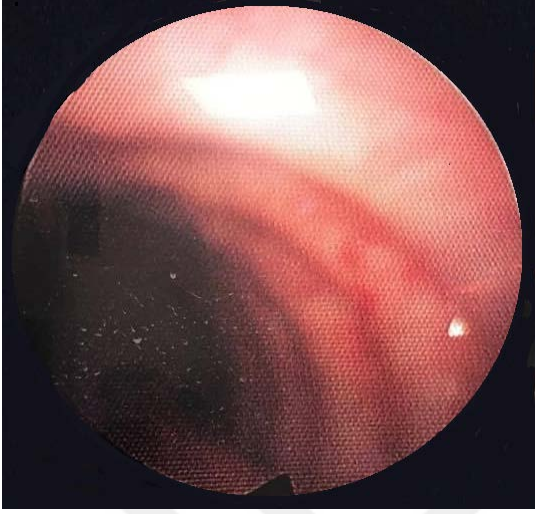
## Laringspazm

Çalışmaya dahil edilen 103 hasta arasında bir hastada (Grup 3) ekstübasyon sonrası laringospazm gelişti ( $p>0.05$ ).

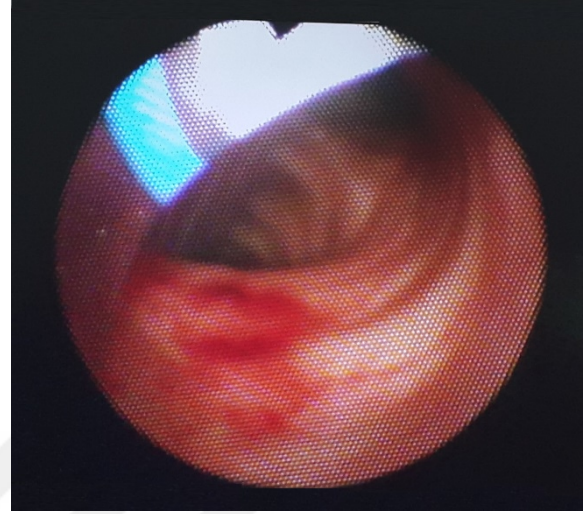
## Bronkoskopik görüntüleme

Fiberoptik bronkoskopik trakea görüntülemesinde Grup 1'de 18 (%54.5), Grup 2'de 17 (%50), Grup 3'te 12 (%33.3) hastada noktasal ülserasyon ve yaygın ülserasyon olmak üzere mukoza hasarı görüldü (Şekil 8 ve Şekil 9). Grup 1'de 7 (%21.2), Grup 2'de 3 (%8.8), Grup 3'te 2 (%5.6) hastada yaygın ülserasyon görüldü (Şekil 10). Trakeal mukozal hasar açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p>0.05$ ).

Gruplara göre fiberoptik bronkoskopik trakea mukoza görüntülemesine ait değerler Tablo 7'de ve şekil 10'da belirtilmiştir.



Şekil 8. Trakeal mukozada noktasal ülserasyon

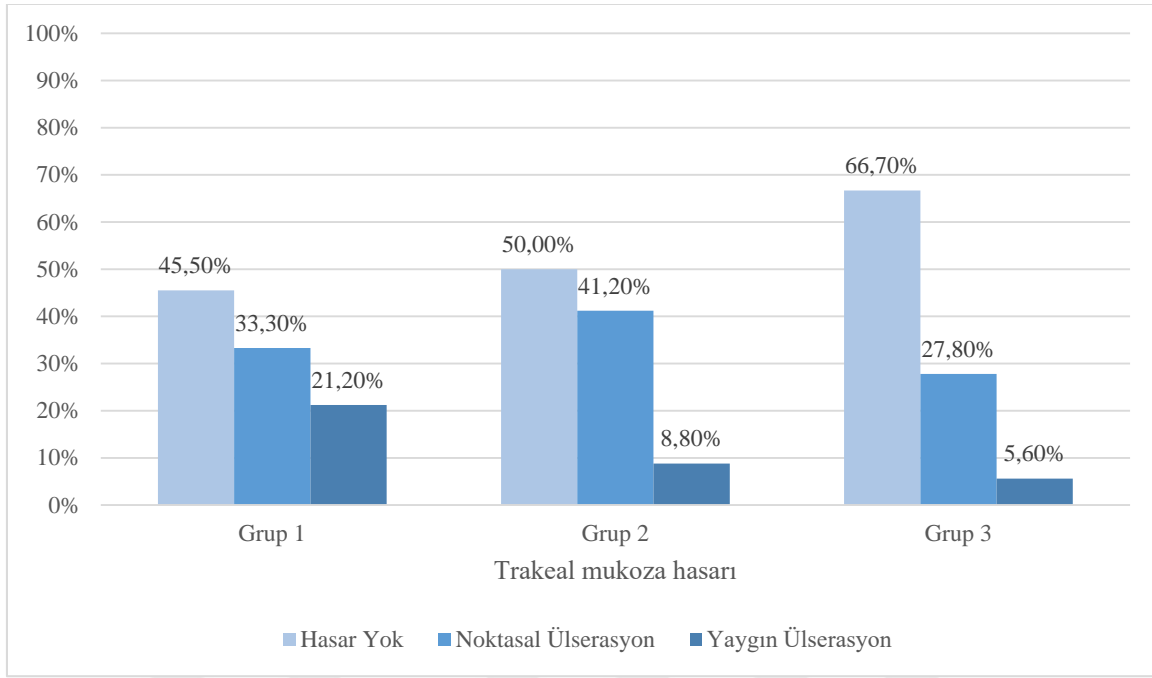


Şekil 9. Trakeal mukozada yaygın ülserasyon

Tablo 7. Gruplara göre trakeal mukoza hasar verileri

Bronkoskopi	Hasar Yok n (%)	Noktasal Ülserasyon n (%)	Yaygın Ülserasyon n (%)	p
Grup 1 (n=33)	15 (%45.5)	11 (%33.3)	7 (%21.2)	0.164
Grup 2 (n=34)	17 (%50)	14 (%41.2)	3 (%8.8)	
Grup 3 (n=36)	24 (%66.7)	10 (%27.8)	2 (%5.6)	





