



T.C. Sağlık Bakanlığı
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
İstanbul Bakırköy Bölgesi
Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
BAKIRKÖY
DR. SADI KONUK
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELER KURUMU
İSTANBUL KAMU HASTANELER BİRLİĞİ BAKIRKÖY BÖLGESİ
BAKIRKÖY DR. SADI KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

Eğitim ve İdari Sorumlusu: Uz. Dr. Gülsüm Oya HERGÜNSEL

ZOR ENTÜBASYON ÖNGÖRÜSÜNDE PREDİKTİF TESTLERİN KARŞILAŞTIRILMASI VE ULTRASONOGRAFİK ÖLÇÜMLERİN YERİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hasan Nabi ÜNDAR

Tez Danışmanı: Uzm. Dr. G.Oya HERGÜNSEL

Uzm. Dr. Halil ÇETİNGÖK

İSTANBUL-2015



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELER KURUMU
İSTANBUL KAMU HASTANELER BİRLİĞİ BAKIRKÖY BÖLGESİ
BAKIRKÖY DR. SADI KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

Eğitim ve İdari Sorumlusu: Uz. Dr. Gülsüm Oya HERGÜNSEL

ZOR ENTÜBASYON ÖNGÖRÜSÜNDE PREDİKTİF TESTLERİN KARŞILAŞTIRILMASI VE ULTRASONOGRAFİK ÖLÇÜMLERİN YERİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hasan Nabi ÜNDAR

Tez Danışmanı: Uzm. Dr. G.Oya HERGÜNSEL

Uzm. Dr. Halil ÇETİNGÖK

İSTANBUL-2015

TEŞEKKÜR

Meőakkatli ve bol mesaili geçen dört yıl boyunca bilgisini, emeğini, tecrübesini, desteğini eksik etmeyen en alt kademededen en üst kadmeye kadar tüm mesai arkadaőlarım, kendisinden alınan ilgiye, zamana rağmen anlayıőını, yardımını eksik etmeyen sevgili eőim Betül'e ve herőeyden önce varlığı ile bana g veren oğlum Akif Erdem'e teşekkür ederim.

Dr. Hasan Nabi ÜNDAR

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
BÖLÜM 1.....	1
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
BÖLÜM 2.....	3
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Endotrakeal Entübasyon	3
2.1.1.Tanım ve Tarihçe	3
2.1.2 Anatomi.....	3
2.1.3.Endotrakeal Entübasyonun Endikasyonları	7
2.2.Endotrakeal Entübasyon Güçlüğü (Zor Entübasyon)	8
2.2.1.Tanım	8
2.2.2.İnsidans	8
2.2.3.Entübasyon Güçlüğü Yapan Durumlar	8
2.3.Entübasyon İçin Ön Değerlendirme Ve Hazırlık.....	10
2.3.1.Entübasyon Güçlüğü Belirleyici Testler Ve İncelemeler.....	11
1)İnterinsizör Mesafe Testi	11
2)Mallampati Sınıflaması Testi.....	11
3)Üst Dudak Isırma Testi	12
4)Tiromental Mesafe Testi	13
5)Sternomental Mesafe Testi	13
6)Atlanto-Oksipital Eklemin Hareketliliği Testi	13
7) Laringoskopik Değerlendirme	14
2.4.Orotrakeal Entübasyon	14
2.5.Endotrakeal Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler	17
2.6.Güç Entübasyonda İzlenecek Yollar.....	18
2.7.Ultrasonografi İle Hava Yolu Değerlendirilmesi.....	21

2.7.1.Ultrasonografinin Temel Prensibi	21
2.7.2.Hasta Pozisyonu ve Transduser Seçimi	23
2.7.3.Hava ve Ultrason Dalgaları	23
2.7.4.Havayolu İle İlgili Yapıların Görüntülenmesi	25
2.8.Obezite Ve Zor Hava Yolu	32
BÖLÜM 3.....	34
3.GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	34
BÖLÜM 4.....	37
4.BULGULAR	37
4.1.Cut Off Noktası Belirleme.....	49
4.1.1.Hiyomental Mesafe İçin Cut Off Noktası Belirleme	49
4.1.2.Subepiglotik Mesafe İçin Cut Off Noktası Belirleme.....	51
4.1.3.Substernal Trakeal Mesafe için cut off noktası belirleme.....	52
4.1.4.Entübasyon Süresi İçin Cut Off Noktası Belirleme	54
4.1.5.Boyun Çevresi İçin Cut Off Noktası Belirleme	55
4.2.İstatistiksel İncelemeler	59
BÖLÜM 5.....	60
5. TARTIŞMA.....	60
BÖLÜM 6.....	68
6. SONUÇ.....	68
KAYNAKLAR.....	70

KISALTMALAR

ASA	: American Society of Anesthesiologists
BURP	: Bacward-Upward-Rightward-Pressure
CL	: Cormack- Lehane Testi
HMTY	: Hava-Mukoza Temas Yüzeyi
İMM	: İnterinsizör Mesafe
MS	: Mallampati Skoru
OSA	: Obstruktif uyku apnesi
SMM	: Sternomental Mesafe
TMM	: Tiromental Mesafe
USG	: Ultrasonografi
ÜDİT	: Üst Dudak Isırma Testi
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1-Zor havayoluna yaklaşım seçenekleri ⁽³³⁾	19
Tablo 2-Vücut kitle indeksine göre obezite ⁽⁵¹⁾	33
Tablo 3-Demografik Özelliklerin Dağılımı.....	37
Tablo 4-Dahili Hastalıklar ve Fiziki Muayene Sonuçlarının Dağılımı	38
Tablo 5-Öngörü Testlerinin Dağılımları	39
Tablo 6-Entübasyon ve Ventilasyona İlişkin Dağılımlar	40
Tablo 7-Entübasyon Düzeyine Göre Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi.....	40
Tablo 8-Entübasyon Düzeyine Göre Dahili Hastalıklar ve Fiziki Muayene Sonuçlarının Değerlendirilmesi	41
Tablo 9-VKİ ye Göre Horlama ve Gece Apne Dağılımı	42
Tablo 10-Entübasyon Düzeyine Göre Öngörü Testi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	42
Tablo 11-Obez Olmayanlarda Entübasyon Düzeyine Göre Öngörü Testi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	45
Tablo 12-Obez Olanlarda Entübasyon Düzeyine Göre Öngörü Testi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	46
Tablo 13-Entübasyon Düzeyine Göre Entübasyon ve Ventilasyona İlişkin Değerlendirmeler	48
Tablo 14-Hiyomental Mesafe İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları.....	49
Tablo 15-Entübasyon Düzeyi ile Hiyomental Mesafe (Kesme Değeri 1,11) İlişkisi.....	50
Tablo 16-Subepiglotik Mesafe İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları	51
Tablo 17-Entübasyon Düzeyi ile Subepiglotik Mesafe (Kesme Değeri 2,26) İlişkisi	52
Tablo 18-Substernal Mesafe İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları.....	52
Tablo 19-Entübasyon Düzeyi ile Substernal Trakeal Mesafe (Kesme Değeri 1,2) İlişkisi	53
Tablo 20-Entübasyon Süresi İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları.....	54
Tablo 21-Entübasyon Düzeyi ile Entübasyon Süresi (Kesme Değeri 15) İlişkisi	55
Tablo 22-Boyun Çevresi İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları.....	55
Tablo 23-Entübasyon Düzeyi ile boyun çevresi (Kesme Değeri 43,5) İlişkisi	56
Tablo 24-VKİ Düzeylerine Göre Değerlendirmeler	57
Tablo 25-VKİ Düzeylerine Göre Obez Olanlarda Değerlendirmeler	58
Tablo 26-VKİ Düzeylerine Göre Obez Olmayanlarda Değerlendirmeler	58

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1-Üst havayolu anatomisi.....	5
Şekil 2-Larinksin kıkırdak yapısı	6
Şekil 3-İnterinsizör Mesafe Testi	11
Şekil 4-Mallampati sınıflamasının Samsoun Young modifikasyonu (30).....	12
Şekil 6-Tiromental mesafe testi.....	13
Şekil 5-Üst dudak ısırma testi: A-Sınıf I, B-Sınıf II, C-Sınıf III ⁽⁸⁾	12
Şekil 7-Sternomental mesafe testi	13
Şekil 8-Atlanto-okspital eklem hareketliliği testi ⁽³¹⁾	14
Şekil 9-Cormack-Lehane değerlendirme ⁽⁵⁾	14
Şekil 10-Laringoskopi için baş konumu seçenekleri.....	15
Şekil 11-MacIntosh ve Miller Larengoskop Bladeleri.....	16
Şekil 12-Krikoid bası (Sellick manevrası) (5).....	17
Şekil 13-Zor Trakeostomi Algoritması	20
Şekil 14-Ultrasonografide Hiperekoik-Hipoekoik Görüntü.....	22
Şekil 15-Ultrasonografide Hiperekoik-Hipoekoik Görüntü.....	22
Şekil 16-Hava- Mukoza Temas Yüzeyi (HMTY).....	23
Şekil 17-Ultrasonografide Yankı Artefakt Görüntüsü	24
Şekil 18-Submandibular Bölgenin Koronal Sonografik Görüntüsü	25
Şekil 19-Submandibular Bölgenin Sagittal Sonografik Görüntüsü	27
Şekil 20-Hiyoid Kemiğin Sonografik Görünümü	28
Şekil 21-Epiglotun transvers sonografik görünümü.....	29
Şekil 22-Tiroid Kartilaj	30
Şekil 23-Tiroid Kartilaj	30
Şekil 24- Krikoid Kartilajın Ve Trakea Halkanın Transvers Sonografik Görüntüsü.....	31
Şekil 25-Üst Havayolu Anatomisinin Orta Sagittal MR Görüntüleri	33
Şekil 26-Entübasyon düzeyine göre Hiyomental Mesafeye ilişkin ROC eğrisi	50
Şekil 27-Entübasyon düzeyine göre Subepiglotik Mesafeye ilişkin ROC eğrisi.....	51
Şekil 28-Entübasyon düzeyine göre Substernal Trakeal Mesafeye ilişkin ROC eğrisi	53
Şekil 29-Entübasyon düzeyine göre entübasyon süresine ilişkin ROC eğrisi	54
Şekil 30-Entübasyon düzeyine göre boyun çevresine ilişkin ROC eğrisi.....	56

ÖZET

ZOR ENTÜBASYON ÖNGÖRÜSÜNDE PREDİKTİF TESTLERİN KARŞILAŞTIRILMASI VE ULTRASONOGRAFİK ÖLÇÜMLERİN YERİ

Dr. Hasan Nabi ÜNDAR

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim Ve Araştırma Hastanesi

Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Kliniği

nabim@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Obez ve obez olmayan hastalarda zor entübasyon öngörüsünde kullanılan klasik değerlendirme testlerine ek olarak ultrasonografi ile ölçülen hiyomental, subepiglotik ve substernal pretrakeal mesafe ölçümlerini Cormack-Lehane testi ile karşılaştırarak en güvenilir testi bulmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: 86 obez ve 84 obez olmayan toplam 170 hasta prospektif olarak çalışmaya alındı. Olguların interinsizör mesafe, mallampati sınıflaması, üst dudak ısırma testi, tiromental mesafe ve sternomental mesafe, tiromental yükseklik, boy/tiromental mesafe, boyun çevresi, atlanto-oksipital eklem hareketliliği testi, USG ile hiyomental, subepiglotik, substernal trakeal mesafe ölçümleri aynı anestezi tarafından yapıldı. Standart anestezi induksiyonu sonrası endotrakeal entübasyon zorluk derecesi Cormack-Lehane ile değerlendirildi.

