



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI**

**ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON VE LMA ÇEŞİTLERİNİN SES  
KALİTESİNE ETKİLERİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. ÖKKEŞ KEPEK**

**DÜZCE-2011**







T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

**ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON VE LMA ÇEŞİTLERİNİN SES  
KALİTESİNE ETKİLERİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. ÖKKEŞ KEPEK

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. GÜLBİN YALÇIN SEZEN

DÜZCE-2011

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca eğitimime katkıda bulunan, her konuda tüm bilgi, deneyim, destek ve yardımlarını esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Yavuz DEMİRARAN başta olmak üzere, en başından beri, tezimin hazırlanmasında ve yönlendirilmesinde büyük katkı ve emek veren, bilgi deneyim ve desteğini esirgemeyen tez Hocam Yrd. Doç. Dr. Gülbin YALÇIN SEZEN'e, her zaman hoşgörü, bilgi, deneyim ve desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Abdülkadir İSKENDER'e, yine emeği geçen, emeklilik nedeniyle aramızdan ayrılan Prof. Dr. Yahya Okan BALCIOĞLU'na ve tayin nedeniyle aramızdan ayrılan Doç. Dr. Buket KOCAMAN AKBAY'a saygı, minnet ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlık süresince her zaman karşılıklı saygı, sevgi, samimiyet ve hoşgörüye dayalı ilişkilerle çalıştığım asistan arkadaşlarıma, beraber mesai yaptığımız anestezi teknisyeni arkadaşlarıma, ameliyathane ve yoğun bakım hemşire ve personeline, tüm cerrahi bölüm hoca ve asistanlarına,

Tezimin hazırlanmasında katkıda bulunan başta Dr Damla GÜÇLÜ GÜVEN olmak üzere KBB Anabilim Dalı Hocaları ve asistan arkadaşlarıma,

Tezimin istatistiklerini yapan Doç. Dr. Handan ANKARALI'ya

Hayatımın her safhasında yardım ve desteğini esirgemeyen eşim Dr. Asiye ve fedakâr aileme minnet ve şükranlarımı sunarım.

Sabırlarından dolayı kızlarım Şevval, Zeynep Beyza ve oğlum Ahmet Kerem'e de teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

Dr. Ökkeş KEPEK

## ÖZET

Solunum yolunu güvenlik altına almak, solunumun kontrolü ve devamlılığın sağlanması her anesteziğin temel görevlerinden ve anestezinin vazgeçilmez prensiplerinden biridir. Bu amaçla kullanılan endotrakeal entübasyon ve laringeal maske airwayler postoperatif dönemde değişik oranlarda laringeal semptomlara ve sesin akustik özelliklerinde değişikliklere neden olmaktadır.

Bu çalışmada; endotrakeal entübasyon, klasik LMA, proseal LMA ve I gel LMA'in laringeal semptomlara ve sesin akustik analizindeki parametrelere etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Ses oluşumunu etkilemeyen alt batin ve ekstremitte cerrahisi uygulanan 80 hasta çalışmaya dahil edildi. Preoperatif, postoperatif 2.saat ve postoperatif 24. saat içerisinde ses kısıklığı, globus Pharyngeus, boğaz temizliği yapma hissi, boğaz ağrısı, ses kaybı, seste kabalaşma ve seste çatallaşmanın sorgulandığı klinik anket formu dolduruldu. Tüm hastalara KBB polikliniğinde sestem izole odada akustik analiz yapıldı. Akustik analizde bazal frekans, jitter, shimmer, HNR ve NNE parametreleri karşılaştırıldı.

Endotrakeal entübasyon grubunda ses kısıklığında klinik anlamlılık ve boğaz temizliği yapma hissinde istatistiksel anlamlılık bulundu. Klasik LMA grubunda boğaz temizliği yapma hissinde istatistiksel anlamlı artış bulundu. Bu klinik değerlendirmeler postoperatif erken dönemde mevcut olup 24. saatte normal değerlerine geriledi. Akustik analizde sadece proseal LMA grubunda postoperatif 2.saatte jitter ölçümünde anlamlı fark bulundu. Diğer akustik ölçüm parametrelerinde anlamlı farklılık bulunmadı.

Sonuç olarak endotrakeal entübasyon ve klasik LMA kullanımının postoperatif erken dönemde ses fonksiyonları üzerine etkisi olabileceği, yeni geliştirilen LMA'lerin özellikle hava ile şişirilmeyen jel yapılı laringeal maske airwaylerin laringeal yakınmalara ve ses fonksiyonlarına minimal etkili olabileceğini düşünüyoruz.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER,** endotrakeal entübasyon, laringeal maske airway, ses kısıklığı, boğaz ağrısı, akustik analiz

## ABSTRACT

To secure, control and continue the airway is one of the basic tasks of an anesthesiologist and one of the indispensable principals of anesthesiology. Endotracheal intubation and laryngeal mask airways, which are being used to summon these purposes, can cause various laryngeal symptoms and changes of the acoustical characteristics of the voice in the postoperative period.

In this study, we aimed to compare the effects of endotracheal intubation, classic LMA, proseal LMA ve I gel LMA on laryngeal symptoms and on acoustic analysis parameters of the voice.

80 patients undergoing lower abdomen and extremity surgery, which do not effect the formation of the voice, were included. A clinical survey sheet, that includes questions about hoarseness, globus pharyngeus, need to clearing pipe, sore throat, loss of voice, unpleasant voice and cracking of voice, was answered by the patients preoperatively, 2 hours postoperatively and 24 hours postoperatively. All patients received acoustic analysis in an isolated room in the ENT-polyclinic. Acoustic analysis included parameters of basic frequency, jitter, shimmer, HNR and NNE.

In the group of endotracheal intubation there was clinical significancy on hoarseness and statistical significancy on need to clearing pipe. In the group of classic LMA there was a statistical significant increase of need to clearing pipe. These clinical evaluations existed in the early postoperative period and were decreased to normal values at the 24th hour postoperatively. In acoustic analysis, only the jitter parameter in the proseal LMA group was significantly changed at the 2nd hour postoperatively. Other acoustic parameters had no significant changes.

In conclusion, we think that endotracheal intubation and classic LMA could have effects on voice functions in the early postoperative period and that the new developed LMAs, especially gel structured laryngeal mask airways, which are not dilated with air, had minimal effects on voice functions and laryngeal complaints.

**KEYWORDS;** Endotracheal intubation, laryngeal mask airway , hoarseness, sore throat, acoustic analysis



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Ark.	Arkadaşları
ASA	Amerikan Anesteziyoloji Derneği
cLMA	Klasik (standart) laringeal mask airway
dB	Desibel
EKG	Elektrokardiyografi
ETE	Endotrakeal entübasyon
ETT	Endotrakeal tüp
F <sub>0</sub>	Temel frekans
FAH	Fonasyon hava akım hızı
FDA	Food and drug administration
G	Gauge
ILMA	İntübating laringeal mask airway
HNR	Harmonik gürültü oranı
H/N	Harmonik/ Noise oranı
Hz	Hertz
LMA	Laringeal mask airway
LR	Laringeal rezistans
IPPV	Aralıklı pozitif basınçlı ventilasyon
i.v.	İntravenöz
kHz	Kilo Herzt
MFZ	Maksimum fonasyon zamanı
NNE	Normalleştirilmiş gürültü enerjisi (Normalized Noise Energy)
OD	Ortalama değer
pLMA	Proseal laringeal mask airway
PPV	Pozitif basınçlı ventilasyon
SB	Subglottik basınç
SH	Standart hata
SPO <sub>2</sub>	Periferik oksijen saturasyonu
T	Zaman
T <sub>0</sub>	Preoperatif zaman
T <sub>2</sub>	Postoperatif 2. saat
T <sub>24</sub>	Postoperatif 24. saat
V.a.	Vücut ağırlığı
VLS	Videolaringostroboskopi

## ŞEKİL LİSTESİ

### Şekiller

- Şekil 1. LMA ve larinksteki yerleşimi
- Şekil 2. Laringeal maske airway modelleri
- Şekil 3. Kompleks ses dalgaları ve harmonikler
- Şekil 4. Shimmer ( Amplitüd pertürbasyonu)
- Şekil 5. Jitter ( Periyot pertürbasyonu)
- Şekil 6. Kullanılan entübasyon tüpleri
- Şekil 7. Kullanılan LMA modelleri
- Şekil 8. Cinsiyetin gruplara göre dağılımı
- Şekil 9. ASA'nın gruplara göre dağılımı
- Şekil 10. Sigara içiminin gruplara göre dağılımı
- Şekil 11.  $T_0$ ,  $T_2$  ve  $T_{24}$   $F_0$  ölçümlerinin gruplara göre dağılımı
- Şekil 12.  $T_0$ ,  $T_2$  ve  $T_{24}$  Jitter ölçümlerinin gruplara göre dağılımı
- Şekil 13.  $T_0$ ,  $T_2$  ve  $T_{24}$  Shimmer ölçümlerinin gruplara göre dağılımı
- Şekil 14.  $T_0$ ,  $T_2$  ve  $T_{24}$  NNE ölçümlerinin gruplara göre dağılımı
- Şekil 15.  $T_0$ ,  $T_2$  ve  $T_{24}$  HNR ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

## TABLO LİSTESİ

### Tablolar

**Tablo 1.** Hasta ağırlığına göre LMA seçimi

**Tablo 2.** Maske ventilasyonu ve ETE karşılaştırıldığında LMA'nın avantaj ve dezavantajları

**Tablo 3.** Çalışma dışı kriterler

**Tablo 4.** Klinik olarak ses değerlendirme formu

**Tablo 5.** Akış şeması

**Tablo 6.** Grupların demografik özelliklerinin değerlendirilmesi

**Tablo 7.** Klinik şikayetlerin preoperatif (T<sub>0</sub>) gruplara göre dağılımı

**Tablo 8.** Klinik şikayetlerin postop. (T<sub>2</sub>) gruplara göre dağılımı

**Tablo 9.** Klinik şikayetlerin postop. (T<sub>24</sub>) gruplara göre dağılımı

**Tablo 10.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>24</sub> F<sub>0</sub> ölçümlerinin değerlendirilmesi

**Tablo 11.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>24</sub> Jitter ölçümlerinin değerlendirilmesi

**Tablo 12.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>24</sub> Shimmer ölçümlerinin değerlendirilmesi

**Tablo 13.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>24</sub> NNE ölçümlerinin değerlendirilmesi

**Tablo 14.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>24</sub> HNR ölçümlerinin değerlendirilmesi

**Tablo 15.** Hastaların dökümü

## İÇİNDEKİLER:

	<u>Sayfalar</u>
Önsöz .....	i
Özet .....	ii
İngilizce Özet (Abstract) .....	iii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini .....	iv
Şekil Listesi .....	v
Tablo Listesi .....	vi
İçindekiler .....	vii
1. Giriş ve Amaç .....	1
2. Genel Bilgiler .....	2
2.1. Endotrakeal Entübasyon .....	2
2.1.1. Endotrakeal entübasyonun endikasyonları .....	2
2.1.1.1. Genel anestezi uygulama sırasında ETE endikasyonları .....	2
2.1.1.2. Genel anestezi uygulama dışında ETE endikasyonları .....	3
2.1.2. Endotrakeal entübasyonun komplikasyonları .....	3
2.1.2.1. Laringoskopi ve entübasyon sırasında .....	3
2.1.2.2. Entübasyon süresince .....	4
2.1.2.3. Ekstübasyon süresince .....	5
2.1.2.4. Postoperatif dönemde .....	5
2.2. Laringeal Maske Airway.....	6
2.2.1. LMA modelleri .....	7
2.2.2. LMA'ın fizyolojik etkileri .....	8
2.2.3. LMA'ın kontrendikasyonları.....	11
2.2.4. LMA'nın endikasyonları .....	11
2.2.5. LMA'nın komplikasyonları .....	11
2.3. Ses Tarihçesi ve Konuşma Fizyolojisi .....	13
2.3.1. Konuşmayı meydana getiren sistemler .....	14
2.3.1.1. Jeneratör (güç kaynağı) sistem .....	14
2.3.1.2. Vibratör sistem .....	14
2.3.1.3. Resonatör sistem .....	14
2.3.2. Konuşmanın evreleri .....	14
2.3.3. Sesin değerlendirilmesi .....	15
2.3.4. Akustik analiz .....	16
2.3.4.1. Temel frekans ( $F_0$ ) .....	17
2.3.4.2. Pertürbasyon ölçümleri .....	18
2.3.4.3. $F_0$ standart deviasyon .....	18
2.3.4.4. Harmonik / Gürültü Oranı (HNR) .....	18
2.3.4.5. Normalleştirilmiş Gürültü Enerjisi (NNE).....	19
3. Gereç ve Yöntem.....	20
4. Bulgular.....	28
5. Tartışma.....	40
6. Sonuçlar.....	45
7. Kaynaklar.....	46
8. Ekler.....	52



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Solunum yolunu güvenlik altına almak, solunumun kontrolü ve devamlılığının sağlanması her anesteziğin temel görevlerinden ve anesteziğin vazgeçilmez prensiplerinden biridir. Bu amaçla kullanılan endotrakeal entübasyonun (ETE) ilk uygulanmasından bu yana uzun bir süre geçmesine rağmen halen problemlerinden tam olarak arındırılabilmiş değildir. Boğaz ağrısı ve ses kısıklığı ETE sonrası en sık görülen, postoperatif dönemde hasta memnuniyetini ve konforunu bozan, aktivitesini etkileyen komplikasyondur. ETE sonrası boğaz ağrısı insidansı değişik oranlarda bildirilirken, %3 hastada 24 saat sonra dahi halen boğaz ağrısı devam ettiği gözlemlenmiştir. ETE'un ses fonksiyonlarında etkileyebileceği ile ilgili araştırmalar mevcuttur.

Solunum yolu açıklığının devamında ETE'a alternatif olarak geliştirilen supraglottik hava yolu araçlarından olan Laringeal Maske Airway (LMA) 1981'de Brain tarafından tanımlanıp 1988'de ticari kullanıma girmiştir. Yapısı, yerleşimi ve her geçen gün yeni modellerinin kullanıma girmesiyle daha az boğaz ağrısına neden olması ve ses fonksiyonlarını daha az etkilemesi beklenir.

Çalışmamızda ETE ve farklı LMA türlerinin konuşmanın temeli olan ses ve ses kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırabilmek amacıyla preoperatif, postoperatif 2.saat ve postoperatif 24. saat hem klinik olarak hemde akustik ses analiz programı ile incelemeyi amaçladık.

## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Endotrakeal Entübasyon**

Endotrakeal entübasyon, trakea içine yerleştirilen bir tüp yoluyla hava yolu açıklığının sağlanması yöntemidir. Havayolu kontrolünde en sık kullanılan (1)ve havayolu kontrolünü sağlamada en başarılı yöntem endotrakeal entübasyondur (2).

ETE ilk olarak İbni Sina'nın dispne nedeniyle tanımladığı belirtilmektedir. 1543'te Vesalius hayvanda, 1880'de Sir William Macewan insanda ilk kez ETE gerçekleştirmişlerdir(3). Laringoskop kullanarak günümüz tekniğine uygun ilk ETE girişimi ise 1895 Kirsten tarafından, anestezi amacıyla ise ilk kez 1920 yılında Magill tarafından yapılmıştır(4).

#### **2.1.1. ETE endikasyonları**

##### **2.1.1.1. Genel anestezi uygulaması sırasında**

Genel anestezi uygulanmasında anestezik ilaçların çoğunun solunum yoluyla alınıp atılması, hatta bazılarının bu yolla metabolize olması, gerek periferik gerekse santral yolla solunumun etkilenmesi, anestezi sırasında havayolunun kontrol altına alınması, solunumun yeterli bir şekilde sürdürülmesi için yapılan entübasyon ve yapay solunum işlemleri genel anestezide solunum sisteminin önemini ortaya çıkarır(4). ETE en önemli endikasyonu havayolu açıklığının korunması, aspirasyonun önlenmesi, ventilasyonun devamı ve gaz değişiminin sağlanmasıdır (5).

Anestezi uygulamasında ETE uygulama endikasyon sınırları merkezlere göre değişmekle birlikte genel olarak;

1. Baş-boyun ameliyatları: Hava yolunun cerrahi ekiple paylaşılması ve anesteziğin hava yoluna uzak kalması.
2. Kas gevşetici verilmesi ve aralıklı pozitif basınçlı ventilasyon uygulaması gereken durumlar.
3. Hava yolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler.
4. Torasik ve abdominal girişimler.
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 ve hipotansif yöntemler uygulandığında.

9. Genel durumu düşük hastalar.

10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük oluşabilecek hastalar.

11. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizisi.

#### **2.1.1.2. Genel anestezi uygulaması dışında**

Genel anestezi uygulaması dışında da ETE gerekliliği olan durumlar mevcuttur;

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 paralizisi).

3. Trakeobronşial temizlik (sinir kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetersizliği).

4. Yapay solunum gerektiren durumlar ( solunum yetmezlikleri gibi).

5. Solunum eforunun azaltılması

Kısaca ETE işlemi, hava yolunun açık tutulması, hava yolu ve solunumun kontrol edilmesi, solunum eforunun azaltılması, aspirasyonun önlenmesi; anesteziistin 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 güçlük çıktığında özel beceri gerektirmesi, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır.