**Şekil 10.** Gruplara göre trakeal mukozal hasar verileri

Hastaların bronkoskopik görüntülemelerinde görülen yaygın ülserasyon ile postoperatif 24. saatte görülen boğaz ağrısı arasındaki ilişki Tablo 8’de gösterilmiştir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0.04$ ).

**Tablo 8.** Bronkoskopik görüntüleme deki yaygın ülserasyon durumuna göre postoperatif 24. saat boğaz ağrısı sıklığı

Bronkoskopik görüntüleme de yaygın ülserasyon	Postoperatif 24. saat boğaz ağrısı		Toplam
	Var	Yok	
Var	7 (%58.3)	5 (%41.7)	12 (%100)
Yok	16 (%17.6)	75 (%82.4)	91 (%100)
Toplam	23 (%22.3)	80 (%77.7)	103 (%100)

## Ortalama Arteriyel Kan Basıncı (OAKB)

Gruplara ait OAKB değerleri Tablo 9’da gösterilmiştir. Gruplar arasında OAKB açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 9:** Hastaların OAKB verileri: değerler ortalama  $\pm$  SS olarak verilmiştir.

OAKB	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Preop.	99.61 $\pm$ 16.61	102.94 $\pm$ 17.51	98.78 $\pm$ 14.52	0.746
1. dk	87.79 $\pm$ 21.05	96.12 $\pm$ 25.98	88.36 $\pm$ 20.70	0.440
15. dk	78.58 $\pm$ 15.54	78.97 $\pm$ 16.57	78.47 $\pm$ 17.58	0.978
30. dk	85.00 $\pm$ 17.86	86.15 $\pm$ 16.42	84.36 $\pm$ 18.59	0.800
45. dk	85.88 $\pm$ 14.75	87.71 $\pm$ 16.04	84.19 $\pm$ 14.68	0.739
60. dk	81.73 $\pm$ 12.56	85.00 $\pm$ 14.99	84.56 $\pm$ 15.01	0.678
75. dk	83.91 $\pm$ 13.99	85.59 $\pm$ 15.84	86.81 $\pm$ 14.97	0.705
90. dk	82.97 $\pm$ 14.79	86.68 $\pm$ 17.42	81.61 $\pm$ 15.06	0.476

## KAH

Gruplara ait KAH değerleri Tablo 10'da gsterilmiştir. Gruplar arasında KAH açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 10:** Hastaların KAH verileri: değerler ortalama  $\pm$  SS olarak verilmiştir.

KAH	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Preop.	77.24 $\pm$ 12.71	79.63 $\pm$ 11.50	81.97 $\pm$ 11.90	0.286
1. dk	81.36 $\pm$ 12.99	83.53 $\pm$ 12.45	85.83 $\pm$ 15.54	0.474
15. dk	70.55 $\pm$ 14.19	71.29 $\pm$ 12.49	76.03 $\pm$ 15.94	0.163
30. dk	70.61 $\pm$ 15.51	68.85 $\pm$ 8.51	72.81 $\pm$ 11.80	0.393
45. dk	70.88 $\pm$ 12.03	69.47 $\pm$ 10.82	72.81 $\pm$ 11.28	0.281
60. dk	69.06 $\pm$ 12.98	70.18 $\pm$ 12.16	71.42 $\pm$ 9.01	0.304
75. dk	67.61 $\pm$ 11.87	70.32 $\pm$ 13.22	73.17 $\pm$ 12.02	0.068
90. dk	68.00 $\pm$ 12.28	70.35 $\pm$ 15.58	70.08 $\pm$ 12.27	0.759

## SpO<sub>2</sub> Değerleri

Gruplara ait SpO<sub>2</sub> değerleri Tablo 11’de gösterilmiştir. Gruplar arasında SpO<sub>2</sub> açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 11:** Hastaların SpO<sub>2</sub> verileri: değerler ortalama  $\pm$  SS olarak verilmiştir.

SpO <sub>2</sub>	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
<b>Preop.</b>	98.79 $\pm$ 1.88	99.00 $\pm$ 1.65	98.49 $\pm$ 2.17	0.481
<b>1. dk</b>	98.61 $\pm$ 2.37	99.35 $\pm$ 1.32	99.17 $\pm$ 1.34	0.261
<b>15. dk</b>	98.76 $\pm$ 1.25	98.56 $\pm$ 1.62	98.72 $\pm$ 1.43	0.936
<b>30. dk</b>	98.76 $\pm$ 1.28	98.50 $\pm$ 1.76	98.06 $\pm$ 1.96	0.396
<b>45. dk</b>	98.61 $\pm$ 1.27	98.18 $\pm$ 2.32	98.17 $\pm$ 1.63	0.623
<b>60. dk</b>	98.73 $\pm$ 1.23	98.21 $\pm$ 2.23	98.47 $\pm$ 1.28	0.688
<b>75. dk</b>	98.82 $\pm$ 1.24	98.44 $\pm$ 1.74	97.53 $\pm$ 5.06	0.252
<b>90. dk</b>	98.82 $\pm$ 1.38	98.76 $\pm$ 1.71	98.56 $\pm$ 1.90	0.843