Bulgular: Zor entübasyon öngörüsü açısından vücut kitle indeksi, sternomental mesafe, ağız açıklığı, boyun çevresi ile ultrasonografi yardımıyla ölçülen hiyomental, subepiglotik ve substernal pretrakeal mesafe istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Mallampati skoru, tiromental mesafe, üst dudak ısırma testi ve tiromental yükseklik ile zor entübasyon arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Hiyomental Mesafe cut-off noktası ≥ 1.11 için duyarlılık %61.54, özgüllük %75.80; Subepiglotik Mesafe cut-off noktası ≥ 2.26 için duyarlılık %61.54, özgüllük %80.25; Substernal Mesafe cut-off noktası ≥ 1.2 için duyarlılık %76.92, özgüllük %70.70 olarak saptandı.

Tartışma ve Sonuç: Zor entübasyon öngörüsünde en sık kullanılan test olan mallampati skorlaması gerek genel olarak gerekse obez hasta grubunda anlamlılığa yakın olmakla birlikte istatistiksel anlam taşımadı. Vücut kitle indeksi ve uyku apne sendromu bağımsız risk faktörü olarak tespit edildi. Sternomental mesafe, boyun hareket kısıtlılığı, ağız açıklığı ve boyun çevresi kalınlığı zor entübasyon açısından ilişkili bulundu. Belirlemiş olduğumuz Cut-off değerler açısından zor entübasyon riskini hiyomental mesafe artışı 5 kat, subepiglotik mesafe artışı 6.5 kat ve substernal mesafe artışı 8 kat arttırmaktadır. Buradan hareketle ultrasonografi yardımı ölçümlerin preop değerlendirmede zor entübasyon öngörüsü açısından klinisyenlerce kullanılabilecek noninvaziv ve güvenilir testler olduğu sonucuna ulaştık.

Anahtar Kelimeler: Zor Entübasyon, Ultrasonografi, Obezite

ABSTRACT

Comparison of Predictive Test in terms of Predicting Difficult Intubation and Place of Ultrasonographic Measurements

Dr Hasan Nabi Üндar

Bakirkoy Dr. Sadi Konuk Training Research Hospital

Department of Anesthesiology and Intensive Care

nabim@hotmail.com

Introduction and Objective: We aimed to determine the most reliable test used for prediction of difficult intubation in obese and non-obese patients by comparing Cormack-Lehane test with hyomental, subepiglottic and substernal pretracheal distance measured by ultrasonography in addition to the conventional evaluation tests.

Material and Method: Totally 170 patients (86 obese and 84 non-obese) were included in this prospective study. Patients' interincisor distance, Mallampati classification, upper lip bite test, thyromental and sternomental distance, thyromental height, height/thyromental distance, neck circumference, atlantooccipital joint mobility test and the measurements which are done using USG, such as hyomental, subepiglottic, substernal tracheal distance were performed by the same anesthetist. Endotracheal intubation difficulty after standard anesthesia induction was assessed by the Cormack-Lehane.

Findings: Body mass index, sternomental distance, mouth opening, neck circumference and hyomental, subepiglottic and substernal pretracheal distance, which are measured by ultrasonography, were statistically significant as predictors of difficult intubation. There were no significant relationship between Mallampati score, thyromental distance, upper lip bite test, thyromental height and difficult intubation. For hyomental distance cut-off point of ≥ 1.11 , sensitivity was 61.54%, specificity was 75.80%; for subepiglottic distance cut-off point of ≥ 2.26 , sensitivity was 61.54%, specificity was 80.25%; and, for substernal distance cut-off point of ≥ 1.2 , sensitivity was 76.92%, specificity was 70.70%.

Discussion and Results: Mallampati scoring, which is the most commonly used test for prediction of difficult intubations, was not statistically significant in general population and obese patients. Body mass index and sleep apnea syndrome were found to be independent risk factors. There were significant relationship between sternomental distance, limitation of neck movement, mouth opening, neck circumference and difficult intubation. In terms of cut-off values we determined, increment of hyomental, subepiglottic and substernal distances increases the risk of difficult intubation by 5, 6.5 and 8-fold, respectively. Hence, we concluded that ultrasound assisted measurements are reliable and noninvasive tests and can be used by clinicians for prediction of difficult intubation in preoperative evaluation.

Key words: Difficult Intubation, Ultrasonography, Obesity

BÖLÜM 1

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Anestezi uzmanının en önemli sorumluluklarından birisi, hastanın solunum yolu güvenliğini ve yeterli ventilasyonunu sağlamaktır ⁽¹⁻⁴⁾. Bu amaçla uygulanan endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacı ile trakeaya bir tüp yerleştirilmesi işlemidir^(5,6). Üst solunum yolu açıklığını sağlamak, hastanın solunumuna yardım etmek, solunumu duran ya da durdurulan hastaya kontrollü solunum yaptırmakta kullanılan bilinen en güvenli yoldur⁽¹⁾.

Normal koşullarda ve tecrübeli ellerde genellikle bir güçlükle karşılaşılardan yapılabilen entübasyon işlemi, bazı durumlarda güç, hatta imkansız olabilmektedir⁽⁵⁾. Solunum yolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılan yetersiz ventilasyon, özofageal entübasyon ve zor endotrakeal entübasyon gibi güçlükler anesteziye ait kötü sonuçların en önemli kısmından sorumludur ve anesteziistler için açılan malpraktis davalarının en sık nedenidir. Solunum yolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılabilecek güçlüklerin anesteziist tarafından önceden bilinmesi veya tahmin edilmesi, klinikte havayolu ile ilgili oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından çok önemlidir. Zor havayolu algoritmasında hastanın laringoskopi esnasında tekrarlanan translaringeal endotrakeal entübasyon girişimleri, “entübe edilemez” i “entübe edilemez ve ventile edilemez ”durumuna dönüştüren akut bir larinks ödeme neden olabilir⁽⁶⁾. Bu bakımdan solunum yolu açıklığının sağlanmasında en önemli nokta değerlendirme aşamasıdır. Anatomik özelliklerden kaynaklanabilecek zorluklar; anestezi öncesi yapılan ağız açıklığı, dil ve damağın durumu, tiromental uzaklık, sternomental uzaklık, servikal vertebraların hareketliliği ve çene oklüzyonunun dikkatli değerlendirilmesi ile ortaya konabilir ve bu sayede gerekli önlemler alınabilir. Buna rağmen bazı olgularda fizik görünüm entübasyon zorluğu lehine bulgu vermediği halde entübasyon zor, hatta imkansız olabilmektedir^(1,5,6). Bu durum, ekip ve araç-gereç açısından yetersiz olan bir ortamda, özellikle acil olguların anestezi uygulamasında hasta için hayati tehlike yaratabilir^(1,5,6). Sonuç olarak zor entübasyon anestezi pratiğinde hayati tehdit edici istenmeyen bir durum olup buna bağlı başarısız endotrakeal entübasyon anesteziye bağlı morbidite ve mortalite oranının en önemli kısmını oluşturur^(7,8).

Vücut kitle indeksinin 30kg/m² ve üzerinde olması obezite olarak tanımlanmıştır^(9,10). Literatür incelemesinde obez hastalarda zor entübasyon sıklığının obez olmayanlara göre %15,5 daha yüksekve bunun tam aksine zor entübasyon öngörülebilirliğinin ise daha düşük olması, havayolu ilişkili komplikasyonları bu hasta grubunda arttırmaktadır^(11,12,13). Obez hastaların hava yolu muayenesinde aşırı adipoz doku nedeniyle faringeal açıklıkta daralma mevcudiyeti, sınırlı ağız açıklığı ve sınırlı çene hareketleri bunun bir kısmından sorumludur⁽¹⁴⁾. Obez hastalar için geliştirilmiş özel hava yolu değerlendirme testleri mevcut olmayıp; interinsizör mesafe (İİM) testi, mallampati sınıflaması (MS), üst dudak ısırma testi (ÜDİT), tiromental mesafe (TMM) ve sternomental mesafe (SMM) testleri gibi klasik değerlendirme testleri bu popülasyon için de geçerlidir. Ancak kullanılan değerlendirme metotlarının hiçbiri tek başına entübasyon güçlüğüne değerlendirmekte tam olarak yeterli olmamaktadır⁽¹²⁾. Son yıllarda ultrasonografi teknolojisinde meydana gelen gelişmeler ultrasonografiye anestezi pratiğinde hızla genişleyen bir kullanım alanı yaratmaktadır. Hastalara ve sağlık çalışanlarına bilinen zararlı etkilerinin olmaması, hasta başı anlık görüntü vermesi, yumuşak doku görüntülemesinde oldukça iyi bilgiler vermesi gibi önemli kullanım avantajları nedeniyle vasküler girişimler, kardiyak görüntüleme, rejyonel anestezi girişimleri ve son olarak toraks görüntülemesinde ultrasonografi kullanımı hızla artmıştır^(16,17). Günümüzde gerek obezite sıklığı ve gerekse obezite cerrahisi vakaları da hızla artmaktadır. Bu hasta grubunda daha sık karşılaşılan havayolu zorluğunun öngörülebilirliği açısından ultrasonografi kullanımının avantaj yaratıp yaratmayacağı sorusu çalışmamızın temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda obez ve obez olmayan hastalarda zor entübasyon öngörüsünde kullanılan klasik değerlendirme testlerine ek olarak ultrason eşliğinde hiyomental, subepiglotik, substernal trakeal mesafe ölçümleri ve tiromental yükseklik gibi son zamanlarda araştırmalara da konu olan parametreleri değerlendirip non invazif en güvenilir testi belirlemeye çalıştık.

BÖLÜM 2

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Endotrakeal Entübasyon

2.1.1.Tanım ve Tarihçe

Endotrakeal entübasyon, entübasyon tüpünün larinks yoluyla trakea içerisine yerleştirilmesi işlemidir⁽⁵⁾.Anestezi uygulaması amacıyla elektif orotrakeal entübasyon, ilk kez 1879 yılında William Macewen tarafından gerçekleştirilmiştir^(18,19). Endotrakeal entübasyon, yirminci yüzyıl ikinci yarısında rutin olarak uygulanmaya başlanmış; böylece modern anestezinin kurulmasında ve toraks cerrahisinin gelişmesinde önemli bir adım atılmıştır. Ülkemizde ise ilk kez 1949 yılında, modern anestezinin kurucuları olan Dr. Burhaneddin Toker ve Dr. Sadi Sun tarafından gerçekleştirilmiştir⁽²⁰⁾.

Laringoskopinin gelişmesi ve entübasyona yardımcı olarak kullanılması entübasyonu yaygınlaştırmıştır. Laringoskoplar, endotrakeal tüpler ve diğer aygıtların gelişmesi, kas gevşeticilerin anestezide kullanımı, bu alanda günümüze dek süren bir gelişmeyi başlatmış ve endotrakeal entübasyonu vazgeçilmez bir yöntem haline getirmiştir⁽⁵⁾.