#### **2.1.2. ETE Komplikasyonları**

##### **2.1.2.1.Laringoskopi ve entübasyon sırasında**

*-Yanlış yerleştirme*

- Özefageal entübasyon
- Bronşial entübasyon
- Kafın larinkse yerleşmesi

*-Havayolu travması*

- Diş hasarı
- Dudak dil veya mukozada laserasyon

- Boğaz ağrısı
- Retrofaringeal diseksiyon
- Servikal vertebra fraktürü veya subluksasyonu
- Temporomandibular eklemden subluksasyon
- Orbital travma

*-Fizyolojik refleksler uyararak*

- Hipertansiyon
- Taşikardi
- İntrakraniyal hipertansiyon
- İntraoküler hipertansiyon
- Laringospazm

*-Tüp fonksiyonunun kötü olması sonucu*

- Kaf perforasyonu

#### **2.1.2.2. Entübasyon süresince**

*-Yanlış yerleşim*

- İstem dışı ekstübasyon
- Bronşiyal ekstübasyon
- Kafın larinkse yerleşmesi

*-Havayolu travması*

- Mukozanın inflamasyonu ve ülserasyonu
- Burun derisinin sıyrılması

*-Tüpün yanlış fonksiyonu*

- Yanma

*-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 (bilinci açık hastada)*

*-Trakea ve bronş rüptürü*

*-Mide içeriğinin aspirasyonu*

*-Tüpün yer değiştirmesi*

*-Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon*

*-Beslenme güçlüğü*

### **2.1.2.3. Ekstübasyon süresince**

*-Ekstübasyon güçlüğü*

*-Glottik hasar ve darlık*

*-Trakeal kollaps*

*-Hava yolu obstrüksiyonu (larenks spazmı veya ödemi)*

*-Bronkospazm*

*-Mide içeriği ve yabancı cisim aspirasyonu*

*-Kardiyak arrest*

### **2.1.2.4. Postoperatif dönemde**

*-Erken (0-72 saat) komplikasyonlar*

- Boğaz ağrısı
- Ses kısıklığı
- Glottik ödem
- Enfeksiyon
- Vokal kord paralizisi
- Lingual sinir hasarı

*-Geç komplikasyonlar*

- Laringeal ülser ve granülom
- Laringotrakeal membran ve web
- Laringeal fibrozis
- Trakeal fibrozis, stenoz
- Trakeal dilatasyon
- Burun deliğinde daralma
- Disfaji
- Negatif basıçlı pulmoner ödem



## 2.2. Laringeal Mask Airway

Hipofarinksin şekline uygun, larinksi kapatan, minyatür bir elips şeklinde, şişirilebilir silikon maske ve buna 30 derecelik açı ile birleştirilmiş silikon bir tüpten oluşur. İlke olarak yüz maskesi ile endotrakeal tüp arasında bir çözümü hedeflemektedir. Yüz maskesine göre daha pratik entübasyon tüpüne göre daha az invazivdir. Temel amaç hastanın doğal havayolu ile doğrudan bir bağlantı oluşturarak bir yandan trakeal entübasyonun bazı olumsuzluklarından kaçınırken diğer yandanda yüz maskesine göre daha kolay ve güvenilir bir yolu sağlamaktır (6,7). Maskenin tabanında laringeal açıklığında yerleştirme sırasında epiglotun tüp içine girmesini ve havayolunu tıkamasını önlemek için iki adet vertikal kauçuk parmaklık bulunur.

İlk defa 1981 yılında Dr.Archie Brain tarafından Goldman'ın dental maskesinin modifikasyonu ile uygulanmıştır.1988 yılında İngilterede kullanıma girmiştir. 1991 yılında FDA izni almıştır (8).

Hava yastığını şişirmek için entübasyon tüpüne benzer şekilde ince bir pilot tüpü ve hava yastığının basıncını kontrol edebilmek için küçük bir balonu vardır. Maske ile tüp arasındaki 30 derecelik açı olması hem LMA'nın larinkse tam oturmasına hemde gereğinde LMA içinden trakeal entübasyona olanak sağlamak içindir. 15 mm'lik tüp konnektörü ile ambu veya anestezi devresine bağlanılır (9). Maskede herhangi bir hasar, tüp renginde değişme ya da tüp 180 derece kıvrıldığında katlanma olduğunun saptanması durumunda veya önerilen maksimal hacmin %50'sinden fazla hava ile şişirildiğinde, kafta herniasyon ve kalınlaşma varsa o LMA kullanılmamalı ve atılmalıdır (7,10). Oral airway yerleştirilmesinden daha derin, endotrakeal tüp yerleştirilmesinden ise daha yüzeysel anestezi gerektiği gösterilmiştir (11,12,13)

**Tablo 1.** Hasta ağırlığına göre LMA seçimi (Miller)

Lma büyüklüğü	Ağırlık (kg)	Kaf şişirme hacmi (ml.hava)
1	<5	4
1.5	5-10	7
2	10-20	10
2.5	20-30	14
3	30-50	20
4	50-70	30

### 2.2.1. LMA modelleri

Her geçen gün LMA modelleri artmaktadır:

- Standart (Klasik) laringeal maske airway (cLMA) (Şekil 2.A.)
- Fast track laringeal maske airway (ILMA)
- ProSeal laringeal maske airway(pLMA)
- I Gel LMA
- Modifiye LMA tipleri
  - Cobra PLMA
  - SLİPA
  - Reinforced laringeal maske (Fleksibl LMA)

-C Trach LMA

-Suprame LMA

**Reinforced LMA** spiralli trakeal tüplere benzer şekilde kink yapmayı önlemek üzere standart LMA'ye esnek metalik tüp eklenmesiyle oluşturulmuş bir modifikasyondur. Baş-boyun, nöroşirurji ve ağız cerrahisine yönelik anestezide kullanılabilir. Reinforced LMA boyları 2 ile 4 numara arasında değişmektedir(Şekil 2.D.).

**Fast track LMA** ise LMA içinden trakeal tüp yerleştirilebilmesi için geliştirilmiştir. Fiberoptik veya oral trakeal entübasyon yapılmasına izin verir. Bu tip LMA, intubating LMA (ILMA) olarak adlandırılır. 3 ve 4 numara ILMA' ların içerisinden 6 mm iç çaplı kafli endotrakeal tüp (ETT) geçirilebilirken, 5 numara ILMA içerisinden iç çapı 7 mm olan kafli ETT geçirilebilir (Şekil 2.C).

**pLMA** 2000 yılında kullanıma girmiştir. Ventilasyon kontrolü, hava yolu kontrolü ve yanlış yerleşimi önlemek amacıyla cLMA'in drenaj tüpü ile modifiye edilmiş halidir. Kontrollü ventilasyon sırasında performansı artırmak, güvenli bir aspirasyon sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. pLMA, cLMA ya göre daha yumuşak ve geniş uç balonuna sahiptir. Hava akımını sağlayan tüpe paralel seyreden ve aspirasyon sondasının geçmesine izin veren başka bir tüpe sahiptir. pLMA doğru yerleştirildiğinde drenaj tüpü özefagusun girişine yerleşir. Bu tüp gastrointestinal sistemin veya solunum sisteminin aspirasyonuna izin verir.pLMA, cLMA gibi el ile yerleştirilir. Yerleştirildikten sonra yerini doğrulamak için aşağıdaki testlerin

yapılması önerilmektedir. pLMA ile hasta havalandırıldığında kapnografta kare dalgayı görmek ve hava yolu basıncının 20 cmH<sub>2</sub>O altında olması, drenaj tüpünden aspirasyon sondasının rahat geçmesi ve aspirasyon yapılabilmesi gerekir. pLMA ile daha yüksek basınçla ventilasyon yapılması ve aspirasyon yapılabilmesi cLMA' dan üstün yönlerini oluştururken, pLMA' nın doğru yerleştirme oranının daha düşük olması(%85) negatif yönünü oluşturur (14,15). Ayrıca pLMA, cLMA ve ILMA' ya göre hava yolu mukoza basıncını daha az artırır; bu nedenle mukoza travması ve hasarı daha az görülür. Bunun yanında yapılan çalışmalarda hasta hedef kontrollü propofol uygulaması ile yerleştirilen LMA'lerden PLMA'in en yüksek plazma propofol konsantrasyonu ile yerleştirilebildiğini cLMA'nın ise en düşük propofol konsantrasyonu ile yerleştirilebildiğini göstermiştir (16), (Şekil 2.B.).

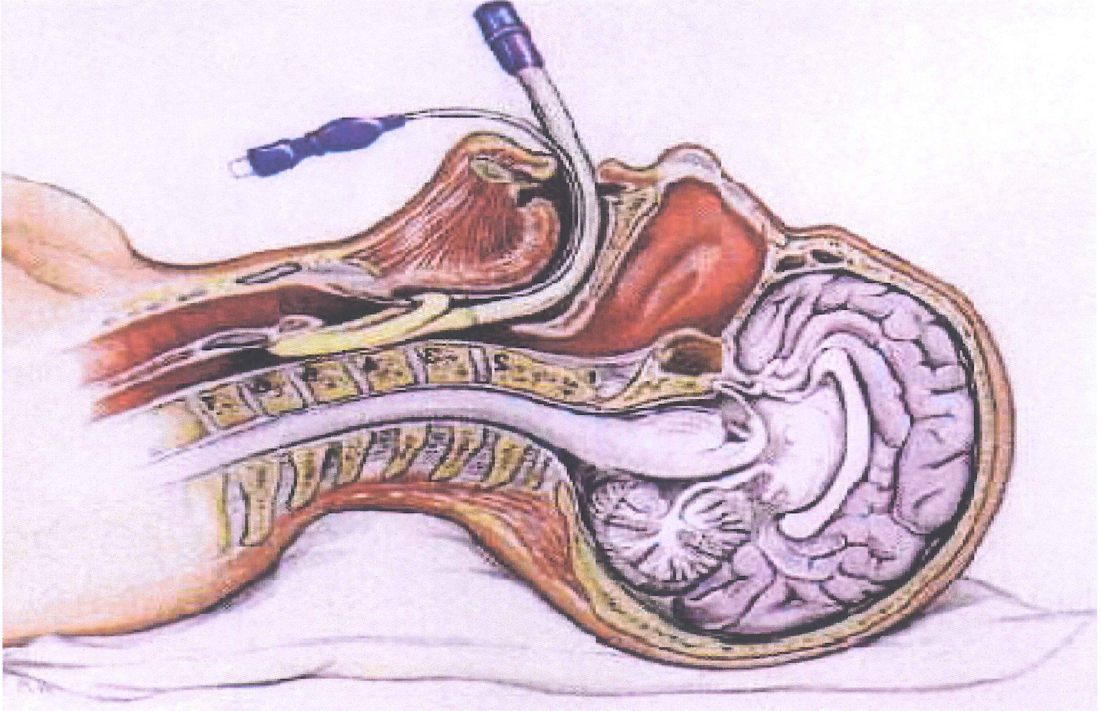
**I Gel LMA** kaf içinde visköz bir jele sahiptir, böylece şişirme gerektirmez. Acemi kullanıcılarda yüksek yerleştirme başarı oranları ve kısa yerleştirme süreleri ile ümit vericidir(Şekil 2.E).

### 2.2.2. LMA'in fizyolojik etkileri

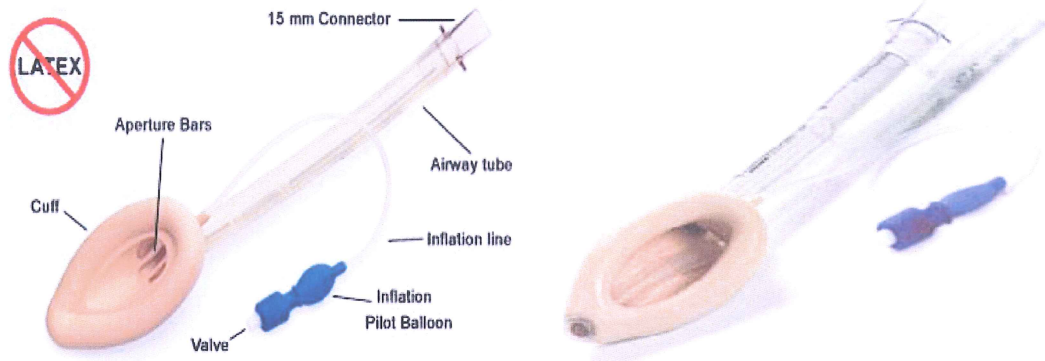
1. Anatomik ölü boşluğu ortadan kaldırır.
2. Havayolu direncinde küçük de olsa bir artışa neden olur.
3. Yerleştirme ve çıkarılma sırasında kalp hızı ve kan basıncı artar, ancak bu değişikliğin boyutu ve süresi trakeal entübasyona göre anlamlı düzeyde düşüktür (17,18).
4. Tiyopental, etomidat ya da halotan ile indüksiyon yapıldığında göziçi basınç artışı trakeal entübasyona göre daha azdır (19,20,21). Propofol ile indüksiyonda ise bir çalışmada fark olmadığı bildirilirken bir başka çalışmada laringeal maske ile göziçi basınç artışının daha az olduğu bildirilmiştir (22).
5. Laringeal maskenin kafi önerilen maksimum volümde hava ile doldurulduğunda farinks mukozasına uygulanan basınç kapiller perfüzyon basıncından fazladır ve kaf basısına bağlı mukoza iskemisi riski vardır (23). Kaf içine N<sub>2</sub>O ve CO<sub>2</sub>' in diffüzyonu da kaf basıncının süreç içinde daha da artmasına neden olur. Bir saati aşan uzun süreli uygulamalarda kaf basıncının izlenmesi önerilmektedir.



LMA ile spontan, asiste ya da kontrollü solunum uygulanabilir. Spontan soluyan hastalarda yeterli deneyim kazanmadıkça kontrollü solunum amacıyla kullanılması önerilmez. Kontrollü solunum sırasında havayolu basınçları monitörize edilmeli ve yeterli ventilasyonu sağlamaya yeten en düşük basınç ve hacimler tercih edilmelidir.



Şekil 1. Laringeal maske airway ve larenksdeki yerleşimi (Demirağ ve ark.'dan)(24).



**A. cLMA**

**B. pLMA**



**C. ILMA**

**D. Reinforced LMA**



**E. I Gel LMA**

**Şekil 2. Laringeal Maske Airwaymodelleri**

### 2.2.3. LMA'in Kontrendikasyonları

1. Mide içeriği aspirasyon riski yüksek hastalar, (gebeler,hiatal herni).
2. Anestezistin havayolundan uzak kaldığı operasyonlar.
3. Akciğer kompliyansı çok düşük (obesite) ya da havayolu direnci çok yüksek hastalar (20 cm H<sub>2</sub>O'dan yüksek pik inspiratuar basınc ihtiyacı).
4. Orofarinks, faringeal patolojiler (apse gibi) ya da epiglot lezyonu olan hastalar.

### 2.2.4. LMA'in Endikasyonları

1. Havayolunun yüz maskesiyle sağlanabileceği bütün hastalar (İstisnası orofaringeal patolojili hastalardır).
2. Yüz maskesinin etkinliğini azaltan ya da olanaksızlaştıran sakal, çene anomalisi ya da dişsizlik gibi sorunların bulunduğu olgular.
3. Anesteziyolojistin elinin serbest kalması gereken durumlar
4. Trakeal entübasyon güçlüğü olan olgular. LMA ASA' nın güç havayolu yönetimi algoritmi içinde yer almaktadır (Bu endikasyon için, planlanan cerrahi girişimin tipi de uygun olmalıdır).
5. Ses sanatçıları ve spikerlerin havayolu yönetiminde(Trakeal entübasyona bağlı vokal kord hasarı riskinden kaçınmak için).
6. Pierre Robin Sendromu, Treacher Collins Sendromu, Freeman Sheldon Sendromu, Juvenil Kronik Artrit ve Yarık Damak gibi maske ventilasyonunun zor olabileceği konjenital anomali olguları.
7. Fiberoptik bronkoskopi girişimlerinde. Oksijenasyonu kolaylaştırmakta ve larinks girişinin kolayca lokalize edilmesini sağlamaktadır.
8. Anestezist olmayan ve trakeal entübasyon deneyimi bulunmayan kişiler tarafından kolayca yerleştirilebilir ve yüz maskesinden daha etkin bir havayolu sağladığı için kardiyopulmoner resüstasyonda kullanılabilir(Kalp masajı sırasında yerinin değişebileceği unutulmamalıdır).
9. Günübürlük kısa süreli girişimlerde yaygın kullanım alanı vardır.

### 2.2.5. LMA'in Komplikasyonları

1. Regürjitasyon: Risk faktörleri dolu mide, travma, laparotomi, kolesistektomi, 14-16 haftadan büyük gebelik, ösefagial dilatasyon, üst gastrointestinal cerrahi öyküsü,



nasogastrik tüp varlığı ve morbid obezlerdir. Yanlış yerleştirmeye bağlı mide dilatasyonu oluşmasında riski artırır. Regürjitasyon riski, premedikasyon ve indüksiyonda kullanılan ajanlar, anestezi kalitesi ve LMA yerleştirilme ve çıkarılma zamanlaması ile de ilişkilidir.

2. Mukoza hasarı. Mukoza hasarı ve minör kanamaların yerleştirme sırasında kafın tam olarak söndürüldüğü standart teknikte daha fazla görüldüğü, kafın parsiyel ya da tam olarak şişirildiği modifiye tekniklerde ise bu komplikasyonun önemli düzeyde azaldığı bildirilmektedir.

3. Kanama.

4. Boğaz kuruluğu ve yanma hissi. Postoperatif boğazda kuruluk ve yanma hissi ile ses kısıklığı oranları yüz maskesi kullanımı ile benzer, trakeal entübasyona göre ise belirgin şekilde düşüktür (25, 26,27).