## Sigara Kullanımı

Çalışmaya dahil edilen toplam 103 hastanın 19’unda sigara kullanımı mevcuttu (Grup 1: 5 kişi, Grup 2: 9 kişi, Grup 3: 5 kişi). Sigara kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

## 5. TARTIŞMA

Endotrakeal entübasyon sonrası kaf basıncına bağlı postoperatif en sık görülen yakınma boğaz ağrısıdır.<sup>25,26</sup> Pek çok çalışmada yüksek endotrakeal kaf basıncının postoperatif boğaz ağrısına yol açtığına dair bulgular gösterilmiştir. Suzuki ve ark.<sup>27</sup> tarafından 190 hasta üzerinde randomize olarak yapılan bir çalışmada postoperatif 24. saat boğaz ağrısı sıklığı, kaf basıncı 20-34 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanan grupta, 20 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanan gruba göre daha fazla görülmüştür. Mandoe ve ark.<sup>28</sup> tarafından yapılan bir başka çalışmada da kaf basıncı 20 cmH<sub>2</sub>O altında olan hastalarda boğaz ağrısı insidansı düşük olarak bulunmuştur. Bennet ve ark.<sup>25</sup> yaptığı randomize bir çalışmada, nitroz oksit anestezisi sırasında endotrakeal tüp kafınının şişirilmesinde hava yerine salin kullanmış ve ekstübasyon öncesi kaf basınçlarının hava kullanılan grupta, salin kullanılan gruba göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak beklenenin aksine boğaz ağrısı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (hastaların boğaz ağrısı görülme insidansı: hava kullanılan grup; %15.9, salin kullanılan grup; %14.5). Ancak bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları bulunmaktaydı. Farklı anestezi uzmanları tarafından, anestezi teknikleri standardize edilmeden hastalar çalışmaya dahil edilmişti ve nazogastrik tüp takılması gibi karıştırıcı faktörler bulunmaktaydı. Daha yakın bir tarihte Liu ve ark.<sup>29</sup>'nın Çin'de prospektif, randomize, kontrollü olarak 509 hasta üzerinde yaptığı çok merkezli bir çalışmada, standart bir anestezi teknik uygulanarak, postoperatif ilk 24 saatteki komplikasyonlar değerlendirilmiştir. Kontrol grubunda endotrakeal tüp kafi anestezi uzmanları tarafından kişisel deneyimlerine göre, kaf basıncı ölçümü yapılmadan şişirilmiş, çalışma grubunda ise kaf basıncı, manometre kullanılarak 10-34 cmH<sub>2</sub>O aralığında ayarlanmıştır. 273 kontrol grubu hastasının, 236 çalışma grubu hastasına göre boğaz ağrısı insidansı daha yüksek bulunmuştur (p=0.03). Bu çalışmayı kısıtlayan faktörler ise, araştırmacıların hastaları gözlemlerken kör olmamaları ve kaf basınçlarının sadece operasyon başında ölçülmesiydi. Kaf basınç regülasyonunda üç farklı yöntemin kullanıldığı çalışmamızda, postoperatif 24. saat görülen boğaz ağrısı sıklığının gruplar arasında farklı düzeylerde olduğu saptandı.

Yapılan çalışmalarda intraoperatif bir çok faktörün kaf basıncını etkilediği ve buna bağlı olarak postoperatif komplikasyonların arttığı gösterilmiştir. Örneğin nitroz oksit kaf içerisine geçiş yaparak kaf içerisindeki basınçta artışa neden olmaktadır.<sup>11,30-34</sup> Geng ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise jinekolojik laparoskopik cerrahilerde pnömoperitonyumun ve trendelenburg pozisyonunun kaf içi basıncı arttırdığı ve bu basınç artışının tepe basıncı değerleri ile korelasyon gösterdiği bulunmuştur.<sup>35</sup> Kim ve ark.'nın lomber vertebra cerrahisi yapılan 55

hastada yaptığı çalışmada, entübasyon sonrası kaf basıncı manometre ile 26 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanmış ve supin pozisyondan pron pozisyona geçişin kaf basıncını önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır.<sup>36</sup> Wu ve ark.'nın laparoskopik kolorektal tümör rezeksiyonu (trendelenburg pozisyon) ve laparoskopik kolesistektomi cerrahisi uygulanan (ters trendelenburg pozisyon) 70 hastada yaptığı bir çalışmada özellikle trendelenburg pozisyona geçişin endotrakeal kaf basıncının önemli ölçüde artışa neden olduğu gösterilmiştir (p<0.001).<sup>37</sup> Çalışmamızda da boğaz ağrısı açısından gruplar arasındaki farklılığın intraoperatif kaf basıncını etkileyen faktörlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Grup 3'te kaf basınç regülasyonunun sürekli, Grup 2'de 15 dk aralıklar ile yapıldığından, Grup 1'de ise intraoperatif kaf basınç değişikliklerine müdahale edilmediğinden bu faktörlerden etkilenme oranları gruplar arasında farklılık göstermiş ve bunun sonucunda da boğaz ağrısı yakınması Grup 1'de en fazla, Grup 2'da daha az, Grup 3'te en az sıklıkta gözlenmiş olabilir.