Entübasyon işlemi, havayolunun açık tutulması; havayolu ve solunumun kontrol edilebilmesi; solunum eforunun azalması; aspirasyonun önlenmesi; anesteziistin ve diğer aygıtların sahadan uzaklaşması ile cerrahi rahatlık sağlanması; her hangi bir sorun olduğunda resüsitasyon kolaylığı ve ölü boşluk volümü azalması gibi faydalar sağlarken, işlemin zaman alması ve özellikle güçlük çıktığında özel beceri, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır^(5,6,1,3,21,22).

Havayolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılan sorunların derecesine bağlı olarak; hipoksiye bağlı beyin hasarı, miyokart hasarı, havayolu travması ve ölüm riski gibi, ancak bunlarla sınırlı kalmayan sorunlarla karşılaşma riski artmaktadır. Bu nedenlerin, anesteziyeye bağlı ölümlerin %30'ununun sorumlusu olduğu bildirilmiştir^(5,4,7,23,24).

2.1.2 Anatomi

Güvenli bir havayolu açıklığı sağlamak için üst solunum yolu anatomisinin bilinmesi gerekmektedir⁽¹⁾.Solunum yolları ağız ve burun açıklığı ile başlayıp alveollerin

girişinde sonlanır. Ağız, burun, farenks ve larinks, üst solunum yolunu oluşturur. Üst solunum yolunun bir kısmı gastrointestinal sistemle ortak olup, aşağı solunum yolları ve akciğerlerin, ağızdan alınan veya regürjite edilen içerikten korunması için, birçok refleksle donatılmıştır. Bu reflekslerin anestezi ve sedatif ilaçlarla deprese olması veya ortadan kalkması, özellikle acil olgularda ciddi sorunlara neden olabilir. Trakea ve bronşial yapılarda alt solunum yollarını oluşturur^(1-7,25,26).

1-) Burun: Koku alma, solunum, solunum havasının temizlenmesi, ısıtılması ve nemlendirilmesi, vokal rezonans gibi önemli fonksiyonları vardır. Pasajın açıklığı solunum açısından olduğu gibi, nasal entübasyon yapılırken de önemlidir⁽⁵⁾. Septum nasi tarafından iki boşluğa ayrılır. Normalde orta hatta yer alan septum, doğumsal veya edinsel olarak deviyebilir; bu nedenle nazotrakeal entübasyondan önce burun deliklerinin geçirgenliği kontrol edilmelidir. Burun duvarlarını döşeyen mukoza damardan zengindir ve manipülasyon esnasında travmatize olup kanayabilir^(5,6).

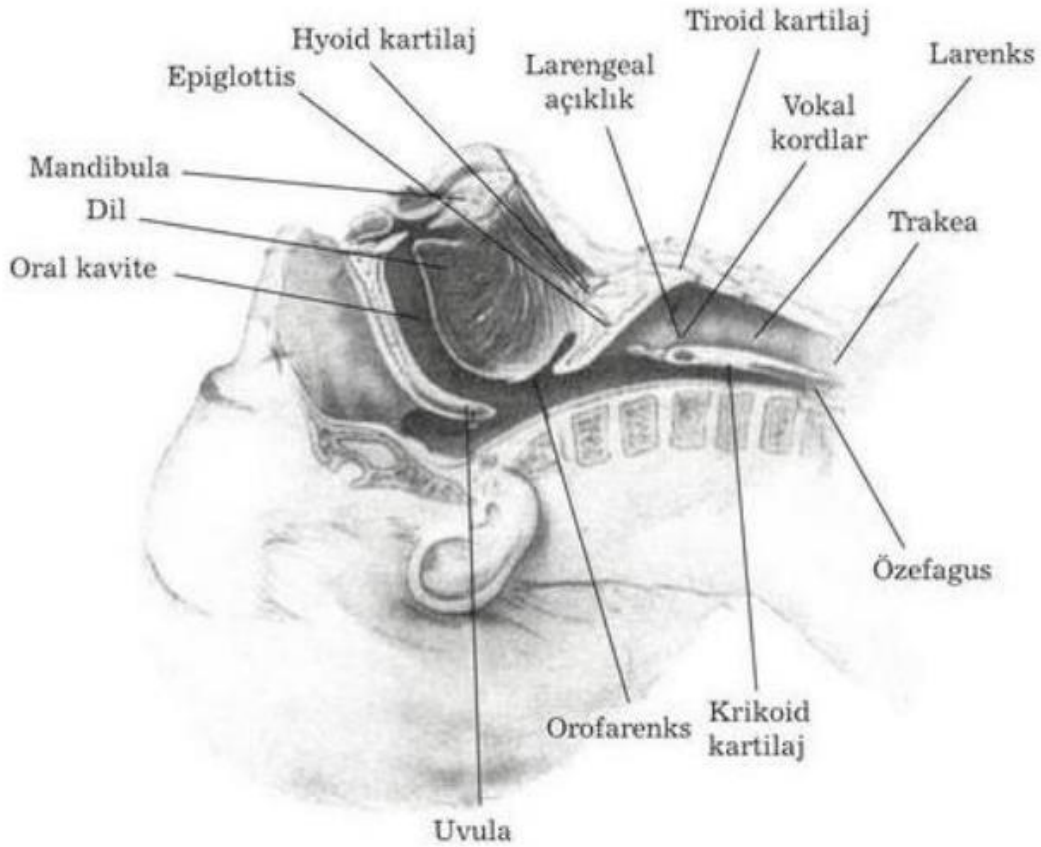
2-) Ağız ve çene: Ağız, dışarıda dudaklar ve yanaklar, içerde diş etleri ve dişler arasında yer alan vestibül ile alveoler kavisi, yumuşak ve sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal istmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur. Konjenital mandibula hipoplazisi, hiperplazisi, uzun ve öne dışarı uzanan ön kesiciler, maksilla hiperplazisi, dişlerin sallanması, protezlerin varlığı yönünden ağız boşluğu ve çene orotrakeal entübasyondan önce gözden geçirilmeli; ağzın maksimal açıldığı zamanki genişliğine bakılmalıdır ki bu normalde yetişkinlerde 40 mm dir. Bu yapıların anatomisindeki değişiklikler solunum açısından önemli olduğu kadar, laringoskopi ve entübasyon işlemi bakımından da önem taşımaktadır⁽¹⁻⁵⁾.

3-) Farinks: Muskulomembranöz yapıdadır. Kafatası tabanından, önde krikoid kırıkta, arkada altıncı servikal vertebra seviyesine kadar iner. Özofagus ve larinks ile devam eder. Farinks 12,5 cm uzunluğundadır. Anatomik olarak nazofarinks, orofarinks, laringofarinks olmak üzere üç kısıma ayrılır⁽²⁵⁾.

a-) Nazofarinks: Nazofarinkste burun boşluğunun arkasında sfenoid ve oksipital kemiklerin oluşturduğu tavanla yapılır. Bu alanda tavan ve arka duvar boyunca lenfoid ve adenoid tonsil dokuları yer alır. Bu dokuların genişlemesi kronik nazal obstrüksiyona ve nazotrakeal havayolunda zorluğa neden olur ve uyku apnesi oluşmasında bir faktördür^(5,25).

b-) Orofarinks: Nazofarinksin yukarıda yumuşak damakta bittiği yerde başlar, hiyoid kemik seviyesine kadar iner. Özellikle çocuklarda palatin tonsillerin hipertrofiye uğramaları da entübasyon zorluğu meydana getirebilir⁽²⁵⁾.

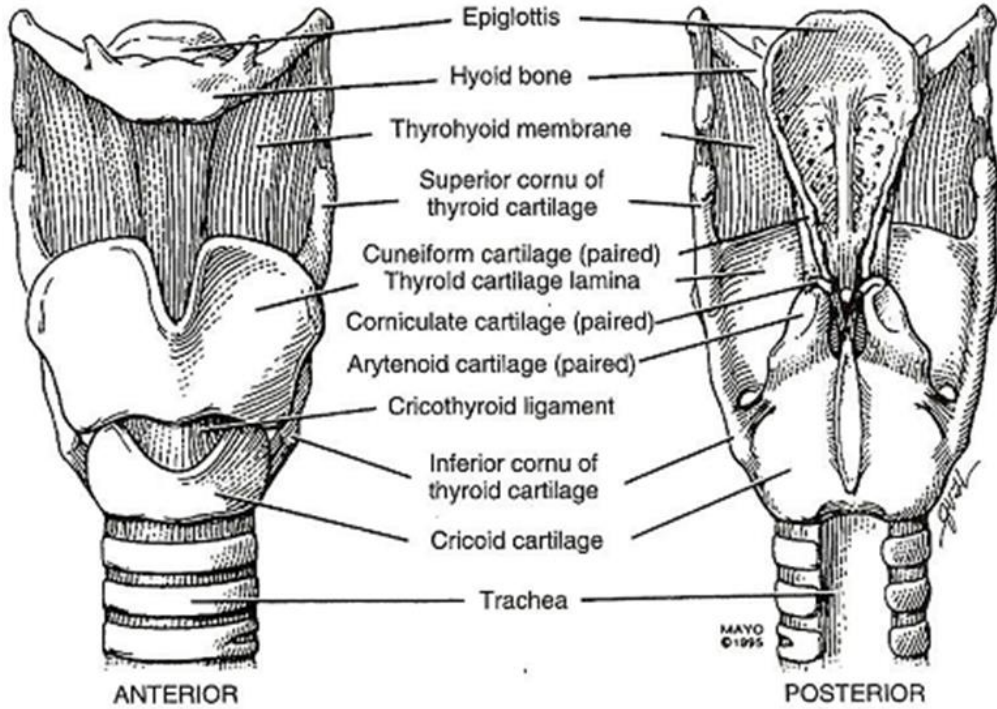
c-) Laringofarinks: Hiyoid kemikten krikoid kıkırdağın alt ucuna kadar uzanır, buradan özofagus ile devam eder. Priform sinüsler larinksin iki yanında uzanır (Şekil 1)⁽²⁵⁾.