5. Ses kısıklığı.

6. Yutma güçlüğü. Yutma güçlüğü oranı ise trakeal entübasyona göre belirgin şekilde yüksek bulunmuştur(28).

7. Tad duyusu kaybı.

8. Kaf basısı ile karotis çapında daralma.

9. Aspirasyon ve aspirasyona bağlı pnömoni.

10. Nervus lingualis hasarı.

11.Larigospazm: Laringeal spazm oluşması durumunda anestezi derinleştirilmelidir (7). Hasta komut üzerine ağzını açmadıkça kaf asla söndürülmemelidir. Aksi takdirde üst farinksteki sekresyonlar larinkse akarak spazma neden olabilir (7, 29).

12. Mide distansiyonu.

13. Boğaz ağrısı.

14. Havayolu reaksiyonu

15. Yerinin değişmesi: Anestezi hortumlarının ağırlığı, büyük boyda LMA kullanımı, hastanın pozisyonunun değiştirilmesi ya da yüzeysel anestezi sonucu ortaya çıkabilir. Klasik LMA için yerleştirmede başarısızlık oranı yaklaşık %5, yanlış yerleştirme oranı ise %20-35'tir (25). Genel ilke olarak; LMA'nın yerleşiminden kuşku

duyuluyorsa yeniden yerleştirmek ve sorunlu bir LMA ile devam etmektense ETE'a geömek daha doğrudur (30, 31).

**Tablo 2.** Maske ventilasyonu ve ETE ile karşılaştırıldığında LMA'in avantaj ve dezavantajları ( 32 )

	<b>Avantajlar</b>	<b>Dezavantajlar</b>
<b>Yüz maskesine göre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eller serbest</li> <li>-Sakallı hastalarda daha iyi sabitleme</li> <li>-Havayolunu sağlamak daha kolay</li> <li>-Havayolu sekresyonlarından korur</li> <li>-Daha az fasiyal sinir ve göz yaralanması</li> <li>-Daha az ameliyat odası kirliliği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Daha invasif</li> <li>-Havayolu travması riski daha fazla</li> <li>-Yeni bir beceri gerektirir</li> <li>-Daha derin anestezi gerekir</li> <li>-Bir miktar temperomandibular eklem hareketliliği gerekir</li> <li>-Kafa N<sub>2</sub>O difüze olabilir</li> <li>-Birçok kontrendikasyon</li> </ul>
<b>ETE'a Göre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Daha az invasiv</li> <li>-Daha az anestezi derinliği gerekir</li> <li>-Zor entübasyonlarda kullanışlı</li> <li>-Daha az diş ve laringeal travma</li> <li>-Daha az laringospazm ve bronkospazm</li> <li>-Kas gevşekliği gerekmez</li> <li>-Boyun hareketliliği gerekmez</li> <li>-İntraoküler basınç üzerinde daha az etkili</li> <li>-Ösafageal ve endobronşial entübasyon riski daha az</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Artmış gastrointestinal aspirasyon riski</li> <li>-Pron pozisyon</li> <li>-Morbid obesitede güvenli değil</li> <li>-Maksimum pozitif basınçlı ventilasyonu (PPV) kısıtlar</li> <li>-Daha az güvenli havayolu</li> <li>-Gaz kaçağı ve kirlilik riski daha yüksek</li> <li>-Gastrik distansiyona neden olabilir.</li> </ul>

### 2.3.Ses Tarişesi ve Konuşma Fiziyojisi

Ses konuşmanın temel öğesi olup, maddeden oluşan bir ortamda yayılan titreşim dalgasıdır. Ses dalgası bir düzlem üzerinde basınç meydana getirir ve bu da sesin şiddetini oluşturur(33). Ses siddet birimi desibel (dB)'dir. Periyodik bir ses; period, frekans ve amplitüdden oluşan üç temel özellikle karakterizedir. Periyod sinyalin birbirini takip eden iki geöişi arasındaki (T) zamandır ve saniye ile ölçülür. Frekans saniyedeki period sayısına eşittir ve Hertz (Hz) olarak ölçülür. Amplitüd ses dalgasının denge konumundan uzaklaşabildiği en uzak noktadır (33).

### **2.3.1. Sesi meydana getiren sistemler**

Konuşma 3 farklı sistemin kombine çalışması ile oluşur.

#### **2.3.1.1. Jeneratör (güç kaynağı) sistem**

Basınçlı havanın çıkışını sağlayan akciğerler tarafından oluşturulur. Normal konuşma için pasif ekspirasyon yeterlidir. Bağırma veya şarkı söyleme ise prefonatuar derin inspiyumu ve aktif ekspiratuvar güç kullanımını gerektirir(34).

#### **2.3.2.2. Vibratör sistem**

Solunum yolları ve akciğerde gerçekleşen nefes verme sırasında subglottik hava akımı meydana gelir (Direkt akım).Subglottik basıncın artmasıyla birlikte kapalı olan glottis açılmaya başlar. Akciğerden gönderilen hava (direkt akım) vokal kordların titreşimiyle glottiste kesintilere uğrayarak (alternatif akıma)çevrilir. Böylece glottisten kaynaklanan sese “glottik ses” veya “primer laringeal ton” denir (35).

#### **2.3.2.3. Resonatör sistem**

Bu sistemi larinks supraglottik farenks, dil, damak oral ve nasal kavite, paranasal sinüsler oluşturur(36, 37). Glottik sesin vokal traktusun rezonansı nedeniyle değişikliğe uğraması sonucunda, bazı frekanslarda ses güçlenir bazı frekanslarda ise söner.

Vibratuar sistemde vokal kordun mukozal dalgalanma hareketiyle oluşturulan glottik ses supraglottis farenks, oral kavite, nasal kavite ve paranasal sinüslerde rezonasyona uğrar ve son olarak oral kavitede artiküle edilerek son halini alır.

### **2.3.2. Konuşmanın evreleri**

- 1.Nefes verme
- 2.Fonasyon
- 3.Rezonasyon
- 4.Artikülasyon
- 5.Entonasyon
- 6.Vurgu

Başlangıçta vokal kordlar birbiriyle temas halinde ve glottis kapalıdır. Akciğerden gelen havayla artan subglottik basınç, vokal kordların alttan üst kısma doğru açılmasını sağlar (48). Bernoulli teorisine göre, dar bir yerden yüksek hızda bir



akım geçerken, geçidin duvarlarına doğru gidildikçe basınç azalır ve lateralden merkeze doğru negatif bir basınç oluşur. Dar olan glottisten hava akımının hızla geçişi sırasında oluşan negatif basınç, vokal kordlarda vakum etkisi oluşturur. Vokal kordlar alttan üstte doğru kapanır ve sonra da subglottik basınç yeniden artmaya başlar. Böylece bu olay sikluslar halinde tekrarlanır (38, 39, 40). Glottiste meydana gelen ses vokal traktusun dinamik hareketleri ile konuşma sesi biçimine dönüşür. Bu olaya *artikülasyon* denir. Herhangi bir uyarıcının etkisiyle titreşim yapan sisteme *rezonatör* denir. Uyarıcının frekansı ile rezonatörün kendi frekansı aynı ise uyarıcının frekansı rezonatör tarafından güçlendirilir. Bu olaya *darezonans* denir. Rezonans ve artikülasyon ile glottik ses modüle edilerek konuşma biçimini alır (41). Farinks, oral kavite ve nazal kavite ses sinyali için birbirleriyle bağlantılı rezonatörler olarak görev yaparlar. Larinkste oluşan ses buralarda rezonansa uğrar. Herhangi bir rezonatörde bazı frekanslar azalırken diğerleri artmaktadır. Bunun sonucunda bazı frekanslarda ses güçlenirken, bazı frekanslarda sönmektedir. Rezonatörün volümü küçük olursa, rezonans frekansı yüksek olur (38, 42, 43). Larinkste oluşan ham ses, endolaringeal rezonatörlerden başlayarak (F1), farinks, ağız boşluğu (F2), burun ve paranazal boşluklarda (F3,F4) rezonansa uğrar. Bundan dolayı burun ile ilgili patolojilerde üst rezonatörler etkilenir ve konuşma kalitesinde değişiklikler olabilmektedir.

### 2.3.3. Sesin değerlendirilmesi

Kullanımı yaygınlaşan ses analiz yöntemleri, sesin normal olup olmadığını saptamak, eğer patolojik ise patolojinin derecesini belirlemek, mevcut olan patolojik durumun hangi mekanizmalar ile oluştuğunu daha iyi anlayabilmek ve mevcut patolojinin tedaviye verdiği yanıtı takip etmek için kullanılmaktadır. Klinik çalışmalarda uygulanan tedaviye yanıtı ölçmek ve sonuçlarının karşılaştırılması önemli bir noktadır (44).

#### *Sesin değerlendirilmesinde;*

- Perseptuel analiz
- Vokal fold vibrasyonlarının değerlendirilmesi
  - Videolaringostroboskopi(VLS)
  - Glottografik teknikler
- Aerodinamik analiz

- Fonasyon hava akım hızı (FAH)
- Subglottik basınç (SB)
- Laringeal rezistans(LR)

-Vokal performans değerlendirilmesi

- Maksimum fonasyon zamanı(MFZ)
- S/Z oranı

-Akustik analiz

-Spektrografik analiz yararlanabileceğimiz başlıca yöntemlerdir.

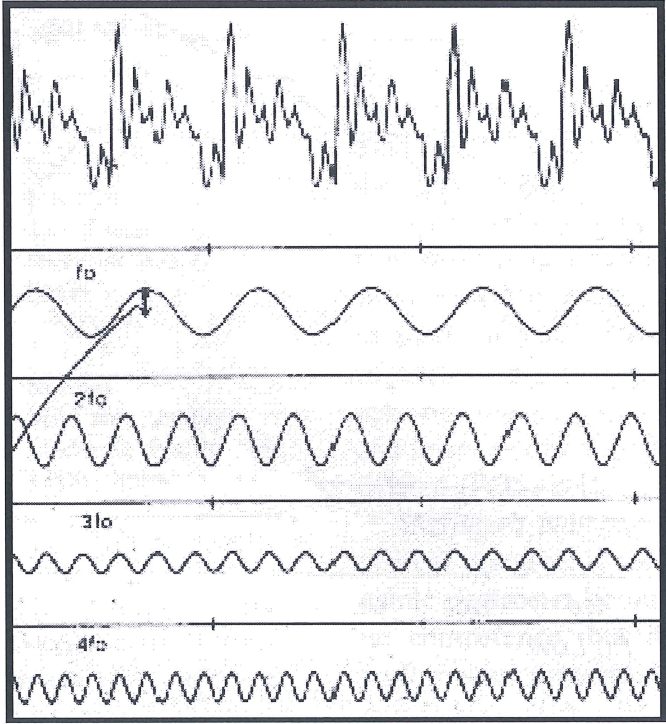
#### **2.3.4. Akustik analiz**

Objektif parametrelere dayanılarak yapılan ve istenildiğinde kolaylıkla tekrarlanabilen bir yöntemdir. Periyodik ses dalgalarının değerlendirilmesinde akustik analiz, randomize ses dalgalarının incelenmesinde ise perseptuel analiz daha güvenilir bir yöntemdir (45).Oluşturulan en basit ses; frekansı  $F_0$  olan, belirli bir amplitüde sahip sinüzoidal dalga şeklinde ifade edilebilir. Doğadaki sesler ise kompleks halde bulunurlar. Herhangi bir kompleks ve periyodik ses “Fourier analizi” yardımıyla, frekans bileşenlerine ayrılabilir. Fourier teoremi 19. yüzyıl Fransız fizikçisi olan Joseph Fourier tarafından formüle edilmiştir. Fourier, sinüzoidal olmayan bir dalganın, ne kadar karışık olursa olsun, farklı frekans, genlik ve faza sahip sinüzoidal dalgaların sayısının toplamı kadar olduğunu göstermiştir. Bu teoreme göre her türlü periyodik frekans, amplitüd ve fazları farklı bir dizi basit sinüzoidal dalgardan oluşur. Bu dalgaların her birinin frekansı ‘ $F_0$ ’ olarak bilinen temel frekansın katları şeklindedir. Bu tekrarlayan dalgalara harmonikler denir (şekil 3). Temel frekans ilk harmoniğe karşılık gelir (39, 46, 47).

Konuşma sinyalinin önemli olan üç özelliği vardır. Birincisi; havanın yardımıyla ilerleyebilen, kulakla işitilebilen veya mikrofonla algılanabilen akustik enerjidir. İkinci özellik; sesin analog olarak yüklenmesidir. Buna örnek olarak odyoteyp kayıtlarını gösterebiliriz. Ses sinyalinin analog değerleri, basıncı ve zamanıdır. Bu değerlerin sürekli değişimi sesin dalga formunu oluşturur. Üçüncü özellik ise sesin dijital olarak yüklenmesidir. Bu formdaki sinyal dijital bilgisayar, dijital teyp ve diskler yardımıyla kaydedilir. Dijital sistemler bilgiyi sayılar ile hafızalarına alırlar. Bunun için analog sinyalin dijital sistemlerin anlayabileceği rakamlar diline çevrilmesi gerekir. Bu değişime dijitalleştirme denir. Akustik analiz



yapılırken telefon konuşması için 8 kHz, ses analizi için minimum 16 kHz, kompakt disk odyo standardı için 44.1 kHz, dijital odyo kasetleri için 48 kHz örnekleme hızı gerekmektedir. Sesin akustik analizinde başlıca temel frekans ( $F_0$ ), jitter yüzdesi, shimmer yüzdesi, harmoniğin gürültüye oranı (HNR), normalleştirilmiş gürültü enerjisi (NNE) gibi parametreler ölçülmektedir (46, 49).



Şekil 3. Kompleks ses dalgaları ve harmonikleri (48)

#### 2.3.4.1. Temel frekans ( $F_0$ )

Larinks seviyesinde oluşan primitif sesin frekansına temel frekans denir ve Hz ile ifade edilir. Temel frekans bir saniye içinde meydana gelen glottik siklus sayısıdır. Temel frekansın değişmesi glottik siklusun hızının değişmesi demektir. Bunun için en etkili yöntem vokal kordların mekanik özelliklerinin değiştirilmesidir. Vokal kordların uzunluğu arttığında subglottik basınca maruz kalan alan genişleyecek ve glottik siklusun açılma fazı kısılacaktır. Gerilen elastik yapılar daha çabuk orta hatta gelecekleri için kapanma fazı da kısılacak ve  $F_0$  artacaktır. Krikotiroid kasın yardımıyla  $F_0$  artırılabilir. Bu değer erkeklerde 100-150 Hz, bayanlarda 200-300 Hz arasındadır. Oluşturulan en basit ses, frekansı  $F_0$  olan, belli bir amplitude sahip olan sinüs dalgası şeklinde ifade edilebilir. Doğada ise sesler

kompleks halde bulunurlar. Bu kompleks sesler parsiyeler denilen bileşenlerden oluşur. Parsiyellerin frekansı  $F_0$ 'ın tam katı ise harmonik olarak adlandırılır. Temel frekans ilk harmonik olup diğerleri  $F_2$ ,  $F_3$  olarak devam eder. Parsiyellerin frekansı  $F_0$ 'ın tam katı değil ise buna gürültü denir (45).

#### 2.3.4.2. Pertürbasyon ölçümleri

Vokal kordların vibrasyonundaki varyasyonları ifade eder. Bunlar Jitter ve shimmer olarak iki gruba ayrılır.

**Jitter(Frekans düzensizliği):** Her bir periyottaki varyasyonu ifade eder (Şekil 5). Milisaniye (ms) ya da glottik siklusun yüzdesi olarak (%) ifade edilebilir (44, 49). Amplitüd sabit fakat siklus süresi değişkendir. Kadın ortalaması 50 ms yada %1,04'tür. Erkekler için 69 ms yada %0,81'dir(51).

**Shimmer (Amplitüd düzensizliği):** Her bir glottik siklustaki amplitüd varyasyonunu % yada dB olarak ifade eder (Sekil 4). Kısa aralıklarla ses dalgasının amplitüdü arasındaki rölatif değişikliği göstermektedir (45, 50). Frekans sabit fakat sikluslar arasında amplitüd farklılıkları var. Kadın ortalaması %3.6, erkek ortalaması %4,8'dir(51).

Jitter, shimmer non-invaziv olarak vokal kordun titreşim farklılıklarının saptanmasına yarayan düzensizlik ölçümlerinden sık olarak kullanılan iki parametredir ve yüzde olarak ifade edilir(52).

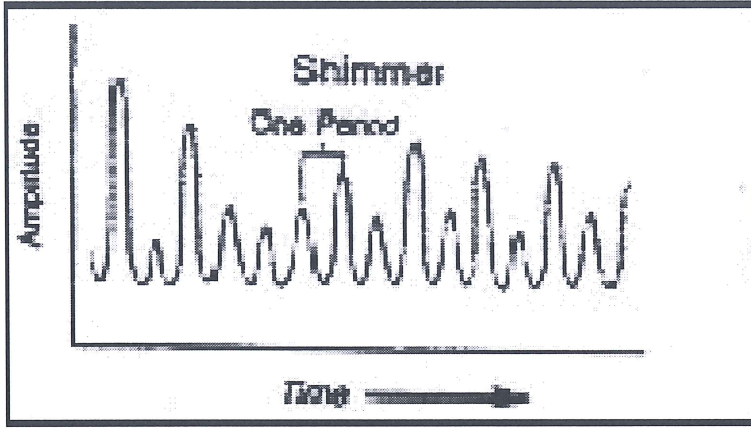
#### 2.3.4.3. $F_0$ 'ın standart deviasyonu(stdev $F_0$ )

Özellikle nörolojik hastalık sonucunda motor kontrolü bozulan larinkste, fluktuasyon gösteren ses perdesine sahip hastalarda stdev  $F_0$  artış gösterir.