Çalışmamızda gözlemlediğimiz kaf basınç yüksekliğinin neden olabileceği diğer yakınmalar olan ses kısıklığı, öksürük, yutma güçlüğü açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen bu yakınmalar manometre grubunda en yüksek oranda görülmüştür. Combes ve ark.<sup>24</sup> yaptığı bir çalışmada, entübasyon sonrası endotrakeal tüp kaflarının şişirilmesinde hava veya salin kullanarak hastaları iki gruba ayırmış, kaf basıncını 20-30 cmH<sub>2</sub>O aralığında ayarlamış ve hava grubunun kaf basınçlarında daha yüksek oranda artış gözlemlemiştir. Bizim çalışmamızla benzer şekilde gruplar arasında boğaz ağrısı sıklığı açısından anlamlı bir fark görülürken ses kısıklığı ve yutma güçlüğü yönünden gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Liu ve ark.<sup>29</sup> endotrakeal tüp kaf basıncını palpasyon tekniğiyle ayarladığı kontrol grubu ile manometre kullanarak ayarladığı çalışma grubunu karşılaştırmış ve kontrol grubunda postoperatif boğaz ağrısı, ses kısıklığı ve kanlı balgam gibi yakınmaların daha sık görüldüğünü belirtmiştir. Her iki grupta öksürük benzer sıklıkta görülmüştür. Ancak Liu ve ark.<sup>29</sup>'nın yaptığı bu çalışmada, bizim çalışmamızın ve Combes ve ark.<sup>24</sup>'nin yaptığı çalışmanın aksine, entübasyon sonrası kaf basıncı, kontrol grubunda manometre ile ayarlanmamıştı. Bu da bizlere, kaf basıncının aşırı yüksekliğinin ses kısıklığı ve kanlı balgama neden olabileceğini düşündürmektedir. Suzuki ve ark.<sup>27</sup>'nin ve Mandoe ve ark.<sup>28</sup>'nin yaptığı çalışmalarda da bizim çalışmamıza benzer şekilde yutma güçlüğü, endotrakeal tüp kaf basıncıyla ilişkili bulunmamıştır. Bu bulgulara göre yutma güçlüğüne intraoperatif başka faktörlere bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Literatürde kaf basıncına bağlı hasar gelişimi, bir çok çalışmada bronkoskopik olarak gözlemlenmiştir. Liu ve ark.<sup>29</sup>'nin yaptığı çalışmada kaf basıncı regülasyonu yapılmayan

hastalarda trakeal mukozal hasarın daha fazla geliştiği görülmüştür. Tu ve ark.<sup>38</sup>'nin yaptığı çalışmada da yüksek kaf basıncı, fiberoptik görüntülemedeki mukozal hasarla ilişkili bulunmuştur. Combes ve ark.<sup>24</sup> da artmış kaf basıncına bağlı boğaz ağrısı ve trakeal mukozal hasar arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda da fiberoptik bronkoskopik görüntüleme görülen yaygın ülserasyon boğaz ağrısı ile ilişkili bulunmuştur.

Nordin ve ark.<sup>39</sup>'nin hayvan modelleri üzerinde yaptığı histolojik incelemelerde kaf basınç yüksekliğinin trakea mukozasında kapiller dolaşımı bozarak hasar yaptığı gösterilmiştir. Patofizyolojinin bu şekilde gerçekleştiği düşünüldüğünde kapiller dolaşımı etkileyebilecek hemodinamik parametrelerdeki bozulmalar da hasar gelişimini kolaylaştırabilecektir. Çalışmamızdaki gruplar arasında hemodinamik parametreler açısından anlamlı bir fark olmamasından dolayı bu durumun çalışmamızın sonucuna etki etmediğini düşünmekteyiz.

Matran ve ark.<sup>40</sup>'nin domuzlar üzerinde yaptığı çalışmada sigaranın hava yolu mukozasında vazodilatasyona neden olduğu bulunmuştur. Sigara ayrıca hava yolu mukozasında histolojik değişikliklere neden olmaktadır.<sup>41</sup> Bu literatür bilgileri sigara kullanımının kaf basınç yüksekliğine bağlı mukoza hasarı gelişmesinde bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamıza katılan 103 hastanın 19'unda sigara kullanım öyküsü vardı. Çalışmamızda sigara kullanımı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte sigara kullanımının yüksek kaf basıncına bağlı hasar veya yakınmalar oluşumuna etkisini değerlendirebilmek için sigara kullanan hasta sayısı yeterli değildi. Sigara kullanımının etkilerini araştırılması için başka çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın kısıtlılığı postoperatif boğaz ağrısını etkileyebileceğinden dolayı postoperatif ağrı yönetiminin standardize edilememesiydi.

Çalışmamız sonucunda yüksek kaf basıncına bağlı komplikasyonların önlenmesinde AKY ile sürekli kaf basınç regülasyonunun etkili bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz. Kaf basıncı intraoperatif bir çok faktörden etkilenebildiğinden dolayı postoperatif komplikasyonları önlemede entübasyon sonrası bir kez ölçüm muhtemelen yeterli olmayacaktır. Ancak AKY'nin tek kullanımlık bir cihaz olmasından dolayı getireceği maliyet de göz önüne alınmalıdır.