Şekil 1-Üst havayolu anatomisi

4-) Larinks: Dil kökünden trakeaya kadar uzanır, üçüncü ve altıncı servikal vertebralarda önünde yer alır. Üstte hipofarinks ile sınırlı olup, altta trakea ile devam eder. Larinks; kıkırdaklar, fibroelastik zarlar, kaslar ve muköz zarlardan oluşan karışık bir yapıdadır ve erkekte 44 mm, kadında 36 mm uzunluğunda olup transvers çapı da sırasıyla 36 ve 26 mm'dir⁽⁵⁾. Larinks ses tellerini içerdiği için fonasyonda, sfinkter göreviyle aspirasyonun önlenmesinde ve solunumunun sağlanmasında önemli işlevleri olan kompleks bir organdır. Larinks tiroid, krikoid, aritenoid, komikulat ve kuneiform adı verilen üçü tek, üçü çift 9 kıkırdaktan oluşur. Tiroid en büyük ve en belirgin kıkırdak olup, krikoid ve epiglott kıkırdakları gibi tektir. Diğer kıkırdaklar ise çift sayıdadır. Laringeal iskeleti tiroid,

krikoid, epiglottik, aritenoid kıkırdaklar destekler. Krikotiroid ligament tiroid ve krikoid kıkırdakları birbirine bağlar. Erişkinde larinksin en dar olduğu yer vokal kordların arasında olup glottis adını alır, çocuklarda en dar alan ise krikoid kıkırdak hizasında olup, subglottik darlık denir. Yetişkinlerde gevşek ve açık glottisin genişliği erkekte 23 mm ve kadında 17 mm civarındadır⁽¹⁾(Şekil 2). Glottisin şekli fonasyon, solunum, öksürük ve laringeal koruyucu refleksler gibi istemli ve istemsiz işlevler sırasında değişir. İnsipiryum sırasında kordlar açıkken ekspiryumda orta hatta döner. Larinks ve hipofarinkteki reseptörlerin uyarılması, vokal kordların adduksiyonu ve glottisin kapanmasına neden olur⁽⁵⁾. Larinks, n. vagus dalları olan n.laringeus superior ve n.laringeus recurrens tarafından bilateral olarak innerve edilir^(1,2,25). Rekürren laringeal sinirin tek taraflı hasarında, larinksin koruyucu işlevi engellenmesine karşın, solunum yolu fonksiyonu genellikle bozulmaz. İki taraflı sinir hasarı ise nadir bir durumdur; ancak tam bir solunum yolu obstrüksiyonu ile sonuçlanır^(1,5,6)



Şekil 2-Larinksin kıkırdak yapısı

5-) Trakea: Krikoid kıkırdak altından ve altıncı servikal vertebra hizasından başlar. Dördüncü torakal vertebra hizasında, sağ ve sol ana bronşlara ayrıldığı karında sonlanır. Sağ ana bronş sola kıyasla daha çok trakeanın bir uzantısı gibidir; akciğerlere aspire edilen materyaller veya karinanın ötesine ilerletilen endotrakeal tüp, sağ tarafa yönelir⁽²⁶⁾. Trakea

yetişkinde 10-15 cm uzunlukta, transvers çapı 2,3 cm, ön-arka çapı 1,8 cm olup 16-20 adet at nalı şeklindeki kıkırdak halkalardan oluşur. Kapasitesi 30 cm olup, anatomik ölü boşluğun %20'sini oluşturur. İçi, aralarında bol miktarda mukus ve goblet hücreleri olan siliyer epitelle kaplıdır. Motor ve sensoriyal sinirlerini n.vagustan, arteriyel dolaşımını alt tiroid arter ve bronşiyal arterlerden alır. Trakeanın ilk kıkırdağı, krikoid kıkırdağın inferior kısmıyla krikotiroid ligament tarafından birleştirilir. Trakeanın kesilmesi sonradan darlığın gelişmesine neden olabileceğinden trakeostomi daima birinci kıkırdağın altından yapılmalıdır^(1,5,6). Trakea, n. vagus dalı olan recurrens laringeal sinir ile innerve olur^(1,21).

2.1.3.Endotrakeal Entübasyonun Endikasyonları

1-) Anestezi uygulaması sırasında endotrakeal entübasyon endikasyonları:

- a) Baş boyun ameliyatları,
- b) Kas gevşetici verilmesi ve pozitif basınçlı mekanik ventilasyon uygulanması gereken durumlar,
- c) Havayolu kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler,
- d) Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar,
- e) Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyon riski olan hastalar,
- f) Havayoluna dıştan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizisidir^(1,5,6,16,21,26,27).

2-) Anestezi uygulaması dışında endotrakeal entübasyon endikasyonları:

- a) Havayolu obstrüksiyonuna neden olan durumlar (yabancı cisim, tümör, enfeksiyon, laringospazm, iki taraflı vokal kord paralizisi),
- b) İlaç zehirlenmeleri, sinir kas hastalıkları, kardiyak arrest veya kafa travmalı, bilinci kapalı hastalarda solunum yolunu açık tutmak, aspirasyondan korumak,
- c) Trakea-bronşial tuvalet (sinir, kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetmezliği),
- d) Yapay solunum gereken durumlardır (Akut Respiratuar Distress Sendromu, pulmoner ödem, nöromuskuler hastalıklar gibi nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri)^(1,5,6 19,21,26,27).

2.2.Endotrakeal Entübasyon Güçlüğü (Zor Entübasyon)

2.2.1.Tanım

Zor entübasyon tanımı, sübjektif bir değerlendirmedir. Entübasyon girişimini yapacak kişiye ve entübasyonun uygulanacağı kişiye göre farklılıklar göstermektedir. Entübasyon uygulaması hayatı sürdürücü amaca yönelik bir girişim olmasına karşın, gerçekleştirilmesinde ortaya çıkabilecek sorunlar ile yaşamı tehdit edici olabilmektedir⁽⁵⁾. ASA (American of Society of Anesthesiologists) Zor Havayolunun Yönetimi için Pratik Kurallar Komitesi, zor entübasyonu; konvansiyonel laringoskopi ile endotrakeal tüpün yerleştirilmesinin üçten fazla girişimle veya 10 dakikadan daha uzun sürede yapılması olarak tanımlamıştır⁽²⁸⁾. Bu tanımı şu şekilde toplayıp genişletmek olasıdır:

- 1) Trakeal tüpün doğru yerleştirilmesi için 10 dakikadan çok zamana gereksinim olmuşsa,
- 2) Direkt laringoskopi yapılamıyorsa,
- 3) Yardımcı alet kullanmak zorunda kalınıyorsa,
- 4) Dışarıdan bası yapılmasına karşılık glottisin bir kısmı ya da tamamı görülemiyorsa,
- 5) Mallampati ve Cormack-Lehane değerlendirme sistemleri ile III ve IV derece orofaringeal ya da laringoskopik görüntü mevcut ise, bu girişim zor entübasyon kabul edilir⁽¹⁾.

2.2.2.İnsidans

Havayolu zorluğunun insidansı cerrahi popülasyonda değişmektedir. Zor entübasyon sıklığı %1-18'dir. Başarısız endotrakeal entübasyon %0.05-0.35 sıklıkta görülüp daha çok obstetrik hastalarla ilişkilidir⁽⁴⁾.

2.2.3.Entübasyon Güçlüğü Yapan Durumlar

1-) Konjenital anomaliler:

- a) Koanal atrezi
- b) Ansefalosel
- c) Kranio-fasial sinositoz
- d) Mikrognotia
- e) Yarık damak, yarık dudak
- f) Makroglossi
- g) Büyük deviye epiglott

- h) Subglottik kistler ve darlık
- i) Havayolu hemangioma
- j) Kistik higroma
- k) Klippel-Feil sendromu
- l) Pierre-Robin sendromu
- m) Traecher Collin's sendromu
- n) Marfan sendromu
- o) Trakeal stenoz

2-) Anatomik nedenler:

- a) Obezite
- b) Kısa ve kaslı boyun, dişlerin eksik olması
- c) Mandibulanın geride olması
- d) Kesicilerin öne doğru uzanması
- e) Spinal vertebra hareketlerinin azalması
- f) Temporo-mandibuler eklem hareketlerinde kısıtlılık
- g) Uvulanın görülememesi

3-)Edinsel anomaliler:

a) Tümoral nedenler:

- Boyunda tiroid ve parotiroid tümörler
- Boyun arkasında yer kaplayıcı tümörler
- Laringeal ve faringeal tümörler
- Hemanjiom ve hematomlar

b) Enflamatuar nedenler:

- Hipertrofik tonsillit
- Akut epiglottit
- Krup
- Submandibüler, faringeal ve retrofaringeal abse
- Enfeksiyöz mononükleoz

c) Travmatik nedenler:

- Fasial kırıklar ve yaralanmalar
- Laringeal, trakeal ve servikal travmalar

d) Endokrin nedenler:

- Akromegali
- Büyük guatr Aşırı şişmanlık

e) Çene ve boyuna ait statik nedenler:

- Temporo-mandibüler artrit
- Servikal romatoid artrit
- Servikal ankilozan spondilit
- Kifoskolyoz

f) Geçirilmiş cerrahi girişimler:

- Yüzdeki maligniteye bağlı hemimandibülektomi
- Radikal boyun diseksiyonu
- Boyun ve yüzdeki yanık kontraktürleri

g) Cilt ile ilgili sorunlar:

- Cildin duyarlı olması (epidermolizis büllosa, greft, yanık)
- Baş ve boyunda sargı ve pansuman bulunması
- Yabancı cisim

h) Özelliği olan gruplar:

- Gebeler
- Yenidoğan ve bebekler^(5,1,19)

2.3.Entübasyon İçin Ön Değerlendirme Ve Hazırlık

Havayolundaki zorluk kolaylıkla tespit edilebileceği gibi bazen çok gizli olup dikkatli fizik muayene gerektirebilir. Havayolu ile ilişkili patolojik zorluklar çok sayıdadır ve yukarıda da sıralanmıştır. Maske ile ventilasyonu zorlaştıran yüze ait nedenler; bıyık ve sakalın olması, dişlerin yokluğu, yanık, cilt grefti gibi cildin duyarlılığının arttığı durumlardır. Anestezi indüksiyon öncesinde bunlar göz önüne alınırsa zor hava yolu ve başarısız entübasyon riski azalmaktadır⁽⁶⁾. Hastanın öyküsünde, zor havayolu varlığını vurgulayacak tıbbi, dahili, cerrahi faktörlerin araştırılması, mevcutsa önceki anestezi kayıtlarının incelenmesi yararlı bilgiler verebilecektir. Entübasyon güçlüğüne yol açan nedenlerin çoğu, anestezi öncesi dikkatli bir değerlendirme ile belirlenerek, entübasyon güçlüğü için hazırlık yapılabilir. Asıl tehlike ve risk, güçlüğü beklenmedik şekilde ortaya

çıkmasıdır. Uygun değerlendirme ve hazırlığa karşın %0,3-13 olguda güçlükle karşılaşmaktadır⁽²⁹⁾. Entübasyon yapılamadığında çok ciddi tehlikeler gelişebileceğinden, laringoskopi ve entübasyon güçlüğünün önceden belirlenmesi için objektif yöntemler bulunması çabaları yoğunlaşmıştır^(1,5,6,4).

2.3.1.Entübasyon Güçlüğünü Belirleyici Testler Ve İncelemeler

Bu testlerin beklenen yararı göstermesi için yüksek duyarlılık, özgüllük ve pozitif kestirim değerine sahip olması gerekir. Bu testler hem zor olacak entübasyonlar için gerekli hazırlık yapılmasını sağlayacak, hem de zor olmayan olgularda da gereksiz hazırlığı önleyecektir. Ancak bu testlerden hiçbiri istenen özelliklerden hepsini taşımamaktadır⁽⁵⁾.

1)İnterinsizör Mesafe Testi

Yetişkinlerde; üst ve alt kesici dişler arasındaki ağız açıklığı mesafesi 30-40 mm'dir. Hasta oturur pozisyonunda iken cetvelle ölçülür. Orofaringeal açıklığın değerlendirilmesi açısından da önemlidir⁽¹⁾.(Şekil 3)



Şekil 3-İnterinsizör Mesafe Testi

2)Mallampati Sınıflaması Testi

Bu test ağız boşluğu boyutuna oranla dilin boyutunu gösterir. Samsoun ve Young'ın uyarlaması ile modifiye edilmiş ve günümüzde kullanılan sınıflama oluşmuştur⁽¹⁴⁾. Hasta oturur durumda, ağızını açıp dilini iyice dışarı çıkartması söylenir. Gözlemci, hastanın ağzı ile göz hizasında durur. Ses çıkarmaması söylenen hastanın faringeal yapısı bir ışık ile aydınlatılarak görünür hale getirilip anatomik yapıya göre şu şekilde sınıflama yapılır.