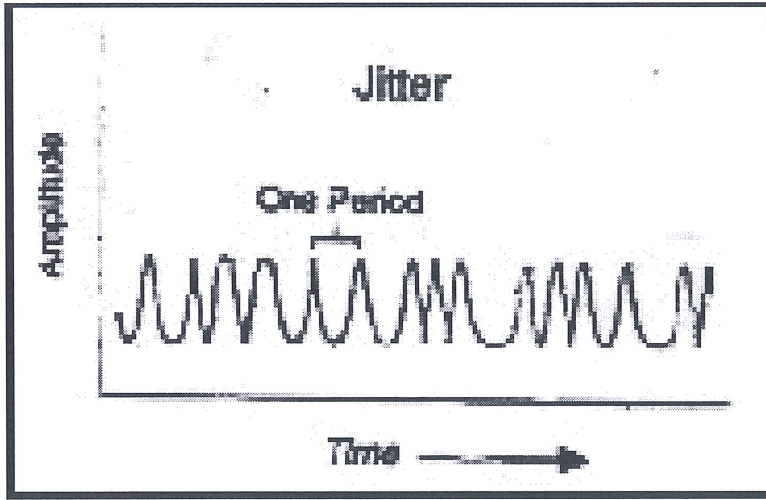
#### 2.3.4.4. Harmonik/Gürültü Oranı ( $H/N=$ Harmonic/Noise Ratio, HNR)

Kompleks bir seste Temel frekansın tam katları harmonikleri oluşturur, frekansı  $F_0$ 'ın tam katı değil ise gürültü olarak değerlendirilir. Gürültü komponenti glottisin vibratuar siklus sırasında tam kapanmamasına bağlı olarak türbülans hava akımının oluşmasından veya glottisin düzensiz vibrasyonundan kaynaklanır.

Yüksek frekanslardaki harmonik komponentlerin kaybı vibratuar sikluslar arasındaki kapanma fazının kısa ya da tam olmamasına bağlıdır. Frekansını  $F_0$  ve harmoniklerinin oluşturduğu ses enerjisinin, gürültü frekanslarındaki ses enerjisine oranına  $H/N$  oranı denir.  $H/N$  oranı disfoni ile korelasyon gösterir (45,54).



Şekil 4. Shimmer (amplütüd pertürbasyonu) (53)



Şekil 5. Jitter ( Periyot pertürbasyonu) (53)

#### 2.3.4.5. Normalleştirilmiş Gürültü Enerjisi (NNE= Normalized Noise Energy)

Dr Speech programının kullandığı özgün parametrelerden biridir. Fonasyon sırasında glottisten kaynaklanan hava sızıntısı nedeniyle oluşan türbülans gürültünün derecesini gösterir. Sesteki gürültü seviyesini daha objektif olarak gösterdiği iddia edilmektedir. HNR pozitif bir değerdir fakat NNE negatif bir değerdir ve sayısal değerinin artması (sayının küçülmesi) gürültü oranının arttığını gösterir.

Bu parametrelerin ölçümleri, ses ve birçok ses hastalıklarında tedavi öncesi ve sonrasındaki ses kalitelerinin objektif olarak değerlendirilmesi için kullanılmıştır (45,55).



### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi invaziv olmayan klinik çalışmalar etik komitesi başkanlığının 26.08.2010 Tarih ve 2010/ 56 karar no'lu onayı alındı. Çalışma Anesteziyoloji polikliniği, KBB polikliniği ve ameliyathanede planlandı. Bilgilendirilmiş hasta onamları alındıktan sonra genel anestezi ile operasyonu planlanan ASA 1-2, 20-60 yaş arası alt batın, üroloji ve ekstremiteler operasyonu olacak 80 hasta çalışmaya dahil edildi. Kapalı zarf tekniği ile randomize edilerek; Grup 1 endotrakeal entübasyon (n=20), Grup 2 klasik LMA (n=20), Grup 3 proseal LMA (n=20), I Gel LMA (n=20) olmak üzere 4 gruba ayrıldı.

Çalışma Dışı Kriterler; sesin oluşumuna engel olan ve sesin özelliklerini etkileyen nedenler çalışma dışı alındı. Bunlar inhale steroid kullananlar, boyun cerrahisi geçirenler (larinx, adeonit, tonsillit, troid, burun dahil) , ileri derecede KOAH olanlar, gribal enfeksiyonu olanlar, postoperatif kusması olanlar, postop 24 saatte gribal enfeksiyonu olanlar, gebeler, göğüs cerrahisi hastaları, zor entübasyon ve zor ventile olanlar, protokol dışı hastalar çalışma dışı kabul edildi(Tablo 3).

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara preoperatif (T<sub>0</sub>), postoperatif 2. Saat (T<sub>2</sub>) ve postoperatif 24. Saatte (T<sub>24</sub>) klinik olarak ses değerlendirme formu dolduruldu (Tablo 4 ).

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara Kulak Burun Boğaz polikliniğinde sestem izole edilmiş odada preoperatif, postoperatif 2.saat ve postoperatif 24.saat bilgisayarlı ses analiz programı ile akustik analiz yapıldı. Akustik analiz yapılırken hastalar ses analiz odasında 10 dakika dinlendirildi. Sonra dinamik mikrofonu 10 cm. mesafede rahat konuşma sesiyle 3 sn. süre ile "a" harfi söylenilerek kayıt altına alındı. Mikrofon olarak MAİ/CM 903 mikrofon ve Tiger preamplifer kullanıldı. Kayıt altına alınan seslerin örnekleme hızı 44.1 kHz idi.

**Tablo 3.**Çalışma dışı kriterler

Prospektif kabul edilmeme nedenleri	<ul style="list-style-type: none"><li>• ASA 1-2 dışı hastalar</li><li>• 20 yaşından küçük, 60 yaşından büyükler</li><li>• İn hale steroid kullananlar</li><li>• Boyun cerrahisi geçirenler</li><li>• İleri derecede KOAH olanlar</li><li>• Gribal enfeksiyonu olanlar</li><li>• Gebeler</li><li>• Göğüs cerrahisi hastaları</li></ul>
Retrospektif kabul edilmeme nedenleri	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protokol dışı hastalar</li><li>• Zor entübasyon ve ventilasyon olanlar (ilk girişimde LMA ve ETE uygulanamayan hastalar)</li><li>• Anestezi sonrası solunumyolu enfeksiyonu olanlar</li><li>• Postoperatif kusması olanlar</li></ul>

**Tablo 4.** Klinik olarak ses değerlendirme formu

Klinik	Preoperatif	Postop.2.saat	Postop.24.saat
Ses Kısıklığı (Evet/ Hayır)			
Globus Pharyngeus (Evet/Hayır) (Boğazda yab. cis.çıkarma hissi)			
Boğaz Temizliği Yapma Hissi (Evet/ Hayır)			
Boğaz Ağrısı(12345678910) 1----Yok , 10----En çok			
Ses Kaybı (Evet/ Hayır)			
Seste Kabalaşma (Evet/ Hayır)			
Seste Çatallaşma (Evet/ Hayır)			

Kayıt altına alınan tüm ses kayıtlarına: Microsoft Windows XP Professional version 2002 işletim sistemi yüklü, Creative SB Lıvel Series WDM model SB0100 ses kartı bulunan, İntel Pentium 4 CPU bilgisayarda Tiger DRS, İnc. Dr.SPEECH software group Vokal assasement version: 4 akustik ses analiz programı ile akustik analiz yapıldı. Her ses akustik analizi için 15 Parametre ortaya çıktı. Bunlardan sadece 5 tanesi Habitual F<sub>0</sub> (Hz), Jitter (%), Shimmer (%), NNE (dB), HNR (dB) parametreleri çalışmamızda istatistiksel değerlendirmeye alındı.

Her operasyondan önce, anestezi devrelerinin kaçak kontrolü ve gaz monitörlerinin kalibrasyonu yapıldı. CO<sub>2</sub> absorbanı, rengi açısından değerlendirilerek gerektiğinde değiştirildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar 8 saatlik açlık sağlandıktan sonra premedikasyon odasına alındı. El sırtı veya antekubital bölgeden 20 G anjioket ile damar yolu açılarak izotonik (%0,9'luk NaCl) elektrolit solüsyonu infüzyonuna başlandı. Premedikasyon amacıyla midazolam 1 mg. (Demizolam<sup>R</sup> amp.) IV olarak yapıldı. Hastalar daha sonra operasyon odasına alındı. Operasyon odasına alındıktan sonra elektrokardiyografi (EKG), sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB), ortalama kan basıncı (OKB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen saturasyonu (SPO<sub>2</sub>) S/5 AVANCE CONFİG Datex Ohmeda (Madison USA) monitörü ile monitorize edildi. Her hasta % 100 O<sub>2</sub>'le preoksijenizasyon uygulandı. Grup 1 hastalar indüksiyon amacıyla hipnotik olarak Propofol 2 mgr/kg (Propofol % 1 Fresenius iv enjektabl emülsiyon<sup>R</sup>) iv, Fentanyl 1 mcg/kg (Fentanyl Citrate<sup>R</sup>) iv, Rokuronyum Bromür 0.6 mgr/kg (Esmeronampul<sup>R</sup>) iv yapıldı. Anestezi indüksiyonu esnasında olgular %100 O<sub>2</sub> kullanılarak 6 L/dk 'dan maske ile oksijenize edildi. Hastalar 3 (üç) dk. beklendikten sonra yaş ve kiloya uygun entübasyon tüpü (7,0-7,5-8,0-8,5 numaralı Saviour endotracheal tube Manufactured By Fujian Kanlite Group Co.Ltd. Fuzhou PRC) ile tek seferde orotrakeal entübe edildi. Entübasyon tüpünün kafi kaçak sesi kesilinceye kadar atmosfer havası ile şişirildi. Anestezi idamesi amacıyla %2 sevofluran, %50 O<sub>2</sub> ve %50 hava karışımı ile 6 L/dk'luk akımla solutuldu. Fentanyl ve Rokuronyum gerektiğince yapıldı. Hiç bir vakada Azot protoksit kullanılmadı. Entübasyon tüpünün yeri fiberoptik bronkoskopi ile doğrulandı.

Grup 2, Grup 3, Grup 4'te kullanılan LMA'lar kullanılmadan önce arka yüzlerine lokal anestetik etkisi olmayan su bazlı kayganlaştırıcı jel (ultrason/ekg jeli)



sürülerek kayganlaştırıldı. Grup 2’de klasik LMA 3,4,5 numaralı (LMA Unique The Mask Company Limited Seychelles), Grup 3’te Proseal LMA 3,4,5 numaralı (LMA Proseal The Mask Company Limited Seychelles), Grup 4’te I Gel LMA 5 numaralı(intersurgical completerespiratory systems England) LMA’lar kullanıldı. Hastalar indüksiyon amacıyla hipnotik olarak Propofol 2 mgr/kg iv, Fentanyl 1 mcg/kg iv yapıldı. Anestezi indüksiyonu esnasında olgular %100 O<sub>2</sub> kullanılarak 6 L/dk ‘dan maske ile oksijenize edildi. 30 sn beklendikten sonra hastanın vücut ağırlığına uygun (30-50 kg için 3 numaralı, 50-70 kg için 4 numaralı, 70-100 kg için 5 numaralı) LMA tek seferde takıldı. LMA’lar kaçak sesi kesilinceye kadar üretici firmanın önerdiği hava volümü (3 numaralı LMA için: 20 ml/ 60 cmH<sub>2</sub>O, 4 numaralı LMA için: 30ml/ 60 cmH<sub>2</sub>O, 5 numaralı LMA için: 40ml/ 60cmH<sub>2</sub>O) ile şişirildi. Grup 4 te kaf viskoz bir jelle dolu olduğu için şişirmeye gerek olmadı. Anestezi idamesi amacıyla %2 sevofluran, %50 O<sub>2</sub> ve %50 hava karışımı ile 6 L/dk’lık akımla solutuldu. İdamede fentanyl gerekikçe yapıldı. Hiç bir vakada Azot protoksit kaf ve LMA içine diffüze olup basıncı arttırabileceği için kullanılmadı. Tüm gruplardaki hastalara tidal volüm 6-8 mg/kg, solunum sayısı 12 olarak belirlendikten sonra Datex Ohmeda S/5 Avance anestezi makinası ile kontrollü ventilasyon sağlandı. Operasyon bitimine yakın hastalara postoperatif ağrı için meperidin (Contramal<sup>R</sup> amp.) 1 mgr/kg. ve bulantı-kusma için metoklopramid (Metpamit<sup>R</sup> amp) 0.15 mgr/kg iv yapıldı. Son cilt sütürü atılırken inhalasyon ajanı kapatıldı. %100 O<sub>2</sub> ile elle ventilasyona geçildi. Grup 1 hastalara spontan solunum başladıktan sonra 0,01 mg/kg atropin, 0,03 mg/kg Neostigmin ile nöromusküler antagonizasyon yapıldı. Grup 2, Grup 3, Grup 4 hastalara nöromusküler antagonizma yapılmadı. Grup 1 hastaların spontan solunumun yeterli olmasıyla birlikte (tidal volüm 4 ml/kg) endotrakeal tüp çıkarıldı. Grup 2, Grup 3, Grup 4 hastalarda ise spontan solunumun başlaması ile LMA’lar çıkarılmıştır. Daha sonra hastalar derlenme odasına alındı.

Hastalar postoperatif 2.saat ve postoperatif 24 saat tekrar klinik değerlendirme ve akustik ses analizi için takip edildi. Postoperatif 2.saat ve postoperatif 24.saat klinik olarak değerlendirildi ve akustik ses analizi yapıldı. (Tablo 5 )

Takipler sırasında:

Grup 1’de zor entübe olan bir hasta, protokol dışı (rejyonel anestezi yapıldı ) bir hasta, postop. kusması olan bir hasta ve postoperatif gribal enfeksiyonu olan bir hasta olmak üzere toplamda beş hasta çalışmadan çıkarıldı.

Grup 2’de protokol dışı üç hasta (rejyonel anestezi yapıldı ), postoperatif kusması olan bir hasta ve erken taburcu olan bir hasta olmak üzere toplam 5 hasta çalışmadan çıkarıldı.

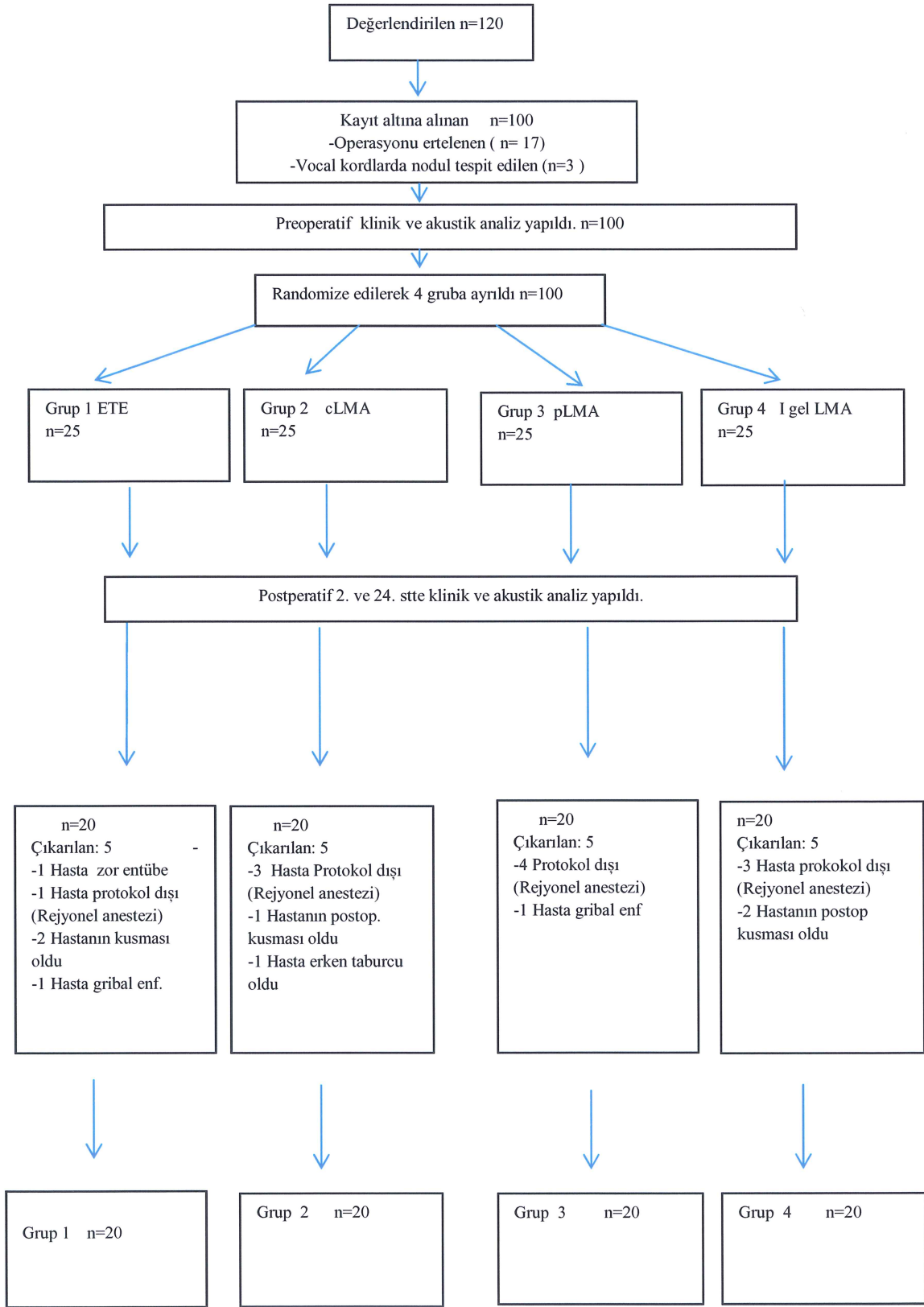
Grup 3’de protokol dışı dört hasta (rejyonel anestezi yapıldı ), postoperatif gribal enfeksiyonu olan bir hasta olmak üzere toplam beş hasta çalışmadan çıkarıldı.