## 6. SONUÇ

Endotrakeal kaf basınç yüksekliğine bağlı komplikasyonların önlenmesinde sürekli kaf basınç regülasyonunun etkinliğini incelediğimiz çalışmamızda;

- Ekstübasyon sonrası 24. saat boğaz ağrısı operasyon başında kaf basıncı ayarlanan grupta (Grup 1) akıllı kaf yöneticisi kullanılan gruba (Grup 3) göre anlamlı olarak fazla görülmüştür.
- 1. ve 24. saat görülen ses kısıklığı, yutma güçlüğü, öksürük, kanlı balgam yakınmaları gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- Fiberoptik bronkoskopik görüntülemelerde yaygın ülserasyon görülmesi 24. saatte görülen boğaz ağrısı ile ilişkili bulunmuştur.



## 7. ÖZET

**Amaç:** Akıllı Kaf Yöneticisi (AKY) kullanılarak yapılan kaf basınç regülasyonunun postoperatif laringofaringeal yakınmalar ve trakeal mukozal hasar gelişimi üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Elektif cerrahi operasyon geçirecek 18-75 yaş arası, ASA I-II, kadın veya erkek 103 hasta çalışmaya dahil edildi. Grup 1 (n=33) kaf basıncı manometre ile operasyon başında 25 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanan hastalar, grup 2 (n=34) kaf basıncı manometre ile 15 dk aralıklar ile 25 cmH<sub>2</sub>O olarak ayarlanan hastalar ve grup 3 (n=36) AKY ile kaf basıncı ayarlanan hastalar olarak belirlendi. İndüksiyon işleminin ardından erkek hastalar için ID:8, kadın hastalar için ID:7.5 numaralı entübasyon tüpü kullanıldı. Entübasyon işleminin ardından tüpün kafi şişirilmeden önce tüp içerisinden fiberoptik bronkoskop (FOB) (Olympus LF-GP®, Olympus Corp, Tokyo, Japan) ile trakeada herhangi bir mukoza hasarı olup olmadığına bakıldı ve endotrakeal tüp, karinanın 1 cm yukarısında tespit edildi. Ekstübasyon aşamasında, hastaların grup bilgilerinden habersiz bir gözlemci tarafından FOB ile trakea mukoza hasarı değerlendirmesi yapıldı. Hastaların derlenme ünitesinden taburculukları esnasında (1. saat) ve taburculuk sonrası 24. saatte, laringofaringeal yakınmaları sorgulandı.

**Bulgular:** Demografik veriler ve cerrahi ile ilgili veriler açısından gruplar benzer bulundu. Ekstübasyon sonrası 24. saat boğaz ağrısı Grup 3'te en fazla, Grup 1'de en az bulunmuştur (p=0.012). 1. saat görülen boğaz ağrısı gruplar arasında benzer bulunmuştur. 1. ve 24. saat görülen ses kısıklığı, yutma güçlüğü, öksürük, kanlı balgam yakınmaları gruplar arasında benzer bulunmuştur. Fiberoptik bronkoskopik görüntülemeye yaygın ülserasyon görülmesi 24. Saatte görülen boğaz ağrısı ile ilişkili bulunmuştur (p=0.04). Entübasyon süresi ile postoperatif komplikasyonlar arasında bir ilişki bulunmamıştır. Operasyon tipi ve operasyon pozisyonu ile postoperatif komplikasyonlar arasında bir ilişki bulunmamıştır. Hemodinamik parametreler gruplar arasında benzer bulunmuştur. Sigara kullanımı ile postoperatif komplikasyonlar arasında bir ilişki bulunmamıştır.

**Sonuç:** Yüksek kaf basıncına bağlı postoperatif boğaz ağrısı önlenmesinde AKY ile sürekli kaf basınç regülasyonu, manometre ile operasyon başında regülasyona ve aralıklı regülasyona göre daha etkilidir.

**Anahtar sözcükler:** Akıllı Kaf Yöneticisi, Endotrakeal tüp kaf basıncı, Postoperatif boğaz ağrısı

## 8. SUMMARY (ABSTRACT)

**Objective:** The aim of this study was to investigate the effect of cuff pressure regulation using Smart Cuff Manager (SCM) on postoperative complaints and tracheal mucosal injury.

**Method:** 103 patients with ASA I-II, female or male, aged 18-75 years who underwent elective surgery were included in the study. Group M (n=33) were patients with cuff pressure manometer set to 25 cmH<sub>2</sub>O at the beginning of the operation, group A (n=34) were patients who were adjusted to 25 cmH<sub>2</sub>O with 15 min intervals with cuff pressure manometer, Group T patients who were adjusted with SCM. After intubation, the tube was examined for any mucosal injury to the trachea via a fiberoptic bronchoscope (Olympus LF-GP®, Olympus Corp., Tokyo, Japan) from the tube before inflating the cuff and the endotracheal tube was detected 1 cm above the carina. During the extubation period, an observer unaware of the patient's group information evaluated the tracheal mucosal injury with FOB. Laryngopharyngeal complaints were questioned during discharge (1<sup>st</sup> hour) and at 24<sup>th</sup> hour post-discharge from the patients postoperative care unit.

**Results:** Demographic data and surgical data were similar between the groups. The 24th hour post-extubation sore throat was the most common in Group 3 and the least in Group 1 (p = 0.012). 1st hour of sore throat was similar among the groups. 1st and 24th hours of hoarseness, dysphagia, cough, blood-streaked expectorant complaints were found to be similar among the groups. Diffuse congestion on fiberoptic bronchoscopic examination is associated with postoperative 24<sup>th</sup> hour sore throat (p=0.04). There was no correlation between the duration of intubation and postoperative complications. There was no correlation between operation type and postoperative complications. There was no correlation between operation position and postoperative complications. The haemodynamic parameters of the groups were similar. There was no association between smoking and postoperative complications.