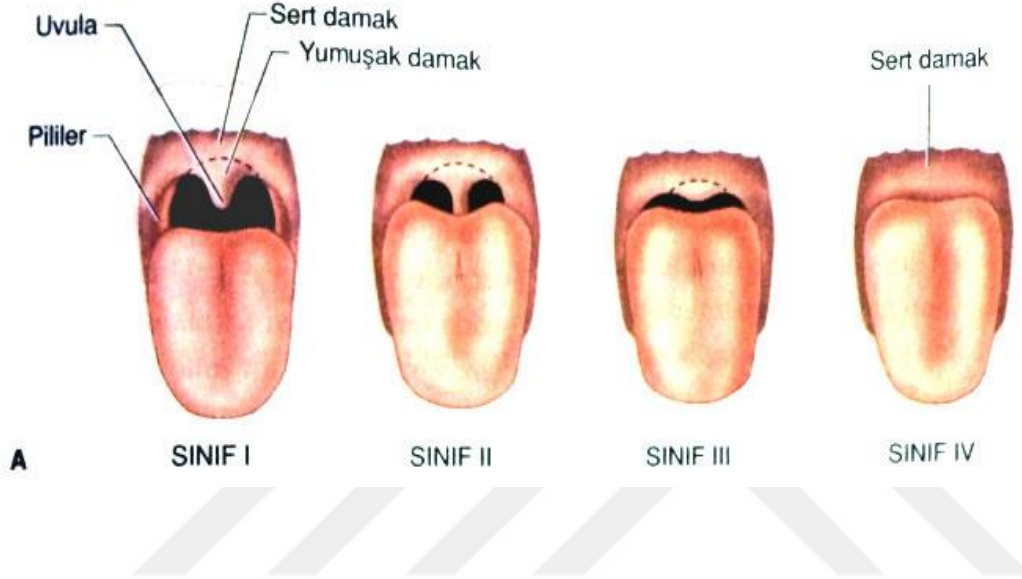
Sınıf I. Uvula, yumuşak damak, tonsil yatağı, ön ve arka plikalar rahatlıkla görülüyor.

Sınıf II. Uvula ve yumuşak damak görülüyor.

Sınıf III. Yumuşak damak ve uvula tabanı görülüyor.

Sınıf IV. Uvula, dil kökü tarafından tamamen kapatılmış, farenks duvarı görülüyor.

Zor entübasyon kriteri olarak sınıf III ve IV alınır^(1,5,6,27) (Şekil 4).



Şekil 4-Mallampati sınıflamasının Samsoon Young modifikasyonu (30)

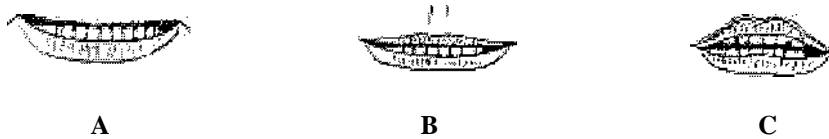
3)Üst Dudak ısırma Testi

Olguya alt kesici dişleri ile üst dudağını ısırması söylenir. Buna göre sınıflama yapılır (Şekil 5).

Sınıf I. Alt kesiciler ile üst dudağı vermillionun üstünden ısırabiliyor.

Sınıf II. Alt kesiciler üst dudağı vermillionun altında ısırabiliyor.

Sınıf III. Alt kesiciler üst dudağı ısırıyor⁽⁸⁾.



Şekil 5-Üst dudak ısırma testi: A-Sınıf I, B-Sınıf II, C-Sınıf III⁽⁸⁾.

4)Tiromental Mesafe Testi

Hasta yatar pozisyonda, baş ekstansiyonda iken çene ucu ile tiroid kıkırdağın en çıkıntılı kısmı arasındaki uzaklıktır. Mesafe 6 cm'den küçük olursa güçlük beklenir. Bu uzunluk; laringoskopi sırasında laringeal ve faringeal eksenlerin çakışması açısından önemlidir. Kısa ise eksenler arasındaki açığı düzleştirmek zor olacaktır ^(1,5) (Şekil 6).



Şekil 6-Tiromental mesafe testi

5)Sternomental Mesafe Testi

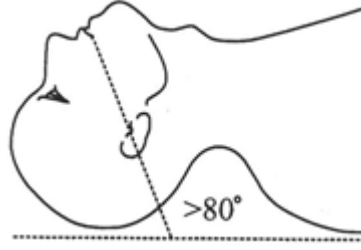
Hasta yatar pozisyonda, baş tam ekstansiyonda, ağız kapalı iken çene ucu ile sternum arasındaki uzaklık ölçülür. Bu mesafe 12,5 cm veya 12,5 cm'den küçükse güçlük beklenir ^(1,5) (Şekil 7).



Şekil 7-Sternomental mesafe testi

6)Atlanto-Oksipital Eklemin Hareketliliği Testi

Ağız köşesi-tragus hattının horizontal hatla yaptığı açı (Şekil 8) yastıksız olarak sırtı üzerine yatan hastanın başı ekstansiyona getirilir. Bu açı 80 dereceden az ise entübasyon güçlüğü riski var kabul edilir⁽³¹⁾.



Şekil 8-Atlanto-oksipital eklem hareketliliği testi ⁽³¹⁾

7) Laringoskopik Değerlendirme

Laringoskop ağız içine yerleştirildikten sonra epiglot ve kord vokallerin görülme derecesine göre sınıflandırılır.

Cormack-Lehane testine (CL) göre;

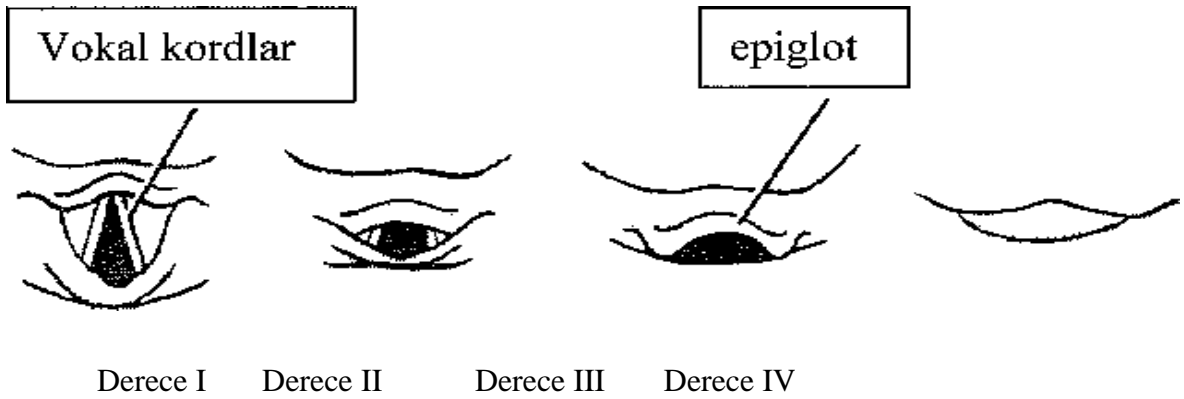
Derece I. Glottis tamamı görünüyor.

Derece II. Glottis kısmen görünüyor.

Derece III. Sadece epiglot görünüyor.

Derece IV. Epiglot da görünmüyor.

Derece III ve IV, zor entübasyon olarak kabul edilir ^(1-5,28)(Şekil 9).



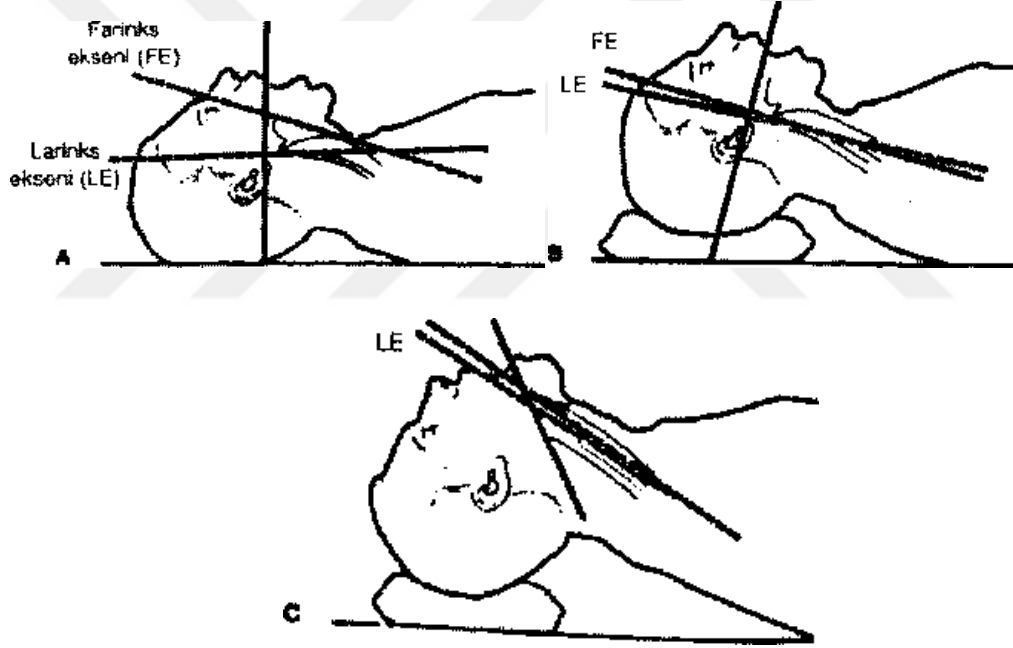
Şekil 9-Cormack-Lehane değerlendirme ⁽⁵⁾

2.4.Orotrakeal Entübasyon

Aksine bir endikasyon yoksa entübasyon işleminin rutin şekli genel anestezi altında ve tercihen kas gevşemesi sağlandıktan sonra oral yolla ve laringoskopi ile glottisin görülerek, tüpün trakea içerisine yerleştirilmesidir. Entübasyon sırasında, anestezi refleks süpresyon sağlayacak derinlikte ve kas gevşemesi tam olmalıdır. İndüksiyondan önce ve

laringoskopi yapılncaya kadar geçen süre içinde hastaya yüksek O2 verilerek entübasyon sırasında gelişebilecek hipoksi önlenmelidir^(1-5,21).

Maske ile solunum yolu açıklığının sürdürülmesi ve laringoskopi için başa verilecek gerekli optimal pozisyon oral, faringeal ve laringeal eksenlerin aynı hizaya gelmesidir. Bu da boynun fleksiyonu ve başın atlanto-oksipital eklemden ekstansiyonu ile sağlanabilir (Sniffing pozisyonu). Boynun pozisyonu oksiput altına 8-10 cm yükseklik sağlayan yastık konarak sağlanır ve bu pozisyon faringeal ve laringeal eksenleri aynı hizaya getirir. Ardından atlanto-oksipital eklem üzerinde ekstansiyona getirilmesi, kesici dişler ile glottik açıklık arasındaki mesafenin en aza indirgenmesine ve hemen hemen düz bir hat şekline dönüşmesine olanak verir (Şekil 10). Ameliyat masasının yüksekliği hastanın başı anesteziistin ksifoid'i hizasında olacak şekilde ayarlanmalıdır^(6,21).



Şekil 10-Laringoskopi için baş konumu seçenekleri

A-Anatomik eksenlerin hiçbiri çakışmıyor.