Grup 4’te protokol dışı dört hasta (rejyonel anestezi yapıldı ) ve postoperatif bulantı ve kusması olan iki hasta olmak üzere toplam beş hasta çalışmadan çıkarıldı.

Her Gruptan 20 olmak üzere toplamda 80 hasta çalışmaya dahil edildi.  
(Tablo 5 )



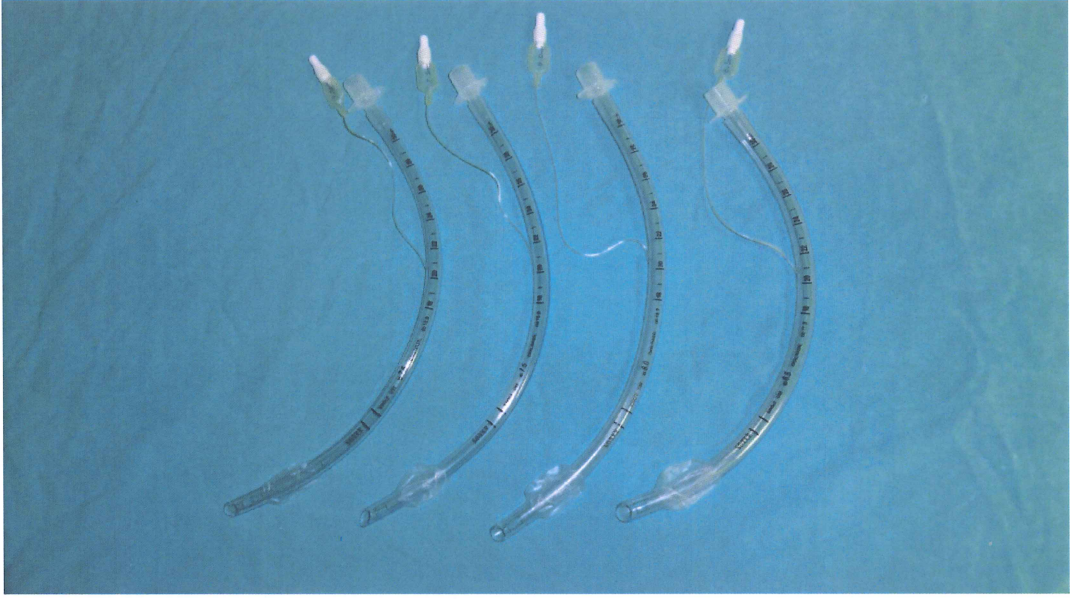
**Tablo 5: Akış şeması**



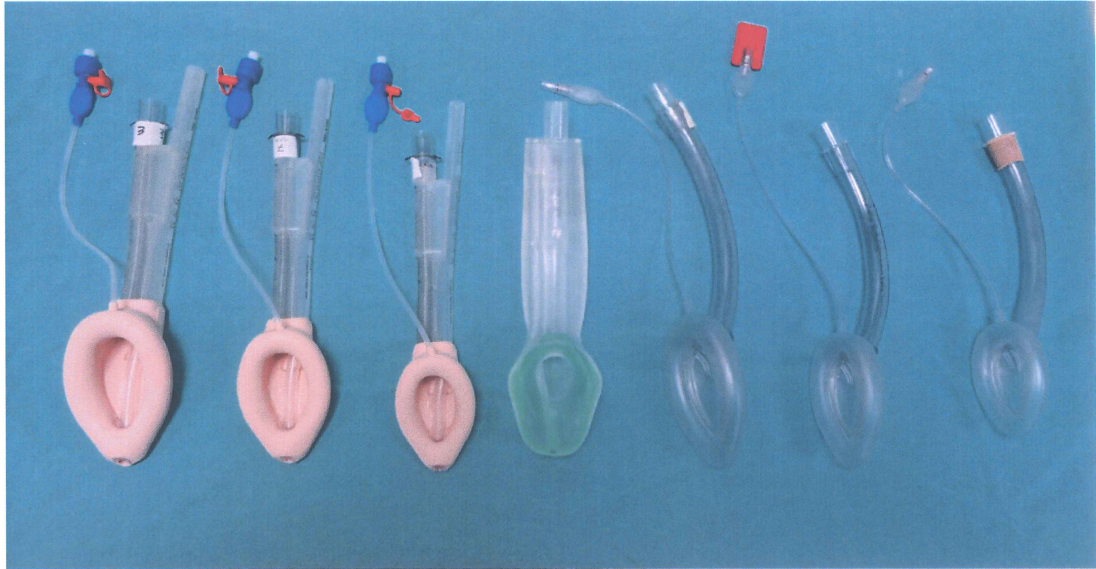
### **Örneklem genişliğinin belirlenmesi ve verilerin istatistik analizi**

Çalışmamızda primer önem taşıyan iki ayrı ses parametresi (Shimmer ve NHR) için literatür ve klinik bilgi yardımıyla preop ve postop arasındaki değişim dikkate alınarak örnekleme genişliği hesaplanmıştır. Yapılan benzeri bir çalışmada Shimmer parametresinde % 1'lik değişim ( $\pm 1,3$ ) anlamlı bulunmuş ve bu bulgudan yola çıkılarak  $\alpha = \% 5$  ve  $\% 80$  güçle her bir grupta 20 hasta ( toplam  $4 \times 20 = 80$  hasta) olmasının uygun olacağına karar verilmiştir. NHR (dB) parametresi dikkate alındığında ise  $0,15 \text{ dB}$  ( $\pm 0,25$ ) değişimin anlamlı kabul edilebileceği gözlenmiş ve  $\% 80$  güç ile her bir grupta minimum örnek genişliğinin 20 olması gerektiği hesaplanmıştır.

Elde edilen verilere ait tanımlayıcı değerler ortalama  $\pm$  SD, sayı ve % frekanslar halinde verilmiştir. Yaş, Vücut ağırlığı ve anestezi süresi bakımından grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi kullanılmış, kategorik yapıdaki sosyo-demografik özellikler ve ses parametreleri ile (cinsiyet, ASA, sigara gibi) gruplar arasındaki ilişkiler ki-kare analizi ile incelenmiştir. Ayrıca normal dağılım gösteren ses parametreleri üzerine anestezi süresinin etkisi giderildikten sonra gruplar arasındaki farklılıklar, ölçüm periyotları arasındaki farklılıklar ve ölçüm periyodu ile gruplar arasındaki etkileşim kovaryans analizi ile incelenmiştir. İstatistik anlamlılık düzeyi olarak  $p \leq 0,05$  kabul edilmiştir. Hesaplamalarda SPSS (ver. 18) programı kullanılmıştır.



**Şekil 6.** Kullanılan entübasyon tüpleri



**Şekil 7.** Kullanılan LMA'lar

#### 4. BULGULAR

Çalışmamızda ETE grubunda 20, klasik LMA grubunda 20, proseal LMA grubunda 20 ve Igel LMA grubunda 20 olmak üzere 80 hasta çalışmaya dahil edildi.

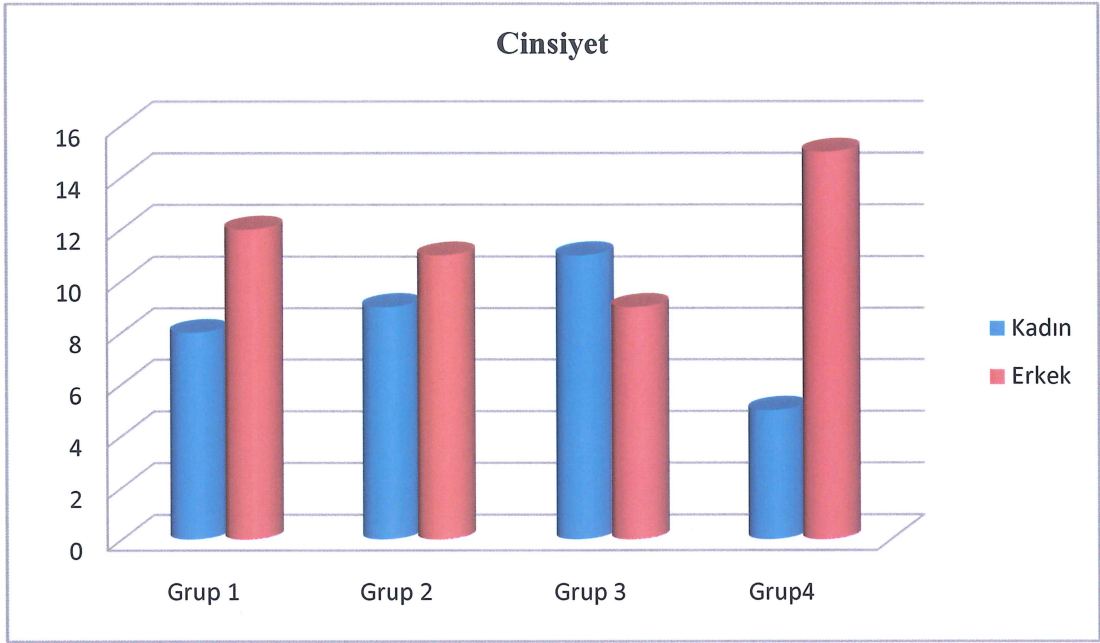
**Tablo 6.** Grupların demografik özelliklerinin değerlendirilmesi  
(Ortalama  $\pm$  Standart hata)

		Grup 1 OD $\pm$ SH	Grup 2 OD $\pm$ SH	Grup 3 OD $\pm$ SH	Grup 4 OD $\pm$ SH	P
Yaş		35,20 $\pm$ 2,115	42 $\pm$ 2,085	40,75 $\pm$ 2,023	44,05 $\pm$ 2,506	0,035
V.A.		74,30 $\pm$ 2,569	69,65 $\pm$ 2,583	74,95 $\pm$ 3,134	76,55 $\pm$ 3,545	0,404
A.S.		101,15 $\pm$ 7,807	81,35 $\pm$ 4,215	83,93 $\pm$ 5,785	71,15 $\pm$ 3,621	0,003
CİNS.	Kadın	8	9	11	5	0,264
	Erkek	12	11	9	15	
ASA	1	4	3	3	2	0,850
	2	16	17	17	18	
Sigara	Evet	6	6	11	6	0,267
	Hayır	14	14	9	14	

P $\leq$ 0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

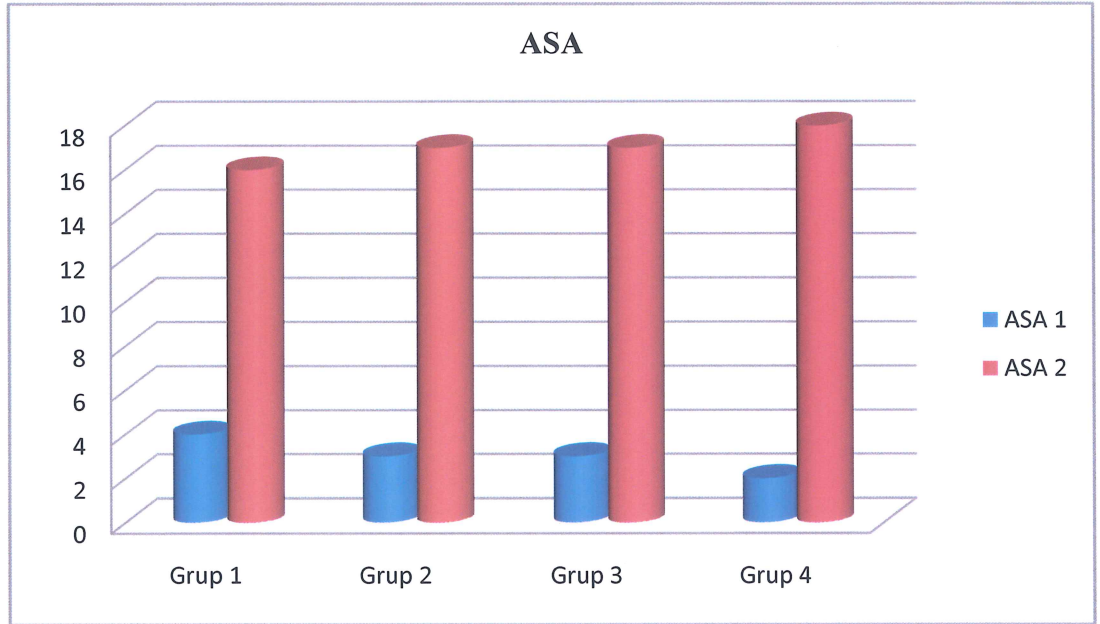
Öncelikle sosyo-demografik özellikler ve bazı klinik özellikler bakımından gruplar basit varyans analizi veya ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. Bu analizler sonucunda gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunan özellikler (Ör.anestezi süresi) daha sonra kurulan tekrarlı ölçümlerde kovaryans analizi modeline kovaryant olarak alınmıştır. Bu modelde üç farklı ölçüm periyodu (preoperatif (T<sub>0</sub>), postoperatif 2. Saat (T<sub>2</sub>), postoperatif 24.saat (T<sub>24</sub>)) dört grup karşılaştırıldı, anestezi süresinin ise ses parametreleri üzerine etkisi giderildi.





Şekil 8. Cinsiyetin gruplara göre dağılımı

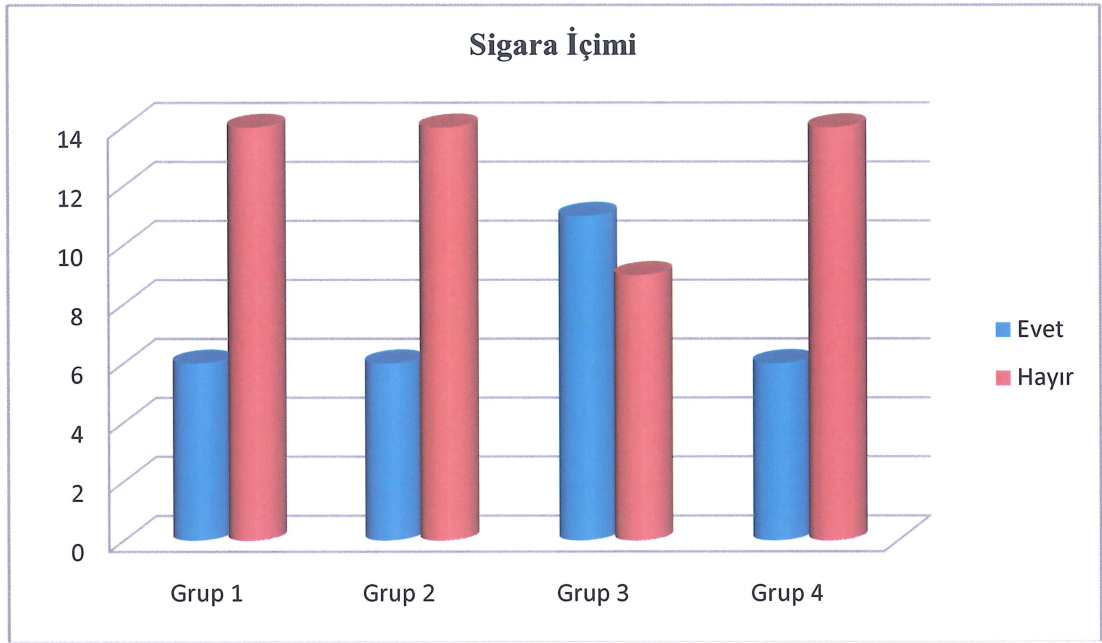
Cinsiyet dağılımı incelendiğinde istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark yoktu ( $P=0,264$ )



Şekil 9. ASA'nın gruplara göre dağılımı

ASA dağılımı incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark yoktu ( $P=0,850$ ).





**Şekil 10.** Sigara içiminin gruplara göre dağılımı

Sigara kullanımı açısından grupların dağılımı incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark yoktu ( $P = 0,267$ ).

Vücut ağırlığı (Va) açısından gruplar karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark yoktu ( $P=0,404$ ).

Yaş bakımından incelendiğinde ise gruplar arasında anlamlı fark bulundu ( $p=0,036$ ). Grupların yaş ortalamaları incelendiğinde farkların biyolojik bir önemi olmadığı için kurulan istatistik modele kovaryatif olarak alınmadı.