**Conclusion:** Continuous cuff pressure regulation with SCM at the prevention of postoperative sore throat due to high cuff pressure is more effective than regulation at the beginning of operation and intermittent regulation.

**Key words:** Smart Cuff Manager, Endotracheal cuff pressure, Postoperative sore throat

## 9. EK 1: HASTA TAKİP FORMU

### HASTA TAKİP FORMU

Endotrakeal tüp kaf basıncı regülasyonunda Tracoe Akıllı Kaf Yöneticisi'nin postoperatif yakınmalara ve trakeal mukoza üzerine etkilerinin değerlendirilmesi

ADI SOYADI:

DOSYA NUMARASI:

BOY: YAŞ:

KİLO:

CİNSİYET: E / K ASA: SİGARA KULLANIMI:

TARİH: ..... / ..... / .....

OPERASYON TİPİ:

OPERASYON POZİSYONU:

ENTÜBASYON ZAMANI:

EKSTÜBASYON ZAMANI:

T M A

#### İNTRAOPERATİF DEĞERLENDİRME

	pre	1	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195
SKB															
DKB.															
OKB.															
KTA															
SpO2															
PEAK															
Pmean															
	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420
SKB															
DKB															
OKB															
KTA															
SpO2															
PEAK															
Pmean															

UYANDIRMA	VAR	YOK
LARİNGOSPAZM		

HASAR YOK	NOKTASAL ÜLSERASYON	YAYGIN ÜLSERASYON
-----------	------------------------	----------------------

**POSTOPERATİF YAKINMALAR 1. SAAT**

	VAR	YOK
BOĞAZ AĞRISI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YUTMA GÜÇLÜĞÜ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÖKSÜRÜK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SES KISIKLIĞI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KANLI BALGAM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**POSTOPERATİF YAKINMALAR 24. SAAT**

	VAR	YOK
BOĞAZ AĞRISI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YUTMA GÜÇLÜĞÜ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÖKSÜRÜK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SES KISIKLIĞI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KANLI BALGAM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 10. EK 2: HASTA ONAM FORMU

### GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU:

Bilgi formu aşağıdaki bilgileri içermelidir:

#### 1. Çalışmanın adı:

Endotrakeal tüp kaf basıncı regülasyonunda Tracoe Akıllı Kaf Yöneticisi'nin postoperatif yakınmalara ve trakeal mukoza üzerine etkilerinin değerlendirilmesi

#### 2. Araştırmacıların adları, kurumları ve iletişim numaraları

Doç. Dr. Murat Tekin, Kocaeli Üni. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanmasyon A.D. , 0 542 252 10 71

Dr. Alkan Kibar, Kocaeli Üni. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanmasyon A.D. , 0 555 700 91 31

#### 3. Araştırma amacının anlaşılır ve özet açıklaması:

*Önerilen giriş: Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Lütfen biraz zaman ayırın ve aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, isterseniz başkalarıyla tartışın. Açık olmayan bir bölüm varsa ya da daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyuyorsanız lütfen bizi arayın. Ancak araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.*

#### 4. Neden ben seçildim?

Üniversitemizde genel anestezi altında ameliyat olacağınız için seçildiniz.

#### 5. Araştırmaya katılmak / bir kez katıldıktan sonra sonuna kadar devam etmek zorunda mıyım?

Çalışma gönüllülük temelindedir, istediğiniz zaman çalışmadan ayrılabilirsiniz.

#### 6. Katılmayı kabul edersem bana ne yapılacak?

Operasyon odasında size uygulanacak anestezi ve cerrahi yöntemde herhangi bir değişiklik bulunmayacaktır. Bizler genel anestezi alan hastaların nefes borularına, hastalarımız uyutuktan sonra rutin olarak solunum fonksiyonunu devam ettirebilmek amacıyla bir tüp yerleştirmekteyiz. Bu çalışmada operasyon bitimine doğru siz hala genel anestezi altında iken nefes borunuzdaki bu tüp içerisinden bir kamera yardımıyla görüntü alınacak. Ameliyat sonrası dönemde de sizle yüzyüze görüşülerek boğaz ağrısı, yutma güçlüğü, ses kısıklığı gibi şikayetleriniz sorgulanacak.

#### 7. Araştırmaya katılmanın olası dezavantajları ve riskleri nelerdir?

Bu işlemlerde genel anestezi altında ameliyat olan diğer hastalardan farklı olarak beklediğimiz herhangi bir risk bulunmamaktadır.

#### 8. Araştırmaya katılmanın olası yararları nelerdir?

Bu çalışmanın size doğrudan bir faydası bulunmasa da araştırma sonuçlarının hastalara ameliyat sonrası yakınmaları açısından faydalı olması umulmaktadır

**9. Araştırma masrafları:**

İşlem sırasında ve sonrasında sizden herhangi bir maddi talepte bulunulmayacaktır.

**10. Araştırmada ters giden bir Őey olursa?**

Araştırmada ters gidebilecek bir durum beklenmemekle birlikte ameliyatınız boyunca anestezi ekibi olarak bizler yanınızda olacağız.