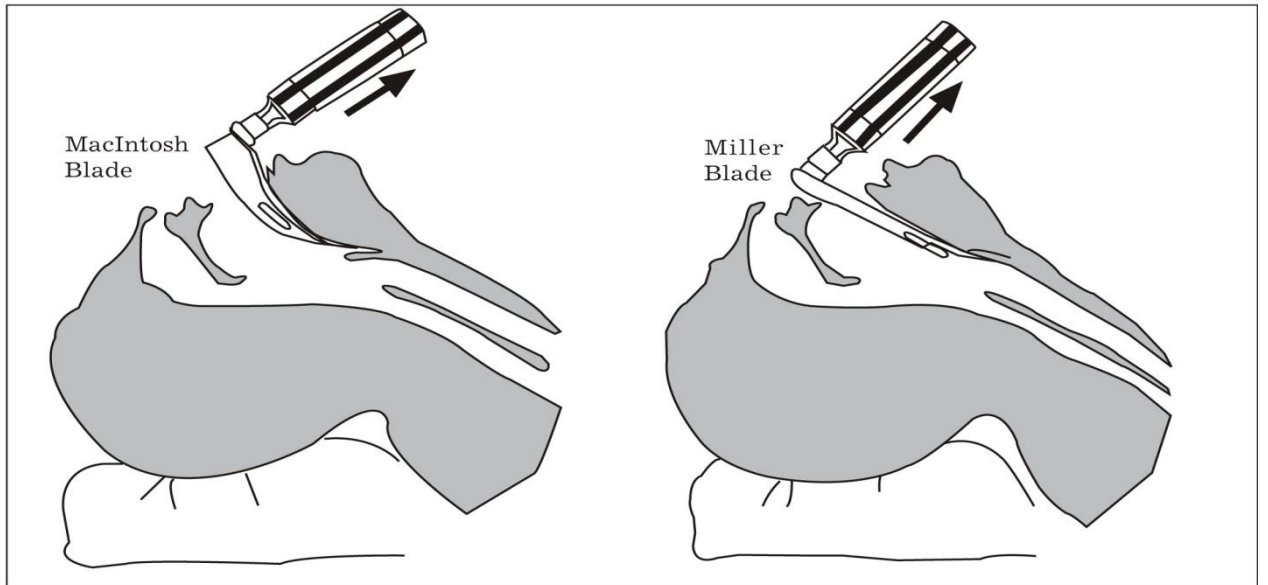
B-Başın 10 cm yükseltilmesi farinks eksenini (FE) ile larinks eksenininin (LE) çakışmasıyla sonuçlanır.

C-Başın ekstansiyonu oral eksenle (OE) FE ve LE'nin çakışmasıyla sonuçlanır⁽³⁾.

Laringoskop sol ele alınır, sağ el ile hastanın ağzı genişçe açılır ve blade ağzın sağ köşesinden içeriye ilerletilir. Blade posterior ve orta hattan ilerletilerek, dil sola alınır. Alt dudakın alt kesiciler ile laringoskop blade'i arasında sıkışmaması için kontrol edilir. Blade'in yerleştirilmesi kullanılan blade tipine bağlıdır. Macintosh (eğri) blade'in ucu

valleculum içine ilerletilir (bu boşluk dil tabanı ile epiglotun faringeal yüzeyi arasındadır). Miller (düz) blade'in ucu epiglotun laringeal yüzeyi altına geçirilir; sonra epiglot kaldırılarak vokal kordlar görülür hale getirilir (şekil11)^(1-5,21). Kullanılan blade tipi ne olursa olsun, larinks görünürlüğü için laringoskop sapının uzun aksı doğrultusunda laringoskop yukarı ve ileri doğru kaldırılır. Burada esas olan bileği sabit tutup kaldırma işleminin kol ve omuzdan yapılmasıdır, böylece dişler korunmuş olur. Epiglottis öne doğru hareket eder ve altındaki vokal kordlar görülür. Vokal kordlar, endotrakeal tüp yerleştirilmeden önce görülür hale getirilmelidir. Glottik açıklık iç köşeli şekli ve soluk beyaz vokal kordlar ile tanınır. Arkada vokal kordlar aritenoid kıkırdaklarda sonlanır. Endotrakeal tüp sağ el ile ağzın sağ köşesinden farinkse ilerletilir; aritenoidlerin önünden kordların arasından direnç göstermeden geçtiği görülmelidir.

Endotrakeal tüp kafı larinks geçmeli ve üst trakeada bulunmalıdır. Endotrakeal tüp yerleştirildikten sonra kaf şişirilir, endotrakeal entübasyon doğrulanır ve endotrakeal tüp tespit edilir. Trakeal mukozaya yansıyan basıncı azaltmak için kaf pozitif basınçlı ventilasyon sırasında kaçacağı önleyecek en az miktarda hava ile şişirilerek yani 26-30 cm H₂O olacak şekilde ve monitorizasyonu manometre ile yapılmalıdır⁽³⁰⁾. Entübasyon yapıldıktan sonra stetoskop ile dinlemekle, orta aksiler hat üzerinde her iki akciğerin eşit havalanmasının tespiti ile endotrakeal tüpün yeri doğrulanır^(1-5,21).

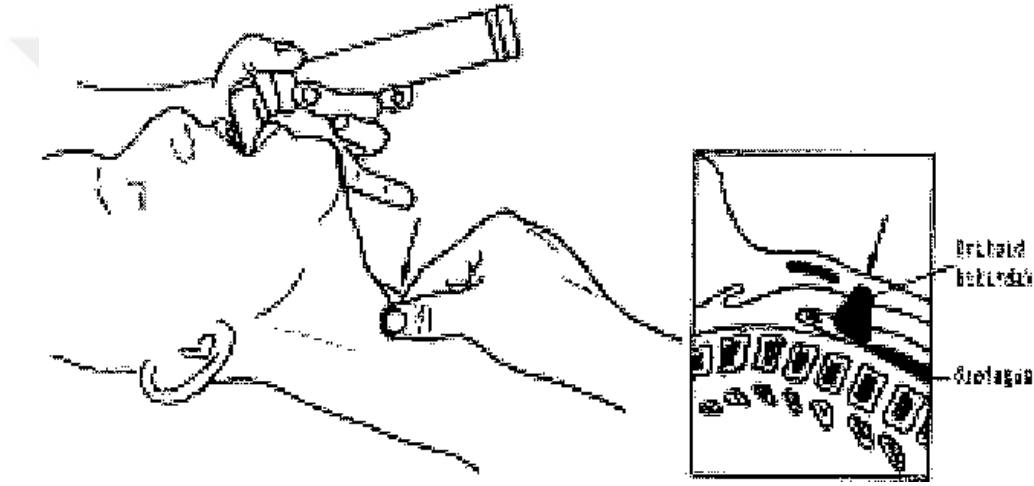


Şekil 11-MacIntosh ve Miller Larengoskop Bladeleri

Yakın zamanda yemek yemiş, mide boşalma zamanı uzamış gebe, diyabetik veya aşırı şişman hastalarda, peritonit, intestinal obstrüksiyon veya üst sindirim sistemi

kanamalarında mide içeriği aspirasyonu riski yüksektir. Bu hastalarda uyanık entübasyon yapılabilirse de işlemin rahatsız edici olması nedeniyle, krikoid bası/hızlı indüksiyon yöntemi (Sellick manevrası) tercih edilir^(1-3,21).

Krikoid bası (Sellick manevrası): Anestezi indüksiyonu ile bilinç kaybının gelişmesi sonrası endotrakeal tüpün başarılı bir şekilde yerleştirilmesi ve kafın şişirilmesine kadar geçen sürede mide içeriğinin farinkse akmasını engellemek için kullanılır. Bir kişi baş ve işaret parmağı ile krikoid kıkırdak üzerinden aşağı doğru bastırır (yaklaşık 5 kg basınç ile). Böylece kıkırdak yapısındaki krikoid halka arkaya doğru yer değiştirir ve özafagusun alta uzanan servikal vertebralar ile sıkıştırılması sağlanır⁽²¹⁾ (Şekil 12).



Şekil 12-Krikoid bası (Sellick manevrası) (5)

2.5.Endotrakeal Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler

- 1) Oksijen kaynağı
- 2) Hastaya uygun boyutta maskeler
- 3) Ventilasyon sağlamak içinambu veya anestezi makinesi
- 4) Aspiratör ve aspirasyon sondası
- 5) Uygun havayolları
- 6) Laringoskop sap ve bleydleri
- 7) Çeşitli boylarda endotrakeal tüpler
- 8) Tüp stilesi
- 9) Tüp balonunun şişirilmesi için enjektör
- 10) Tüpü tespit edici materyal
- 11) Videolaringoskop

2.6.Güç Entübasyonda İzlenecek Yollar

Entübasyon güçlüğü ile karşılaşıldığında izlenecek yol, mevcut teknik ve personel olanakları, cerrahinin tipi ve aciliyetine göre değişecektir. Mutlaka genel anestezi veya endotrakeal entübasyon gerekiyorsa, basitten bazı özel tekniklere kadar değişik yöntemler uygulanabilir. Havayolu güçlüğü ile karşılaşıldığında ne yapılması gerektiği konusunda ASA zor havayolu algoritmasından yararlanılabilir. Burada güçlük beklenen olguda uyanık entübasyon, ciddi güçle karşılaşıldığında hastanın uyandırılması, mutlaka alternatif bir planın hazır bulundurulması, hekimin eğitim, bilgi ve deneyimine göre farklı teknikler kullanılabileceği konuları vurgulanmaktadır. Hangi yöntem uygulanacaksa uygulansın yeterli oksijenizasyonun sağlanması ve mide içeriği aspirasyonunun önlenmesi, üzerinde durulması gereken en önemli konulardır⁽⁷⁾. Zor havayolu algoritmasında dikkat edilmesi gereken aşağıda sıralanan noktalara özen gösterilmelidir (Şekil 13)^(33,34).

- 1) Oluşabilecek problemlerin değerlendirilmesi;
 - a) Kooperasyon güçlüğü
 - b) Zor maske ventilasyon
 - c) Zor supraglottik havayolu aracı yerleştirmek
 - d) Zor laringoskopi
 - e) Zor entübasyon
 - f) Zor trakeostomi.
- 2) Üç temel yaklaşımda seçeneklerin avantaj ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi;
 - a) Uyanık entübasyon veya genel anestezi altında entübasyon
 - b) Non-invazif veya invazif tekniklerle entübasyon
 - c) Video laringoskopi ile entübasyonun değerlendirilmesi
 - d) Spontan solunumun korunması veya ortadan kaldırılması
- 3) Aşağıdaki durumlarda tercih edilecek birincil yöntemin belirlenmesi;
 - a) Uyanık entübasyon
 - b) Ventilasyon mümkün, entübe edilemeyen hasta
 - c) Ventile ve entübe edilemeyen acil durum

4) Birincil yöntemin uygulanamaması veya başarısız olması durumunda alternatif yolların belirlenmesi;

a) Tablo 1’de zor havayoluna yaklaşım seçenekleri gösterilmiştir.

b) Koopere olmayan erişkinler veya çocuklarda seçenekler özellikle uyanık entübasyon seçeneği kısıtlanır. Bu olgularda genel anestezi altında entübasyon birincil tercih olabilir.

c) Mümkünse cerrahi girişimin lokal anestezi veya sinir blokları eşliğinde yapılması bir seçenek olabilir, ancak bu zor havayoluna çözüm getiren bir seçenek değildir.