#### ***Klinik analizde:***

Ses kısıklığı, boğazda globus pharyngeus, boğaz temizleme hissi, boğaz ağrısı, ses kaybı, seste kabalaşma ve seste çatallaşma klinik parametreleri tüm ölçüm periyotlarında incelendiğinde:

**Tablo 7.** Klinik şikayetlerin Preop. (T<sub>0</sub>) gruplara göre dağılımı

T <sub>0</sub>		GRUP 1		GRUP 2		GRUP 3		GRUP 4		P
		SAYI	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Ses Kısıklığı	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
	H	20	100	20	100	20	100	20	100	
Globus Pharygeus	E	2	10	0	0	0	0	0	0	0,127
	H	18	90	20	100	20	100	20	100	
Boğ. Tem. Hissi	E	4	20	1	5	0	0	0	0	0,024
	H	16	80	19	95	20	100	20	100	
Boğaz Ağrısı	1	19	95	19	95	20	100	20	100	0,470
	2	0	0	1	5	0	0	0	0	
	3	1	5	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ses Kaybı	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
	H	20	100	20	100	20	100	20	100	
Seste Kabalaşma	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
	H	20	100	20	100	20	100	20	100	
Seste Çatallaşma	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
	H	20	100	20	100	20	100	20	100	

P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**Tablo 8.** Klinik şikayetlerin postop. 2. saat (T<sub>2</sub>) Gruplara göre dağılımı

T <sub>2</sub>		GRUP 1		GRUP 2		GRUP 3		GRUP 4		P
		SAYI	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Ses Kısıklığı	E	5	25	1	5	1	5	1	5	0,127
	H	15	75	19	95	19	95	19	95	
Globus Pharyngeus	E	11	55	9	45	10	50	9	45	0,908
	H	9	45	11	55	10	50	11	55	
Boğ. Tem.Hissi	E	16	80	13	65	8	40	8	40	0,019
	H	4	20	7	35	12	60	12	60	
Boğaz Ağrısı	1	9	45	10	50	13	65	10	50	0,823
	2	5	25	7	35	4	20	7	35	
	3	3	20	2	10	3	15	2	10	
	4	1	5	1	5	0	0	1	5	
	5	1	5	0	0	0	0	0	0	
Ses Kaybı	E	1	5	0	0	0	0	0	0	0,422
	H	19	95	20	100	20	100	20	100	
Seste Kabalaşma	E	1	5	0	0	1	5	0	0	0,420
	H	19	95	20	100	19	95	20	100	
Ses Çatallaşma	E	3	15	1	5	1	5	1	5	0,595
	H	17	85	19	95	19	95	19	95	

P≤0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**Tablo 9.** Klinik şikayetlerin Postop. 24.saat (T<sub>24</sub>) Gruplara göre karşılaştırılması

T <sub>24</sub>		GRUP 1		GRUP 2		GRUP 3		GRUP 4		P
		SAYI	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Ses Kısıklığı	E	1	5	0	0	0	0	0	0	0,422
	H	19	95	20	100	20	100	20	100	
Globus Pharyngeus	E	7	35	5	25	6	30	5	25	0,882
	H	13	65	15	75	14	70	15	75	
Boğ. Tem. Hissi	E	9	45	3	15	7	35	5	25	0,178
	H	11	55	17	85	13	65	15	75	
Boğaz Ağrısı	1	17	85	20	100	20	100	20	100	0,193
	2	1	5	0	0	0	0	0	0	
	3	2	10	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ses Kaybı	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
	H	20	100	20	100	20	100	20	100	
Seste Kabalaşma	E	1	5	0	0	1	5	0	0	0,420
	H	19	95	20	100	19	95	20	100	
Seste Çatallaşma	E	1	5	0	0	0	0	0	0	0,422
	H	19	95	20	100	20	100	20	100	

P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



Ses kısıklığı, globus pharyngeus, boğaz ağrısı, ses kaybı, seste kabalaşma, seste çatallaşma bakımından her bir periyotta ayrı ayrı gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı görüldü. (Tablo 7,8, 9 )

Ses kısıklığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmamasına rağmen, özellikle Grup 1 'de;T<sub>2</sub>de meydana gelen artış klinik olarak önemlidir.

Buna karşın boğaz temizleme hissi açısından preoperatif periyotta 1. Grup diğerlerinden anlamlı farklılık göstermekteydi (p=0,008). Postoperatif 2.saatte ise Grup 1 ve Grup 2 diğer iki gruba göre boğaz temizleme hissi anlamlı artış olduğu belirlendi (p=0,004). Buna karşın 24. Saatte gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı(Tablo7,8, 9 ).

Kategorik yapıdaki ses parametrelerinde grup içindeki değişimlerin gruplar arasında benzer olup olmadığı araştırıldı ve aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

Ses kısıklığındaki periyodik değişiklikler incelendiğinde 1.Grupta preoperatif ve postoperatif 2.saat arasında ses kısıklığı anlamlı düzeyde diğer gruplara göre artış gözlemlendi (P=0,005). Ancak diğer gruplar arasında ses kısıklığı değişimi açısından anlamlı farka rastlanmadı. Postoperatif 2.saat ile 24. Saat arasında karşılaştırılma yapıldığında 1. Grupta daha fazla düşüş gözlemlendi.

Globus pharyngeus sıklığı açısından grup içi değişiklikler değerlendirildiğinde; Gerek preoperatif ve postoperatif 2. Saat arasındaki değişimin gerekse postoperatif 2.saat ile postoperatif 24.saat arasındaki değişimin gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlendi.

Boğaz temizleme hissi görülme sıklığı değerlendirildiğinde preoperatif ve postoperatif 2.saat arasındaki değişimlerin tüm gruplarda benzer olduğu görüldü. Postoperatif 2.saat ile postoperatif 24.saate kadar geçen sürede meydana gelen değişim 1. ve 2. Grupta birbirine benzer ve 3. ve 4. Grupta birbirine benzer bulunmuştur. Ancak 1. ve 2. Gruptaki değişim 3. ve 4. Gruptaki değişime göre daha fazla olduğu gözlemlendi.

Boğaz ağrısı açısından değerlendirme yapıldığında her 3 ölçüm periyodunda her grupta 1.derecede ağrı gözlemlendi. Fakat 3 periyottaki değişimler 4 Gruptada benzer olduğu sonucuna varıldı.

Ses kaybı açısından değerlendirme yapıldığında her 3ölçüm periyodunda 4 Gruptada benzer değişimler gözlemlendi.



Seste kabalaşma açısından değerlendirme yapıldığında her 3 ölçüm periyodunda 4 Grupta benzer değişimler gözlemlendi.

Seste çatallaşma açısından değerlendirme yapıldığında her 3 ölçüm periyodunda 4 Grupta benzer değişimler gözlemlendi.

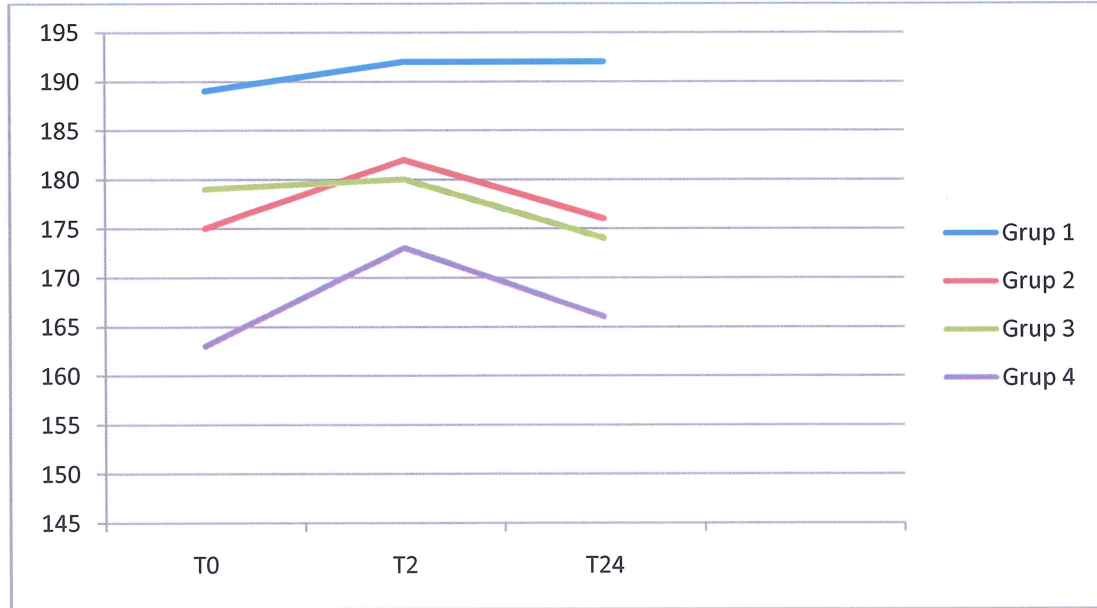
#### **Akustik analizde:**

Ses parametrelerinin tekrarlı ölçümleri incelendiğinde

#### **Fundamental frekans ( $F_0$ ) ölçümünün incelenmesi;**

**Tablo 10.**  $T_0$ ,  $T_2$ ,  $T_{24}$   $F_0$  ölçümlerinin değerlendirilmesi  
(Ortalama hata  $\pm$  Standart hata)

$F_0$	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
$T_0$	189,65 $\pm$ 11,40	175,01 $\pm$ 10,81	179,49 $\pm$ 10,80	163,84 $\pm$ 11,18
$T_2$	192,63 $\pm$ 12,10	182,21 $\pm$ 11,44	180,58 $\pm$ 11,42	173,35 $\pm$ 11,90
$T_{24}$	192,97 $\pm$ 11,15	176,05 $\pm$ 10,56	174,12 $\pm$ 10,54	166,78 $\pm$ 10,92



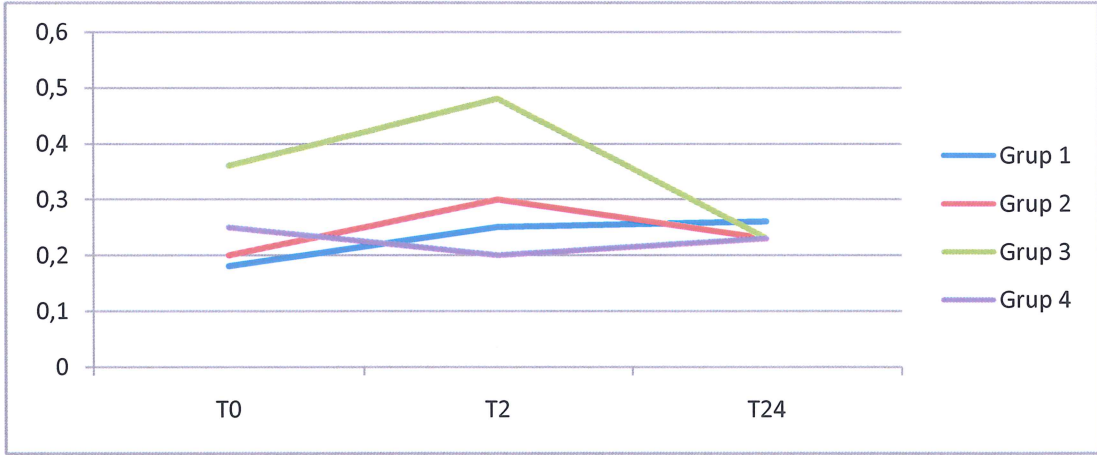
**Şekil 11.**  $T_0$ ,  $T_2$ ,  $T_{24}$   $F_0$  ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

Anestezi süresinin  $F_0$  üzerine anlamlı etkisi bulunmadı ( $P=0,157$ ). Bu değerlendirmeden sonra ölçüm periyodları arasındaki farkın gruptan gruba değişmemek üzere ( $p=0,459$ ) anlamlı olmadığı belirlendi ( $P=0,202$ ). Bunun yanısıra gruplar arasındaki farklarında ölçüm periyoduna bağlı olmaksızın ( $p=0,459$ ) anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p=0,557$ ).

### Jitter ölçümlerinin incelenmesinde

**Tablo 11.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> Jitter ölçümlerinin değerlendirilmesi (ortalama hata ± Standart hata)

Jitter	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
T <sub>0</sub>	0,18±0,06	0,20±0,06	0,36±0,06	0,25±0,06
T <sub>2</sub>	0,25±0,09	0,30±0,09	0,48±0,09	0,20±0,09
T <sub>24</sub>	0,26±0,05	0,23±0,05	0,26±0,05	0,23±0,05



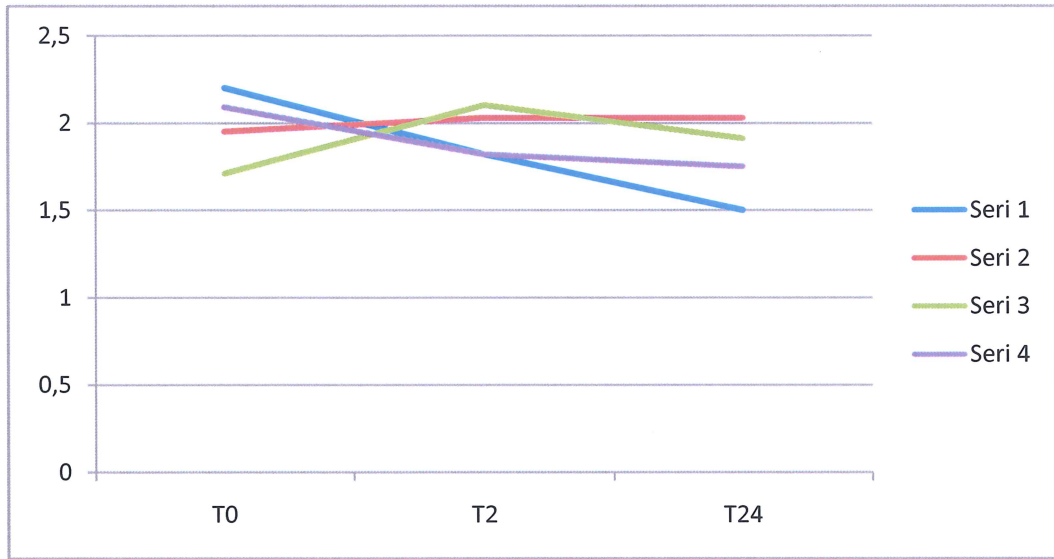
**Şekil 12.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> jitter ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

Anestezi süresinin jitter üzerine anlamlı etkisi bulunmadı ( $p=0,962$ ). Bu değerlendirmeden sonra Grup 1 ile Grup 3 anlamlı ( $p=0,035$ ), Grup 2 ile Grup 3 anlamlı ( $p=0,05$ ) ve grup 3 ile grup 4 ( $p=0,035$ ) arasında anlamlı fark bulundu ve her ölçüm periyodunda bu anlamlı farklılıkların aynı olduğu bildirildi ( $p=0,307$ ). Ayrıca periyotlar arasında da anlamlı fark olduğu ( $p=0,009$ ) ve bu farkın 4 grup içinde geçerli olduğu görüldü ( $P=0,307$ ). Sonuç detaylı incelendiğinde 2.saat ile 24. Saat arasındaki farkın anlamlı olduğu diğer periyot farklarının anlamlı olmadığı belirlendi.

*Shimmer ölçümlerinin incelenmesinde;*

**Tablo 12.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> Shimmer ölçümlerinin değerlendirilmesi  
(Ortalama değer ±Standart Hata)

Shimmer	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
T <sub>0</sub>	2,20±0,27	1,95 ±0,26	1,71 ±0,26	2,09±0,27
T <sub>2</sub>	1,82±0,30	2,03 ±0,29	2,10±0,29	1,82±0,30
T <sub>24</sub>	1,50±0,26	2,03 ±0,25	1,91±0,25	1,75±0,26



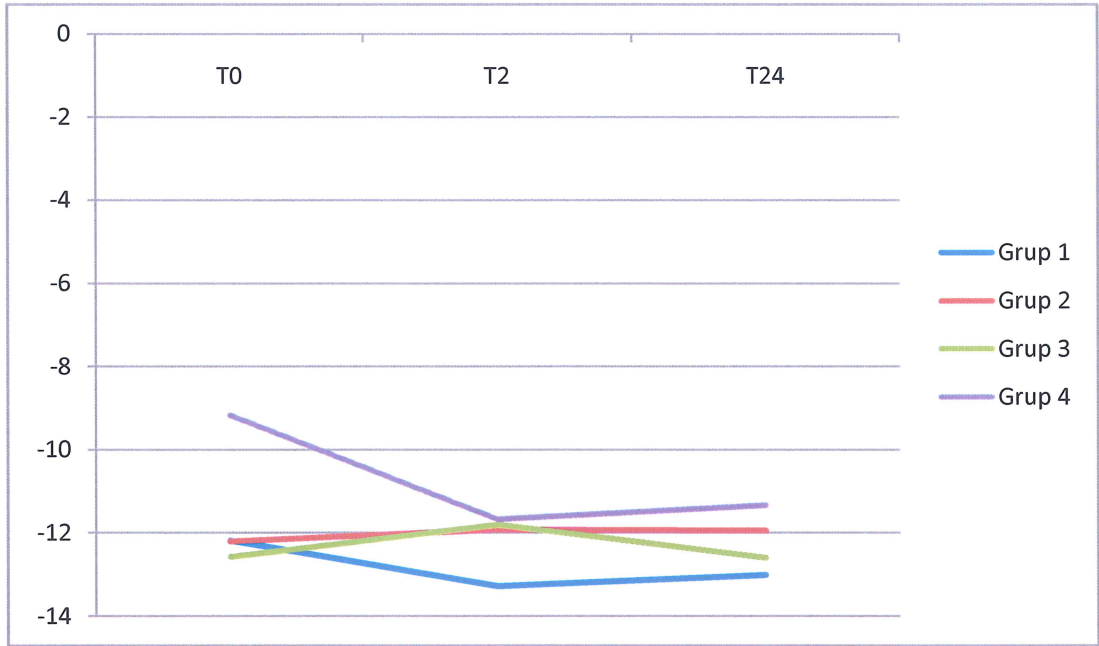
**Şekil 13.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> Shimmer ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

Anestezi süresinin shimmer ölçümü üzerine anlamlı etkisi bulunmadı ( $p=0,919$ ). Bu değerlendirmeden sonra ölçüm periyodları arasındaki farkın gruptan gruba değişmemek üzere ( $p=0,326$ ) anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p=0,724$ ). Bunun yanı sıra gruplar arasındaki farklarında ölçüm periyoduna bağlı olmaksızın ( $p=0,326$ ) anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p=0,953$ ).