**11. Kimlik bilgilerim ve elde edilen verilerin gizliliği nasıl sağlanacak?**

Araştırma formlarınız, kimlik bilgileriniz araştırma sorumluları tarafından gizli tutulacak. Verilerin değerlendirilmesinde kimlik bilgileriniz kullanılmayacak

**12. Araştırma sonunda bana bilgi verilecek mi?**

Tüm işlemler bilginiz dahilinde yapılacak, herhangi bir istenmeyen olay gerçekteştiğinde bilgilendirileceksiniz

**13. Araştırma sonuçlarına ne olacak?**

Araştırma sonuçları uzmanlık tezinde kullanılacaktır. Elde edilen bilimsel veriler çalışmamızda kullanılacaktır.

**14. Daha ayrıntılı bilgi için,**

KOÜ Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda çalışmakta olan, yukarıda isimleri verilen araştırma sorumlularına başvurabilirsiniz.

**15. Teşekkür:**

Araştırmamıza katıldığımız için teşekkür ederiz.

**16. Araştırmaya katılımınızla ilgili herhangi bir Őikâyetiniz varsa Kurula Etik Kurul raportörü Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Akpınar (Tel: 02623037450) vasıtasıyla ulaşabilirsiniz. Her tür Őikâyetiniz gizlilikle değerlendirilecek, araştırılacak ve sonuç hakkında tarafınıza bilgi verilecektir.**

## ONAM FORMU (D<sup>2</sup>)

(Araştırmacı nüshası ve Katılımcı nüshası olmak üzere iki nüsha halinde basılmalı ve imzalı araştırmacı nüshası saklanmalıdır. Gerekli olduğunda Etik Kurul tarafından onam formları istenebilir )

**Araştırmanın Adı:** Endotrakeal tüp kaf basıncı regülasyonunda Tracoe Akıllı Kaf Yöneticisi'nin postoperatif yakınmalara ve trakeal mukoza üzerine etkilerinin değerlendirilmesi

	Evet	Hayır
Gönüllü Bilgilendirme Formunu okudunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırma projesi size sözlü olarak da anlatıldı mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Size araştırmayla ilgili soru sorma, tartışma fırsatı tanındı mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sorduğunuz tüm sorulara tatmin edici yanıtlar alabildiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırma hakkında yeterli bilgi aldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herhangi bir zamanda herhangi bir nedenle ya da neden göstermeksizin araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğunuzu anladınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırma sonuçlarının uygun bir yolla yayınlanacağına katılıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırmada elde edilen biyolojik örneklerin madde 6'da belirtilen şartlarda gelecekte de kullanılmasına onay veriyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yukarıdaki soruların yanıtları size kim tarafından açıklandı?		

Gönüllü	Araştırmacı
İmza:	İmza:
Adı / Soyadı:	Adı / Soyadı:
Tarih:	Tarih:

## 11. KAYNAKLAR

- 1 Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Airway Management. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology, 5. basım, New York: McGraw-hill Co. 2015:309-341.
- 2 Fernandez R, Blanch L, Mancebo J, Bonsoms N, Artigas A. Endotracheal tube cuff pressure assessment: pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. Critical care medicine. 1990;18:1423-1426.
- 3 Deslee G, Bricet A, Lebuffe G, Copin MC, Ramon P, Marquette CH. Obstructive fibrinous tracheal pseudomembrane: a potentially fatal complication of tracheal intubation. American journal of respiratory and critical care medicine. 2000;162:1169-1171.
- 4 Fan C-M, Ko PC-I, Tsai K-C ve ark. Tracheal rupture complicating emergent endotracheal intubation. The American journal of emergency medicine. 2004;22:289-293.
- 5 Harris R, Joseph A. Acute tracheal rupture related to endotracheal intubation: case report. The Journal of emergency medicine. 2000;18:35-39.
- 6 Hofmann H, Rettig G, Radke J, Neef H, Silber R. Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. European journal of cardio-thoracic surgery. 2002;21:649-652.
- 7 Stewart SL, Seacrest J, Norwood BR, Zachary R. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. American Association of Nurse Anesthetists journal. 2003;71:443-448.
- 8 Wu C-Y, Yeh Y-C, Wang M-C, Lai C-H, Fan S-Z. Changes in endotracheal tube cuff pressure during laparoscopic surgery in head-up or head-down position. BioMed Central Anesthesiology. 2014;14:75.



- 9 Kim H-C, Lee Y-H, Kim E, Oh E-A, Jeon Y-T, Park H-P. Comparison of the endotracheal tube cuff pressure between a tapered-versus a cylindrical-shaped cuff after changing from the supine to the lateral flank position. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2015;62:1063-1070.
- 10 Olsen GH, Krishna SG, Jatana KR, Elmaraghy CA, Ruda JM, Tobias JD. Changes in intracuff pressure of cuffed endotracheal tubes while positioning for adenotonsillectomy in children. *Pediatric Anesthesia*. 2016;26:500-503.
- 11 Bernhard WN, Yost LC, Turndorf H, Cottrell JE, Paegle RD. Physical characteristics of and rates of nitrous oxide diffusion into tracheal tube cuffs. *Anesthesiology*. 1978;48:413-417.
- 12 Kayhan Z. Endotrakeal entübasyon. *Klinik Anestezi*, 3. basım, İstanbul: Logos Yayıncılık. 2004:243-273.
- 13 Miller RD. Airway Management. *Miller's Anesthesia*, 6. basım, Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone. 2005:1617-1652.
- 14 Redden RJ. Anatomic Airway Considerations in Anaesthesia. *Handbook of Difficult Airway Management*, 1. basım, Philadelphia: Churchill Livingstone. 2004:1-15.
- 15 Snell RS. *The Head and Neck. Clinical anatomy for medical students*, 1. basım, Boston: Little, Brown and Company. 1992:717-940.
- 16 Atkinson RS, Rushman GB, Lee JA. *History of Anaesthesia. A synopsis of Anaesthesia*, 1. basım, Bristol: John Wright and Sons ltd. 1968:1-18.
- 17 Yıldırım N. İnsüflasyon ve endotrakeal apareyler. *Anesteziyolojinin tarihsel gelişiminde anestezi aletleri*, basım, İstanbul: Myra yayıncılık. 2005:130-139.
- 18 Popat M. History and development of flexible fibrescopes. *Practical Fiberoptic Intubation*, 1. basım, Oxford: Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 2002:1-2.