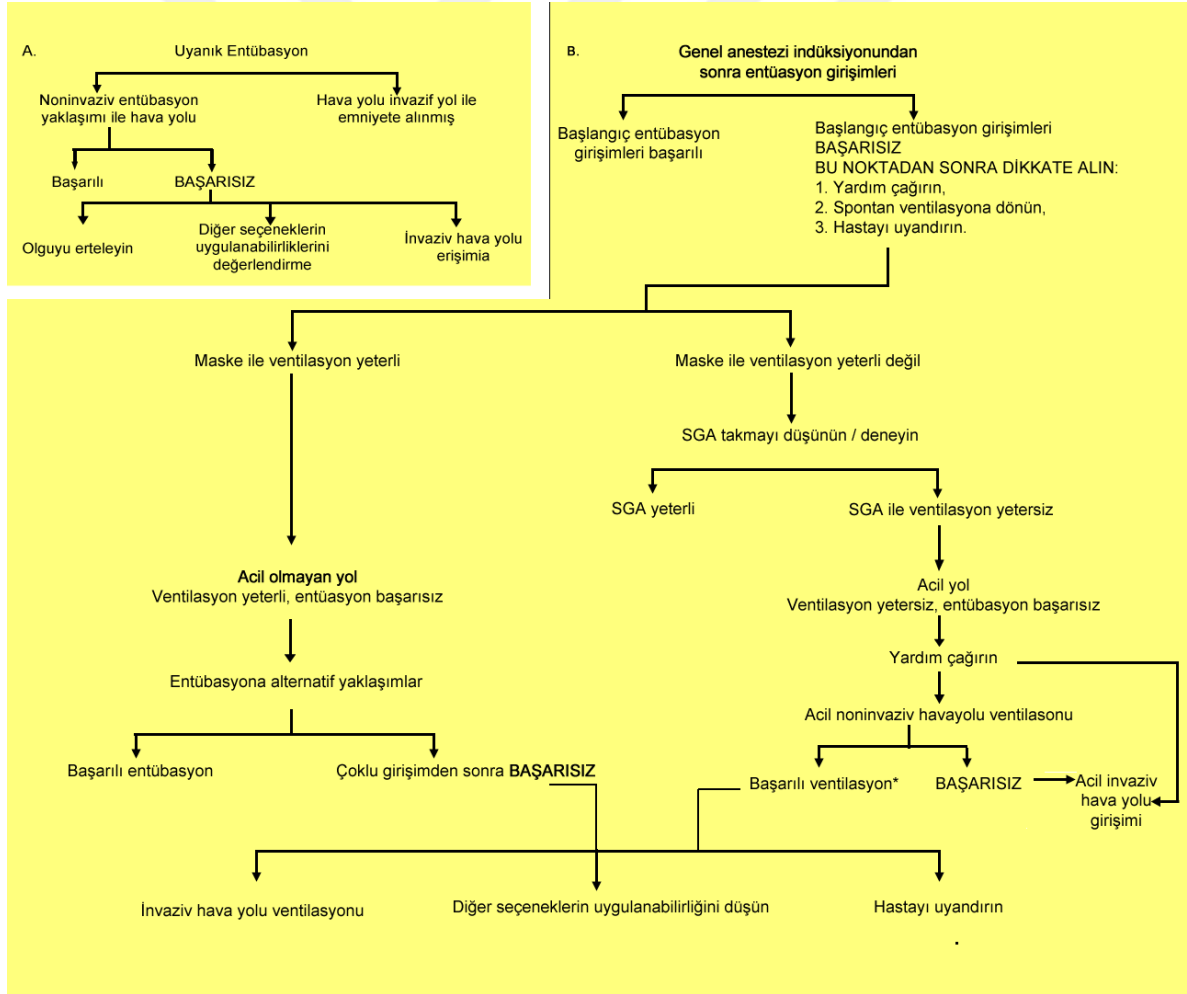
5) End-tidal karbondioksit monitörü ile entübasyonun doğrulanması ^(33,34).

Tablo 1-Zor havayoluna yaklaşım seçenekleri ⁽³³⁾

A-Zor Maske Ventilasyonu	D- Zor Entübasyon
1. Özofageal-trakeal kombitüp	1. Alternatif laringoskop palalarının kullanımı
2. İntratrakeal jet stile	2. Uyanık entübasyon
3. LMA	3. Kör oral veya nazal entübasyon
4. Oral ve nazofaringeal havayolları	4. Fiberoptik entübasyon
5. Kafalı, Kafsız Airway çeşitleri	5. Entübasyon stilesi veya tüp değiştirici yardım ile entübasyon
6. Rijit ventilasyon bronkoskopu	6. LMA içinden entübasyon
7. İnvazif havayolu açma gereçleri	7. Işıklı stile
8. Transtrakteal jet ventilasyonu	8. Retrograd entübasyon
9. İki kişi ile maske ventilasyonu	9. İnvazif havayolu oluşturma teknikleri (Krikotrotomi, trakeotomi)

Zor Hava yolu Algoritması

1. Temel yönetim problemleri olasılığı ve klinik etkilerini değerlendirir.
 - A. Zor hasta kooperasyonu ve rızası
 - B. Zor maske ventilasyon
 - C. Zor supraglottik araç yerleştirme
 - D. Zor laringoskopi
 - E. Zor entübasyon
 - F. Zor trakeostomi
2. Zor hava yolu yönetimi süreci boyunca aktif olarak ilave oksijen uygulama imkanlarını sağlayın.
3. Temel yönetim seçeneklerinden ilişkili olabilecek meziyet ve yapılabirliklerini dikkate alın;
 - A. Uyanık entübasyon "a karşı Genel anestezi indüksiyondan sonra entübasyon girişimi
 - B. Entübasyona başlangıç yaklaşımı olarak noninvaziv teknik 'e karşı Entübasyona başlangıç yaklaşımı olarak invaziv teknik
 - C. Başlangıç yaklaşımı olarak video laringoskop düşünülmesi
 - D. Spontan ventilasyonun korunması 'na karşı Spontan ventilasyonun korunması
4. Primer ve alternatif stratijiler geliřtir.



Şekil 13-Zor Trakeostomi Algoritması

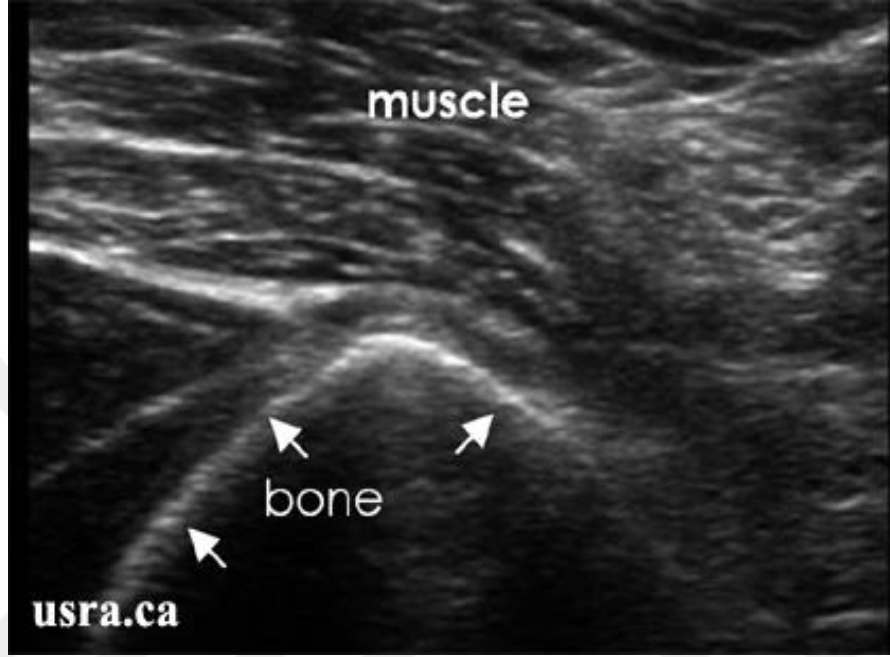
2.7.Ultrasonografi İle Hava Yolu Değerlendirilmesi

Preoperatif dönemde uygulanan multiple havayolu değerlendirme testlerine rağmen hala % 1–8 oranında beklenmeyen zor entübasyon gelişebilmektedir⁽³⁵⁾. Literatür gözden geçirildiğinde havayolu ile ilgili çok farklı alanlarda ve çok farklı endikasyonlarda ultrasonografinin (USG) kullanıldığı gözlemlenmektedir^(16,17). USG non invaziv, güvenli, çabuk ulaşılabilen, hızlı sonuç alınan ve havayolunun çok farklı açılardan gerçek zamanlı olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan bir görüntüleme aracıdır^(16,17). Havayolu ile ilgili girişimsel uygulamalarda, patolojik yapıların teşhis ve tedavisinde yatak başı ultrasonografi (USG) güçlü ve etkin bir görüntüleme aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle de zor havayolunun önceden tahmin edilmesinde ultrasonografinin kullanımı ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar temel olarak hiyomental, subepiglotik, substernal, trakeal mesafe ölçümleri gibi çeşitli sonoanatomik ölçümler yapılmasına dayanır⁽¹⁶⁾.

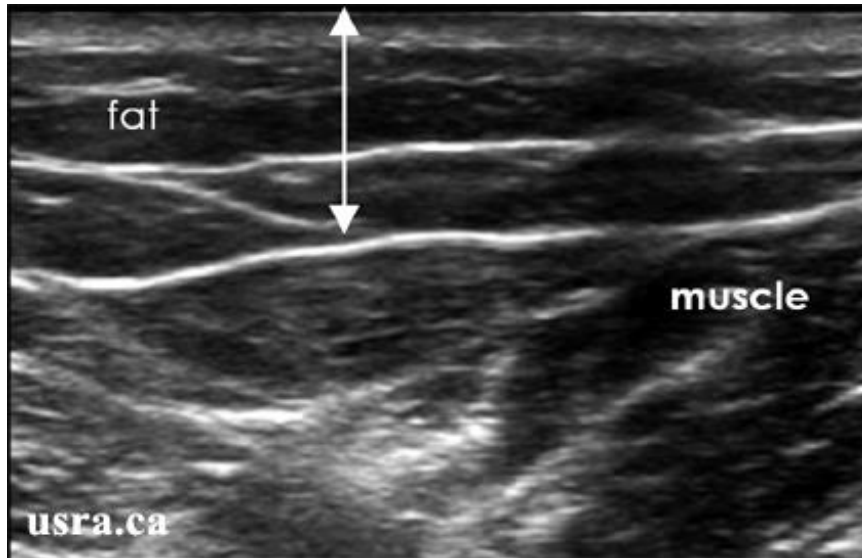
2.7.1.Ultrasonografinin Temel Prensibi

Bir USG probu içerisinde yer alan ‘transduser’ aracılığıyla dokulara gönderilen ve geri yansıyan ses dalgaları elektronik sinyallere dönüştürülür ve A-mod (Amplitüd - Şiddet modu), B-mod (Brightness -parlaklık modu) veya M-mod (Motion - hareket modu) ile görüntülenebilir. Günlük uygulamalarda en sık, bir vücut kesitin taraması sonucu elde edilen ekonun ekranda iki boyutlu bir görüntü oluşmasını sağlayan B-mod kullanılmaktadır. Hareket modu (M-mod), doku boyunca alınan tek bir hatta ait B-mod görüntülerin birbirini izleyen hızlı sekanslar halinde yazdırılmaları sonucu elde edilen görüntüdür. M-mod, tek bir kesite ait hareketlerin kaydedilmesi ve zamansal değişimlerinin incelemesi amacıyla kullanılır, yüksek hızlı hareketlerin kaydedilmesi ve zamansal incelemesinde kullanılan tanı yöntemidir^(16,36). Farklı dokular farklı akustik empedansa sahiptirler ve ultrason dalgalarının geri yansımaları bu farklılıklara göre değişkenlik gösterir. Yumuşak dokular veya damar içindeki kan USG dalgalarına çok az direnç gösterdiklerinden zayıf bir ekoya sahiptirler (hipoekoik) ve ekranda siyah renkte görülürler. Yağ ve kemik yapılar ise güçlü eko oluşturduklarından hiperekoik olarak adlandırılırlar ve beyaz renkte görülürler. USG dalgaları kemik yüzeyine ulaştığında güçlü bir eko ve yansıma ortaya çıkmakla birlikte bu beyaz çizgiden daha derindeki neredeyse tüm yapılar “akustik gölgelenme” nedeniyle görüntülenemezler. Krikoid, tiroid ve trakea gibi kartilaj yapılar homojen, hipoekoik görünümündedirler^(16,37). Ancak kartilaj yapılar özellikle erkeklerde 18-20 yaşlarından sonra kalsifiye olma eğilimindedirler ve bu nedenle ileri yaşlarda hiperekoik görünüm kazanırlar. Bu durum ise görüntüleme kalitesinin cinsiyete ve yaşa göre değişebildiği anlamına