### *NNE ölçümlerinin incelenmesinde;*

**Tablo 13.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> NNE ölçümlerinin değerlendirilmesi  
(Ortalama değer ± Standart hata)

NNE	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
T <sub>0</sub>	-12,19±1,19	-12,20±1,13	-12,58±1,13	-9,17±1,17
T <sub>2</sub>	-13,28±1,25	-11,92±1,20	-11,80±1,20	-11,67±1,22
T <sub>24</sub>	-13,01±1,23	-11,64±1,20	-12,60±1,16	-11,33±1,20



**Şekil 14.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> NNE ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

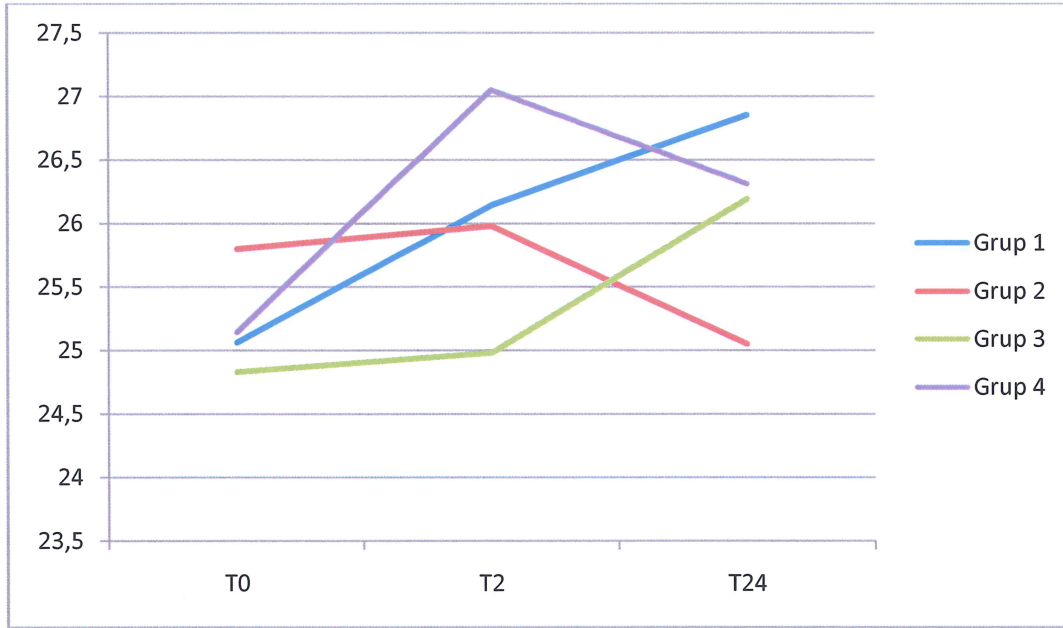
Anestezi süresinin NNE ölçümü üzerine anlamlı etkisi bulunmadı ( $p=0,122$ ). Bu değerlendirmeden sonra ölçüm periyodları arasındaki farkın gruptan gruba değişmemek üzere ( $p=0,239$ ) anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p=0,222$ ). Bunun yanısıra gruplar arasındaki farklarında ölçüm periyoduna bağlı olmaksızın ( $p=0,239$ ) anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p=0,572$ ).

### *HNR ölçümünün incelenmesinde*



**Tablo 14.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> HNR ölçümlerinin değerlendirilmesi  
(Ortalama Hata ± Standart Hata)

HNR	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
T <sub>0</sub>	25,06±1,18	25,80± 1,11	24,83±1,11	25,14±1,16
T <sub>2</sub>	26,14±1,27	25,98± 1,20	24,98±1,20	27,05±1,24
T <sub>24</sub>	26,85±1,14	25,05± 1,08	26,19±1,08	26,31±1,12



**Şekil 15.** T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>24</sub> HNR ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

Anestezi süresinin HNR üzerine anlamlı etkisi bulunmadı ( $p=0,841$ ). Bu değerlendirmeden sonra ölçüm periyotları arasındaki farkın gruptan gruba değişmemek üzere ( $p=0,694$ ) anlamlı olmadığı belirlendi ( $p=0,544$ ) bunun yanı sıra gruplar arasındaki farklarında ölçüm periyoduna bağlı olmaksızın ( $p=0,694$ ) anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p=0,904$ ).

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızın sonucunda; endotrakeal entübasyon grubunda, ses kısıklığında klinik anlamlılık ve boğaz temizleme hissinde istatistiksel anlamlılık bulundu. Klasik LMA grubunda da boğaz temizleme hissinde istatistiksel anlamlı artış gözlemlendi. Bu klinik değerlendirmeler postoperatif erken dönemde mevcut olup 24. saatte anlamlılık göstermiyordu. Akustik ses analizi sonucunda ise sadece proseal LMA grubunda postoperatif 2. saatte Jitter ölçümünde anlamlı fark bulundu. Diğer akustik ses analizlerinde anlamlı farklılık bulunmadı.

Vokal kordların uzunluğunu gerginliğini (ödem gibi), kitesini (vibrasyona katılan kısmın kitesi), viskoelastikiyesini ve subglottik basıncı etkileyen nedenler akustik analizdeki ses parametrelerini etkiler. Travmatik entübasyona ve LMA yerleşimine sekonder meydana gelen ödem, hematoma, laserasyon, veya dislokasyon sonucu direkt hasar meydana gelir. İndirekt nedenler ise; mukozal yüzeylerin nemlendirilmemiş kuru ve soğuk hava veya gazlarla teması sonucu inhalasyona sekonder olarak kuruması veya kurutan ilaçlar almasıdır (55, 56, 57,58)

Hamdan ve ark. (55) ETT ve LMA kullanımının postoperatif erken dönemde vokal değişikliklere etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında; postoperatif 2. saatte boğaz ağrısının her iki grupta da görüldüğünü, ETE grubunda ayrıca boğaz temizleme hissi ve ses kaybında artış görüldüğünü belirtmişlerdir, akustik ses analizinde ise her iki grupta 2. saatte artış görüldüğü ancak 24. saatte ETE grubunda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da klasik LMA ve ETE gruplarında benzer şekilde boğaz temizleme hissinde artış gözlemlenmekle birlikte akustik ses analizinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Hamdan ve ark.'larının çalışmasında sadece klasik LMA kullanılmış ve toplam 27 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Preanestezik sıvı kısıtlaması ve perioperatif sıvı kontrolü tam olarak belgelenmemiştir. Bizim çalışmamızda preoperatif 8 saatlik sıvı kısıtlaması ve düzenli bir sıvı tedavisi rejimi yapıldı.

Yonick ve ark.larının (59) 13 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada ise ETE uygulanan geç ekstübe edilen erkeklerin, ses kalitelerinde meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmalarında ses kısıklığı, disfaji, dispne ve aspirasyon gözlemlenmişler ve bu semptomların 3 gün içerisinde geriye döndüğünü, akustik ses analizinde  $F_0$ , Jitter, Shimmer parametrelerinde artış gözlemlendiğini

bildirmişlerdir. Bu çalışmada entübasyon süresi 12,5 ile 25 saat arasında değişmekteydi.

Yoshiyuki ve ark.'nın (60) çalışmasında 8 erkek 8 kadın hastada ETE öncesi ve sonrası ses akustik analizi yapılmış ve bu analiz sonucu Jitter ve Shimmer parametrelerinde artış bulmuşlardır. Çalışmalarında ses analizi yapıldığı sıradaki ambiyans ve enstrümantel gürültüye dikkat çekmişler ve arka plan gürültü düzeylerinin ses analizini etkileyebileceği hatırlatılmıştır. Bizim çalışmamızda akustik ses analizi izole bir odada yapılmıştır.

Lee ve arkadaşlarının (61) 20 hasta üzerinde yaptığı çalışmada LMA ve ETE yapılan hastalarda Jitter, Shimmer HNR ve ilave ses seviyesi anesteziden önce ve anesteziden sonra ki 1. 4. ve 24. saatlerde akustik dalga boyu kıyaslanmış. LMA grubun da sadece 4. Saatte HNR ölçümünde farka rastlanmış, ETE grubunda ise 1.ve 4. saatte tüm ses parametrelerinde farklılıklara rastlanmış. Her iki grupta da 24. saatte değişiklikler tekrar geriye dönmüş. Bu çalışmada LMA' nın ETE'a göre daha az ses değişimine neden olduğu görülmüştür.

Priebe ve ark'larının (62) yaptığı çalışmada ise ETE sonrası laringeal semptomlarda ki artışın LMA'ya göre daha fazla gözlendiğini bildirmişlerdir. Fakat ETE sonrası tamamen normale dönmesi 48 saat sonra başlayıp ve 4. günde tamamen normale döndüğünü bildirmişlerdir.

Zimmer ve ark. (63) 56 kişi üzerinde yaptığı çalışmada ETE ve LMA grubunda olan ama sadece laringeal maske grubunda anlamlı olan post operatif F<sub>0</sub> artışı hariç vokal parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Araştırılan diğer parametrelerde iki grup arasında anlamlı bir fark gösterilemedi. Her iki grupta da laringeal semptomlarda artış olmasına karşın laringeal rahatsızlık ve ses tellerinin minör lezyonlarında LMA grubunda daha az olduğu görüldü. 24 saat civarında tüm gruplardaki varyasyonlar ilk hallerine döndü.

Mc Hardy ve ark. (64) yaptığı çalışmada trakeal tüpün boyutu, kafın dizaynı, LMA yerleştirme tekniği ve kullanılan kayganlaştırıcı madde açısından kıyaslama yapılmış. Bu çalışmada kullanılan tüpün boyutunun küçültülmesi ile laringeal şikayetlerin azaldığı, yüksek volümlü düşük basınçlı tüplerin kaflarının katlantı yaparak mukozada ve vokal kordlarda derin basılara neden olduğu ve buna bağlı laringeal şikayetlerin arttığı görülmüştür. LMA yerleştirme tekniğinde ise standart



teknik ile yarı şişirilmiş ve tam şişirilmiş tekniğin karşılaştırmasında; standart tekniğin daha az laringeal şikayetlere neden olduğunu bildirmişlerdir. LMA yerleştirmeyi kolaylaştırmak ve kuruluğu gidermek amacıyla sürülen lokal anesteziğin irritasyonu arttırdığını, salinin ise daha az laringeal şikayete neden olduğunu bildirmişlerdir. Bizde çalışmamızda; LMA' leri kafın tamamen indirildiği standart teknikle yerleştirdik, su bazlı kayganlaştırıcı kullandık, ETT ise 7-7,5-8-8,5 numaralı tüpler tercih ettik.

Çalışmamızda hasta yaşları arasında istatistiksel farklılık bulunmasına karşın grup ortalamalarının 35- 44 arasında olduğu ve bu yaş farkının fizyolojik farklılığa yol açmayacağı göz önünde bulundurularak istatistiksel değerlendirmede kovaryatif olarak alınmadı.

Yaşla birlikte konuşma hızı, gücü, solunum kapasitesi, sinir iletim zamanı ve koordinasyon bozulur, kas ve sinirlerde atrofi gelişir. Eklemlerde düzensizlik oluşur, vokal kordlar inceler, elastik ve kollajen liflerini kaybederler. Bunun sonucunda katılaşır ve incelerler, kenarları düzleşir. Sertliği arttıkça temel frekans ( $F_0$ ) artar, vokal kordların titreşen kısmı kısaltıkça frekans artar. Kordun kütlesi veya büyüklüğü arttıkça temel frekans azalır (ses kalınlaşır).  $F_0$  doğumda 500 Hz civarındadır. 8 yaşına gelindiğinde 275 Hz olur. Çocukluk döneminde fizyolojik frekans aralığı sabittir. Müzikal frekans aralığı ise artar. Bu nedenle 6- 16 yaş arasında aralık değişmesinden ziyade sesin kontrolü, etkinliği ve kalitesi değişir. Bu dönemde sesi zorlayıcı egzersizlerden ve eğitimden kaçınılmalıdır. Pubertada erkekte  $F_0$  130 Hz, kızlarda 220- 225 Hz civarına düşer.  $F_0$  kadında 80- 90 yaş civarında 195 Hz inerken; erkeklerde 80 yaş civarına kadar düşme devam eder ve 80 yaşında düşme durur. 80 yaşından sonra yeniden yükselmeye başlar.

Çalışmamızda anestezi süreleri açısından istatistiksel farklılık bulunmasına karşın, ses analizleri üzerine anestezi süresinin anlamlı etkisi bulunmayarak istatistiksel olarak bu etki değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Riger ve ark. (28) yaptıkları çalışmada operasyon günü ve postoperatif 1. günde endotrakeal entübasyonu takiben disfoni insidansının LMA dan daha fazla olduğunu rapor etmişler, ancak anestezi süresi uzayınca disfoni ve boğaz kuruluğu şikayet sıklığı sadece LMA grubunda artmıştır. Boğaz ağrısı yönünden ise operasyon gecesi ve takip eden günde ETE ve LMA grubunda aynı bulunmuş, disfaji



insidansiise LMA grubunda ameliyat günü ve postoperatif günde ETE göre daha yüksekti. Bu çalışmada LMA kullanımı ve ETE kullanımını takiben laringofaringeal şikayetlerle ilgili farklı bir patern mevcuttur. LMA'nın ETE'a göre daha avantajlı olduğu değerlendirilmesini sorgulayan niteliktedir. Bu çalışmadaki hastalara inhale edilen gazın humidifikasyonu için hiçbir ek aygıt kullanılmamıştır. Bu hastalarda genel anestezinin idamesi için nitroz oksit kullanılmıştır. Nitroz oksitin kapalı boşluklara diffüze olduğu ve kaf basıncını yükselttiği ve buna bağlı olarak laringeal şikayetleri arttırdığı unutulmamalıdır. İlk denemede LMA yerleşim oranı %70. 9 iken ilk denemede ETE başarı oranı % 90,8 idi. Buda tekrarlayan uygulamalara neden olmuştur. Postop kusma ETE da % 5 ve LMA da ise % 7 idi, bunlar değişik laringeal semptomları açıklayabilir.

Figueredo ve ark. (65) tarafından yapılan bir çalışmada 120 hastaya anestezinin idamesi için farklı konsantrasyonlarda (% 50 ve % 66 N<sub>2</sub>O) soluyan hastaya spontan ventilasyon ve IPPV yaptırılmıştır. Hastaların manşon basınç artışlarında hiçbir fark bulunmamış. Bu çalışmada LMA kaf basıncından çok ventilasyon tipinin postoperatif rahatsızlıkla ilişkili olduğu sonucuna varılmış. Postoperatif rahatsızlık insidansı disfaji için % 11, disfoni için % 11 ve boğaz ağrısı için % 28 olarak verilmiştir. Yine bu çalışmada daha uzun süre genel anesteziye maruz kalanlarda boğaz ağrısından yakınmanın daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Buna karşın Cork ve ark. (66) yaptığı çalışmada ise ventilasyon yönteminin (spontan veya kontrollü) postoperatif laringeal semptomların insidansını arttırmadığı görülmüştür.

Laringeal semptomlar bireysel bir algıdır. Hastanın kendini ifade ediş biçimine ve bilgi alınma şekline göre değişir. Çoğu araştırmada semptomlar subjektif verilere göre değerlendirilir (55, 67).Harding ve ark. (67)yaptıkları çalışmada 129 hastaya indirekt olarak boğaz ağrısı olup olmadığı sorulduğunda sadece 2 kişide boğaz ağrısı olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada 113 kişiye direkt olarak boğaz ağrısı olup olmadığı sorulduğunda boğaz ağrısı olanların sayısının 28'e çıktığı görülmüştür. Lipp ve ark. (68) tarafından 400 kişi üzerinde yapılan çalışmada boğaz ağrısı direk olarak sorgulandığında % 63,8 tariflenirken, indirekt sorularla bu oran % 24,5'e gerilemiştir.

Ses kalitesine etkinin değerlendirildiği çalışmalarda da izole ses odasının kullanılması, ses kalitesini etkileyen ekstralarengeal faktörlerin (peroperatif sıvı tedavisi vb.) standardize edilmesi, kullanılan malzemelerin teknik özellikleri ve larengeal semptomların subjektifliği gibi faktörler nedeniyle çalışma sonuçları çelişkili olabilmektedir. Çalışmamızda bu faktörlerin etkisini gidererek standardizasyonu sağlamayı amaçladık.

Çalışmamızı planlarken literatür incelemelerinde yeni geliştirilen LMA tiplerinin ETE ile karşılaştırılmalı olarak ses kalitesi üzerine etkisiyle ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim alışmamızda proseal, i-gel ve klasik LMA' yı ETE ile karşılaştırılmalı olarak inceledik.

## 6. SONUÇLAR

Sonuç olarak endotrakeal entübasyon ve klasik LMA kullanımının postoperatif erken dönemde ses fonksiyonları üzerine etkisi olabileceğini, yeni geliştirilen LMA' ların özellikle havayla şişirilmeyen jel yapılı LMA' ların ses fonksiyonlarına minimal etkili olabileceğini düşünüyoruz.