- 19 Salassa JR, Pearson BW, Payne WS. Gross and microscopical blood supply of the trachea. *The Annals of thoracic surgery*. 1977;24:100-107.
- 20 Society AT, America IDSo. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2005;171:388-416.
- 21 Lau AC, So H, Tang S, Yeung A, Lam S, Yan W. Prevention of ventilator-associated pneumonia. *Hong Kong Medical Journal*. 2015;21:61-68.
- 22 Becker HD, Marsh BR. *Interventional bronchoscopy*, 1. basım, Karger Publishers. 2000:2-15.
- 23 Ohata M. History and progress of bronchology in Japan. *the journal of the Japan Society for Bronchology*. 1998;20:539-546.
- 24 Combes X, Schauvliege F, Peyrouset O ve ark. Intracuff Pressure and Tracheal Morbidity Influence of Filling Cuff with Saline during Nitrous Oxide Anesthesia. *Anesthesiology*. 2001;95:1120-1124.
- 25 Bennett M, Isert P, Cumming R. Postoperative sore throat and hoarseness following tracheal intubation using air or saline to inflate the cuff-a randomized controlled trial. *Anaesthesia and intensive care*. 2000;28:408-413.
- 26 Loeser EA, Hodges M, Gliedman J, Stanley TH, Johansen RK, Yonetani D. Tracheal pathology following short-term intubation with low-and high-pressure endotracheal tube cuffs. *Anesthesia & Analgesia*. 1978;57:577-579.
- 27 Suzuki N, Kooguchi K, Mizobe T, Hirose M, Takano Y, Tanaka Y. Postoperative hoarseness and sore throat after tracheal intubation: effect of a low intracuff pressure of endotracheal tube and the usefulness of cuff pressure indicator. *Masui*. 1999;48:1091-1095.
- 28 Mandøe H, Nikolajsen L, Lintrup U, Jepsen D, Mølgaard J. Sore throat after endotracheal intubation. *Anesthesia & Analgesia*. 1992;74:897-900.

- 29 Liu J, Zhang X, Gong W ve ark. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications: a multicenter study. *Anesthesia & Analgesia*. 2010;111:1133-1137.
- 30 Revenäs B, Lindholm CE. Pressure and volume changes in tracheal tube cuffs during anaesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1976;20:321-326.
- 31 Raeder J, Borchgrevink P, Sellevold O. Tracheal tube cuff pressures. *Anaesthesia*. 1985;40:444-447.
- 32 Stanley TH, Kawamura R, Graves C. Effects of nitrous oxide on volume and pressure of endotracheal tube cuffs. *Anesthesiology*. 1974;41:256-262.
- 33 Stanley TH. Nitrous oxide and pressures and volumes of high-and low-pressure endotracheal-tube cuffs in intubated patients. *Anesthesiology*. 1975;42:637-640.
- 34 Tekin M, Kati İ, Tomak Y, Yuca K. Comparison of the effects of room air and N<sub>2</sub>O+ O<sub>2</sub> used for ProSeal LMA cuff inflation on cuff pressure and oropharyngeal structure. *Journal of anesthesia*. 2008;22:467-470.
- 35 Geng G, Hu J, Huang S. The effect of endotracheal tube cuff pressure change during gynecological laparoscopic surgery on postoperative sore throat: a control study. *Journal of clinical monitoring and computing*. 2015;29:141-144.
- 36 Kim D, Jeon B, Son J-S, Lee J-R, Ko S, Lim H. The changes of endotracheal tube cuff pressure by the position changes from supine to prone and the flexion and extension of head. *Korean journal of anesthesiology*. 2015;68:27-31.
- 37 Wu W-H, Lim I-t, FRED A SIMPSON J, Turndorf H. Pressure dynamics of endotracheal and tracheostomy cuffs. *Critical care medicine*. 1973;1:197-202.
- 38 Tu HN, Saidi N, Lieutaud T, Bensaid S, Menival V, Duvaldestin P. Nitrous oxide increases endotracheal cuff pressure and the incidence of tracheal lesions in anesthetized patients. *Anesthesia & Analgesia*. 1999;89:187-190.

- 39 Nordin U. The trachea and cuff-induced tracheal injury. An experimental study on causative factors and prevention. *Acta oto-laryngologica. Supplementum.* 1976;345:1-71.
- 40 Matran R, Alving K, Lundberg JM. Cigarette smoke, nicotine and capsaicin aerosol-induced vasodilatation in pig respiratory mucosa. *British journal of pharmacology.* 1990;100:535-541.
- 41 Dye JA, Adler KB. Effects of cigarette smoke on epithelial cells of the respiratory tract. *Thorax.* 1994;49:825-834.