## 7. KAYNAKLAR.

1. Sungur M. Hava Yolu Açma Teknikleri. Yoğun Bakım Dergisi. 2001; 1: 75-83
2. Tür A. Acil hava yolu kontrolü ve endotrakeal entübasyon. Türkiye Klinikleri Dergisi. Acil hava yolu kontrolü ve endotrakeal entübasyon.2002; 1: 9-16.
3. Kaya K, Gökagaçlı R, Öztürk E. Entübasyonda güçlük ve laringoskop gerektirmeyen teknikler. Anestezi Dergisi. 1996; 4: 57-68
4. Kayhan Z: Solunum Sistemi ve Anestezi. Klinik Anestezi:3. Baskı. Logos, İstanbul,2004, S. 191-228
5. Thomas J.G. Airway management. In Miller RD ed. Anesthesia. 6th ed. Churchill-Livingstone, Philadelphia, 2005; 1617-51
6. Brain AIJ. The laryngeal mask. A new concept in airway management. Br J Anaesth 1983; 55:801.
7. Brain AIJ. Intavent Larinks Maskesi. Türe Medikal L T, İstanbul, 1993: 1-53.
8. Özyurt G,editör. Larinks maskesi ve özefagotrakeal kombi tüp. Zor Havayolu Yönetimi El Kitabı. İstanbul. 2004;8:171-183
9. hptt: lokman edu.tr.
10. Hagberg CA. Handbook of difficult airway management. Çev. Ed: Özyurt G. Zor havayolu yönetimi el kitabı. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. \_ti. 2004:1-13.
11. Thomas J. Gal. Airway management. 'Miller's Anesthesia' (Ed. R.D.Miller) Vol.2.'de. 6. edition. Elsevier, Churchill Livingstone, 2005, s.1617-53
12. Wilkins C.J., Cramp PG. et al. Comparison of the anesthetic requirement for tolerance of laryngeal mask airway and endotracheal tube. Anesth. Analg. 1992 Nov;75(5):794-7
13. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, et al. Airway management. 'Clinical Anesthesiology' de. 3. edition. Appleton and Lange 1996, s.59-86
14. Cook T, Walton B. The laryngeal mask airway. Update in Anaesthesia. 2005;20:32-42.
15. Braun U, Zerbst M, Füllekrug B, Gentzel I, Hempel V, Leier M, Peters T, Hobbensiefken G, Klein U, Heuser D, Weyland A, Rey D, Weirich C, Krier C. A comparison of the Proseal laryngeal mask to the standard laryngeal mask on anesthetized, non-relaxed patients. Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 2002;37:727-33.



16. Handa-Tsutsui F, Kodaka M. Propofol concentration requirement for laryngeal mask airway insertion was highest with the ProSeal, next highest with the Fastrach, and lowest with the Classic type, with target-controlled infusion. *J Clin Anesth.* 2005 Aug;17:344-7.
17. Fujii Y, Tanaka H, Toyooka H. Circulatory responses to laryngeal mask airway insertion or tracheal intubation in normotensive and hipertensive patients. *Can J Anaesth.*1995;42:32-6.
18. Fujii Y, Toyooka H, Tanaka H. Cardiovascular responses to tracheal extubation or LMA removal in normotensive and hypertensive patients. *Can J Anaesth.* 1997;44:1082-6.
19. Meriç L, Bayram H, Erianlı D, Özkan S, Gökben M. Pediyatrik olgularda larengeal mask ve endotrakeal tüpün hemodinami, göziçi basıncı, ses kısıklığı ve boğaz ağrısı üzerine etkileri. *Türk Anes ve Rean Mecmuası.*1997;25:327-331.
20. Lamb K, James MFM, Janicki PK. The laryngea mask airway for intraocular surgery:effects on intraocular pressure and stress responses. *Br J Anaesth.* 1992;69: 143-7.
21. Holden R, Morsman CDG, Butler J, Clark GS, Hughes DS. Intraocular pressure changes using the laryngeal mask airway and tracheal tube. *Anaesthesia.* 1991;46:123-6.
22. Whitford AM, Hone SW, O'Hare B, Magner J, Eustace P. Intraocular pressure changes following laryngeal mask airway insertion a comparative study. *Anaesthesia.* 1997;52:794-6.
23. Marjot R. Pressure exerted by the laryngeal mask airway cuff upon the pharyngeal mucosa. *Br J Anaesth.* 1993;70:25-9
24. Demirağ K. Gürel A. Kutlu F. Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği (TARD) Eğitim ve Gelistirme Kursu 1. Anestezi Uygulama Kılavuzları. Hava Yolu Kontrolü ve Ventilasyona Bağlı Kazalar. 2005: 1; 1-78
25. Özgen S, Dal D :Laringeal Maske. *Anestezi Dergisi* 4:7-13, 1996.
26. Joshi GP, Inagaki Y, White PF et al : Use of the laryngeal mask airway as an alternative to the tracheal tube during ambulatory anesthesia. *Anesth Analg* 85:573-7,1997.

27. Gürsel S, Bağgöl E, Çelebioğlu B, Aypar Ü: Larengeal maske ve endotrakeal tüpün çıkarılması sırasında ve erken postoperatif dönemde görülen komplikasyonlar. Türk Anest Rean Cem Mecmuası 25:273-6,1997.
28. Rieger A, Brunne B, Hass I, Brummer G, Spies C, Striebel HW, Eyrich K: Laryngo-phryngeal complaints following laryngeal mask airway and endotracheal intubation. J Clin Anesth 9:42-7,1997
29. Asai T, Morris S. The Laryngeal mask airway. Can J Anaesth 1994; 41: 930-60.
30. Esener Z, editör. Endotrakeal entübasyon. Klinik Anestezi. İstanbul. 1997;9:218
31. Özyurt G,editör. Larinks maskesi ve özefagotrakeal kombi tüp. Zor Havayolu Yönetimi El Kitabı. İstanbul. 2004;8:171-183.
32. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, et al. Havayolunun kontrolü. 'Klinik Anesteziyoloji' de. 4. Baskı . Lange 2008,s.98
33. Ögüt F, Kalaycı T, Uluöz Ü, Bilgen C. Ses analizinde son gelişmeler. 24. Ulusal Türk Otolarengoloji Bas- Boyun Cerrahisi Kongre Kitabı 1997;681-685.
34. Gayle Woodson. Laryngeal and Pharyngeal Function Part One: Breathing and Speech, In Charles W. Cummings, John M. Fredrickson, Lee A Harker, Charles J. Krause, Mark A Richardson, David E.Schuller, Otolaryngology—Head & Neck Surgery, Chapter 98, Third Ed: 1841 – 1842
35. Devge C. Oğuz A. Konuşmanın Fizyolojisi ve Fizyopatolojisi, In Ses ve Ses Hastalıkları, Oğuz A.Demireller A. Ekin Tıbbi Yayın, İstanbul 1996: 13-14
36. Painter C. Physiology of Larynx. In: Cummings CW and Others (eds).Otolaryngology Head And Neck Surgery. Second edition, Missouri, Mosbyyearbook \_nc. 1993;96(3):1749-1784.
37. Graney O.D. Anatomy, Larynx. In: Cummings CW and Others (eds).Otolaryngology Head And Neck Surgery. Second edition, Missouri, Mosbyyearbook \_nc. 1993;95(3):1704-1748.
38. Sataloff R. The Human Voice. Scientific American 1992;1-9.
39. Isshiki N. Voice and subglottic pressure. Studia Phonol 1961;1:86-94.
40. Titze IR. On the mehanics of vocal fold vibration. J Acoust Soc Am1976;60:1366-1380
41. Bouhuys AE. Sound production in man. Annals NY Acad Sci 1968;1-381.

42. Koyama T, Kawasaki M, Ogura JH, Louis SM. Mechanics of voice production. *Laryngoscope* 1969;79:337-354.
43. Floyd WF, Negus VE. Observations on the mechanism of voice production. *Acta Otolaryngol* 1957;48:16-25.
44. Dejonckere P.H. Perceptual and laboratory assessment of dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000 August;33(4):731-750.
45. Woodson GE, Cannito M. Voice analysis. In Cummings CW And Others (Eds). *Otolaryngology Head And Neck Surgery.* Third edition, Missouri, Mosbyyearbook Inc. 1998;1876-1890.
46. Flanagan JL. Voices of men and machines. *J Acoust Soc Am* 1972may;51(5):1375-87.
47. Portmann G. The physiology of phonation. *J Laryngol Otol.* 1957;71:1-15.
48. Özlügedik S: Ses laboratuvarı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak BurunBoğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Seminerleri. Ankara, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları. 2001;2:32.
49. Liberman AM. Some result of research on speech perceptions. *J Acoustic SocAm* 1957;29:117-123.
50. Morrison M, Rammage L. *The Management of Voice Disorders.* First edition. San Diego, California, Singular Publishing Group. 1994;161-200.
51. Ögüt F, Kalaycı T, Uluöz Ü, Bilgen C, Ses analizinde son gelişmeler, 24. Ulusal Türk Otolaringoloji & Baş Boyun Cerrahisi Kongre Kitabı, Antalya, 1997, 681–85.
52. Hirano M: *Clinical examination of voice.* Viyana. Springer-Verlag. 1981
53. Özlügedik S: Ses laboratuvarı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak BurunBoğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Seminerleri. Ankara Ankara, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları. 2001;2:33.
54. Yumoto E. The quantitative evaluation of hoarseness. *Arch Otolaryngol* 1983 Jan;109:48-52.
55. Hamdan A-L, Kanazi G, Rameh C, Rıfai H, Sıbaı A. Immediate post-operative vocal changes in patients using laryngeal mask airway versus endotracheal tube. *The Journal of Laryngology & Otology* (2008), 121, 829–835.



56. Finkelhor BK, Titze IR, Durham PL. The effect of viscosity changes in the vocal folds on the range of oscillation. *J Voice* 1988;1:320–5
57. Tokics L, Hedenstierna G, Strandberg A, Brismar B, Lundquist H. Lung collapse and gas exchange during general anesthesia: effects of spontaneous breathing, muscle paralysis and positive end-expiratory pressure. *Anesthesiology* 1987;66:15767
58. Cartwright P, Prys-Roberts C, Gill K, Dye A, Stafford M, Gray A. Ventilatory depression related to plasma fentanyl concentrations during and after anesthesia in humans. *Anesth Analg* 1983;62:966–74
59. Yonick A.T, Reich R.A, Mimfie D.F, Fink R.B. Acustikal effects of endotracheal intubation. *J of Speech and Hearing disorders*, volume 55, 427-433, August 1990
60. Horii Y, Fuller B. Selected acoustic characteristics of voices before intubation and after extubation. *J of speech hearing research*, volume 33, 505-510, september 1990
61. Lee S.K, Hong K.H, H. Choe and H. S. Song. Comprasion of the effectks of the laryngeal mask airway and endotracheal intubation on vocal function. *British Journal of Anaesthesia* 1993; 71: 648-650
62. Priebe H-J, Henke W, Hedley-Whyte J. Effects of tracheal intubation on laryngeal acoustik waveforms. *Anesthesia and Analgesia* 1988; 67: 219-227.
63. Zimmert M, Zwirnert P, Kruse E, Braun U. Effects on vocal function Effects on vocal function and incidence of laryngeal disorder when using a laryngeal mask airway in comparison with an endotracheal tube. *European Journal of Anaesthesiology* 1999, 16, 511–515
64. McHardy F.E, Chung F. Postoperative sore throat: cause, prevention and treatment. *Anesthesia*, 1999,54, pages 444-453
65. Figueredo E, Vigar Diado M, Munoz- Blanco F. Laryngo-pharyngeal complaints after use of the laryngeal mask airway. *Can. J Anesth* 1999 / 46 : 3 / pp 220-225
66. Cork RC, Depe RM Standen JR Prospective comparison of use of the laryngeal mask and endotracheal tube for ambulatory surgery. *Anesth analg* 1994; 79: 719-727
67. Harding CJ, McVey FK. Interview method affects incidence of postoperative sore throat. *Anaesthesia* 1987;42: 1104–7.



68. LippM, Brandt L, Daublander M, Peter R, Barz L. Häufigkeit und Ausprägung von Halsbeschwerden nach Allgemeinanaesthesien bei Einsatz verschiedener Endotrachealtuben. *Anaesthesist* 1988; 37: 758–766.

**EK 1.**

Tablo 15. Hastaların dökümü. Erkek=1 Kadın=0, sigara içen=1 içmeyen=0

SIRA NO	GRUP	YAŞ	CİNS.	ASA	V.A.	AN. SÜR	CER. TİPİ	SİGARA
1	1	27	1	1	78	120	1	0
2	1	45	1	2	80	65	3	1
3	1	50	1	2	80	80	2	1
4	1	26	1	2	80	165	2	1
5	1	37	1	2	75	75	3	1
6	1	35	1	2	91	85	1	1
7	1	25	0	2	51	65	3	1
8	1	38	1	2	95	100	3	1
9	1	32	1	2	75	105	3	1
10	1	33	0	1	59	105	1	0
11	1	20	1	2	65	110	2	1
12	1	46	1	2	73	180	7	1
13	1	42	1	2	90	110	2	1
14	1	50	1	2	85	78	2	0
15	1	22	0	2	60	67	3	1
16	1	24	0	1	68	130	4	0
17	1	45	0	2	68	83	2	0
18	1	28	0	1	70	65	8	0
19	1	38	0	2	80	75	5	1
20	1	41	0	2	63	160	2	1
21	2	50	0	2	60	75	1	1
22	2	35	0	2	52	72	1	1
23	2	48	0	2	55	75	1	1
24	2	49	0	2	65	90	1	0
25	2	47	0	2	64	65	3	0
26	2	34	0	2	59	85	5	0
27	2	44	0	1	80	65	2	0
28	2	55	1	1	72	50	1	0
29	2	38	0	2	54	70	1	1
30	2	22	1	2	64	105	2	1
31	2	37	1	2	80	75	1	1
32	2	38	1	2	58	105	1	1
33	2	52	1	2	89	95	1	1
34	2	34	0	2	72	75	1	1
35	2	35	1	1	84	75	1	0
36	2	49	1	2	85	70	3	1
37	2	60	1	2	76	75	3	1
38	2	43	1	2	82	65	1	1

39	2	40	1	2	78	120	2	1
40	2	30	1	2	64	120	1	1
41	3	43	0	2	93	64	1	0
42	3	34	1	2	93	105	1	0
43	3	41	0	2	92	60	1	1
44	3	53	0	2	54	65	1	1
45	3	36	0	2	72	120	1	1
46	3	54	0	2	85	65	1	0
47	3	36	0	2	100	95	1	0
48	3	48	1	2	72	85	3	0
49	3	47	1	2	68	125	2	1
50	3	54	1	2	69	125	3	1
51	3	51	0	1	70	85	5	0
52	3	48	0	1	60	65	5	0
53	3	32	1	2	60	105	3	1
54	3	21	0	2	65	65	4	0
55	3	35	1	2	72	65	3	1
56	3	31	1	2	73	75	3	0
57	3	35	1	2	90	75	4	1
58	3	41	0	2	52	50	1	1
59	3	43	0	2	71	130	1	0
60	3	32	1	1	88	55	3	0
61	4	32	1	2	103	35	2	1
62	4	38	1	2	63	65	2	0
63	4	25	1	2	65	73	2	1
64	4	50	1	2	87	65	2	0
65	4	57	1	2	82	60	2	1
66	4	57	1	2	87	65	2	1
67	4	45	1	2	65	65	3	1
68	4	51	1	2	89	65	3	1
69	4	31	1	1	74	80	3	0
70	4	58	1	2	90	55	1	1
71	4	59	1	2	110	70	2	0
72	4	58	1	2	75	90	2	1
73	4	38	1	2	80	55	2	0
74	4	47	1	2	58	75	3	1
75	4	49	0	2	65	85	3	1
76	4	34	0	2	67	110	3	1
77	4	39	0	2	93	65	1	1
78	4	52	0	2	70	95	3	1
79	4	33	1	2	55	80	3	1
80	4	28	0	1	53	70	8	0

**EK 2.**

**Özgeçmiş**

**Adı Soyadı:** Ökkeş Kepek  
**Doğum Yeri:** Kahramanmaraş  
**Doğum Tarihi:** 18.07.1973  
**Medeni Hali:** Evli  
**Telefon:** 0 505 2725862  
**E- Posta:** drokepek@hotmail.com  
**Eğitim:** **İlk Öğretim:** Dumlupınar ilkokulu  
**Orta Öğretim:** Gazi Orta Okulu  
**Lise:** Kahramanmaraş Lisesi  
**Üniversite:** Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**İhtisas:** Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi



Ek 3.

Etik kurul onamı

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
İNVAZİV OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KOMİTESİ  
ARAŞTIRMA BAŞVURU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN ADI	“ Endotrakeal entübasyon ve LMA çeşitlerinin ses kalitesi üzerine etkisi”				
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Yrd. Doç. Dr. Gülbin SEZEN				
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR	Arş. Gör. Dr. Ökkeş KEPEK, Uzm. Dr. Damla Güçlü GÜVEN				
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi				
	DESTEKLEYİCİ FIRMA	--				
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	<input checked="" type="checkbox"/> Tek Merkez <input type="checkbox"/> Çok Merkez <input type="checkbox"/> Ulusal <input type="checkbox"/> Uluslararası				
ÇALIŞMA ESASI	İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KILAVUZU					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2010/56	Tarih : 26.08.2010				
	Yrd. Doç. Dr. Gülbin SEZEN sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgelerin araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmesi sonucunda, adı geçen araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik yönden sakınca olmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.					
Ünvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Adı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım(**)	İmza
Doç. Dr. Hakan ÖZHAN (Başkan)	Kardiyoloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul KAYA (Başkan Yard.)	Tıbbi Farmakoloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd. Doç. Dr. Hilmi DEMİRİN (Raportör)	Tıbbi Biyokimya	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Ali TEKİN(Üye)	Üroloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Yavuz DEMİRARAN(Üye)	Anestezi	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Handan ANKARALI (Üye)	Biyoistatistik	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd. Doç. Dr. İsmet ÖZAYDIN ( Üye)	Genel Cerrahi	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd.Doç. Dr. Seyit ANKARALI ( Üye)	Fizyoloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Ecz. Elif EFE ( Üye)	Eczacı	Düzce Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Av. Suat UYAR (Üye)	Hukuk	Düzce Üniversitesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Arş.Gör.Metin TOZ (Üye)	Sivil	Düzce Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	

\* Araştırma ile ilişki \*\* Toplantıda bulunma