gelmektedir. Kaslar ve bağ doku membranları hipoekoik görünürler ancak kartilaj yapılardan daha fazla heterojen ve strialı olan bir görünüme sahiptirler (şekil 14,15). Submandibular ve tiroid bezleri gibi glandüler yapılar çevre dokulara göre homojendirler ve parankim içindeki yağ içeriğine bağlı olarak hafif veya orta derecede hiperekoik görünürler (şekil 14,15)^(16,37-38).



Şekil 14-Ultrasonografide Hiperekoik-Hipoekoik Görüntü



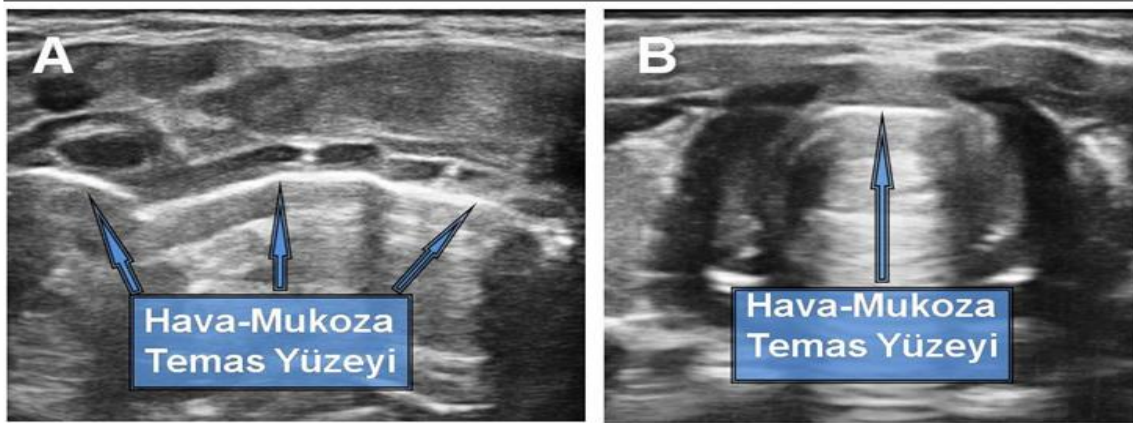
Şekil 15-Ultrasonografide Hiperekoik-Hipoekoik Görüntü

2.7.2.Hasta Pozisyonu ve Transduser Seçimi

Kontrendike bir durum yok ise boyun fleksiyonda ve baş ekstansiyonda (koklama pozisyonunda) iken tarama yapılması uygundur. Yüzeysel (ciltten 2-3 cm derinlikteki) havayolu yapılarının değerlendirilmesi için en uygun olan yüksek frekanslı lineer transduserdir. Daha geniş görüş alanından dolayı düşük frekanslı konveks transduser submandibuler bölgenin sagittal ve koronal görüntülenmesi, supraglottik bölgenin sagittal ve parasagittal görüntülenmesi için uygundur. Mikro konveks transduser ise iki kosta arasından plevranın görüntülenebilmesini sağlar^(16,37). Eğer tek bir transduser seçmeniz gerekirse lineer yüksek frekanslı transduser havayolu ile ilgili birçok uygulama için yeterlidir. Maksimum fayda için havayolu uygulamalarında USG taraması dinamik olarak yapılmalıdır. Örneğin transduser özefagusu ve trakeayı görüntüleyebilecek şekilde yerleştirildiğinde endotrakeal entübasyon girişimi esnasında tüpün trakeada veya özefagusta ilerlediği gerçek zamanlı olarak görülebilir. Ancak USG işlemi entübasyon denemesinden sonra yapılırsa tüpün yerinin belirlenmesi zorlaşacaktır.⁽¹⁶⁾

2.7.3.Hava ve Ultrason Dalgaları

Diğer vücut bölgelerinden farklı olarak havayolu yapılarının ultrasonografisi bir takım zorluklar taşır. Hava, USG dalgaları için çok kötü bir iletkenidir. USG dalgaları dokuyu geçtikten sonra havaya nüfuz edemezler ve hava ile temas ettikleri yerde parlak, hiperekoik bir hat görülür. Bu hat hava-mukoza temas yüzeyi (HMTY) olarak adlandırılır^(16,38)(Şekil 16).



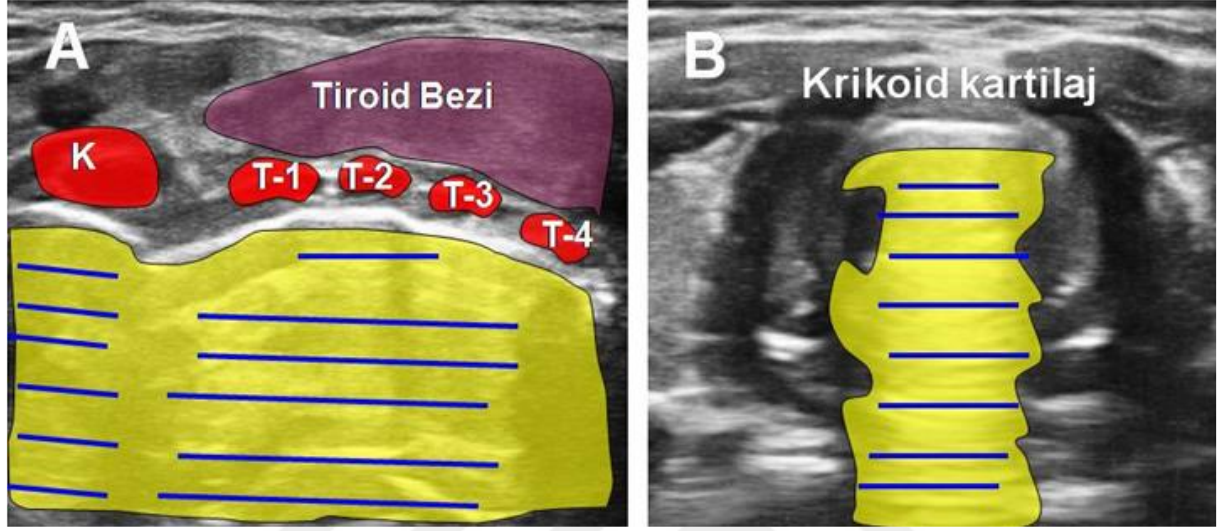
Şekil 16-Hava- Mukoza Temas Yüzeyi (HMTY)

Hava- mukoza temas yüzeyi (HMTY); parlak, hiperekoik bir hat şeklinde görülmektedir.

A) Krikoid kartilaj ve trakea halkaları seviyesinde longitudinal tarama

(B) Krikoid kartilaj seviyesinde transvers tarama (Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır)

HMTY altında, hava ile dolu boşlukta sadece kuyruklu yıldız ve çoklu paralel çizgilerden oluşan yankı artefaktları gibi hava artefaktları görüntülenir. Lümen içerisindeki hava artefaktları, posterior farenks, posterior kommissür ve trakeanın posterior duvarı gibi yapıların görüntülenmesini engeller ancak anterior duvarın net olarak tespit edilmesini sağlar⁽¹⁶⁾ (Şekil 17).



Şekil 17-Ultrasonografide Yankı Artefakt Görüntüsü

HMTY altında sarı renkle çevrilmiş alandaki hava ile dolu boşlukta oluşan kuyruklu yıldız ve çoklu paralel çizgilerden oluşan yankı artefaktları görülmektedir (A) Krikoid kartilaj ve trakea halkaları seviyesinde longitudinal tarama (B) Krikoid kartilaj seviyesinde transvers tarama. K; krikoid kartilaj, T1-T4; trakea halkaları (Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır)

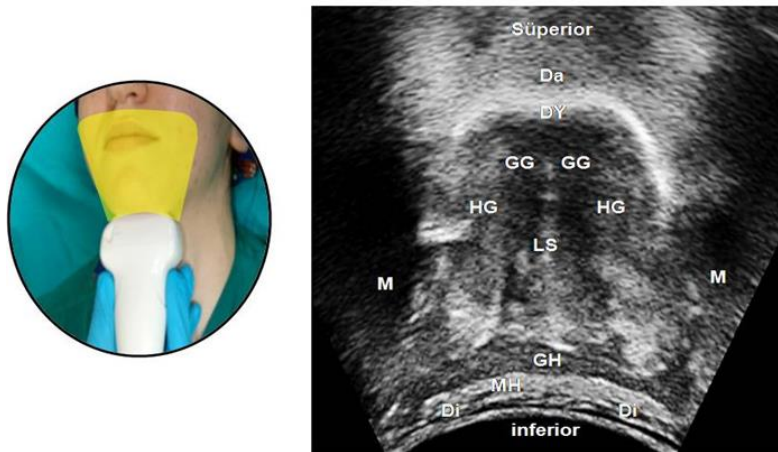
Sonuçta dil yüzeyinden plevraya kadar anterior mukozal hat görüntülenebilirken posterior yapıların değerlendirilmesi zordur. Diğer yandan plevra /akciğer sınırında ortaya çıkan artefakt görüntüleri yorumlanarak birçok yararlı bilgi elde edilmektedir^(16,40). Ultrasonografinin havayolu ile ilgili diğer bir kısıtlayıcı faktörü de anatomik yüzeyin (ekstremitelerden farklı olarak) düz olmamasıdır. Bu nedenle prob ile cildin teması her zaman tam olarak sağlanamayabilir. “Adem Elması” olarak adlandırılan tiroid kartilaj çıkıntısı özellikle erkeklerde transduserin cilt ile tam temasını engellemektedir^(16,41). Bu durum sagittal orta hat taramasını zorlaştırır. Bu nedenle tarama sırasında prob ve cilt arasında hava kalmayacak şekilde jel kullanılmalıdır. Diğer yandan cilt yüzeyinde jelin fazla olması görüntüleme esnasında probun sabit tutulmasını zorlaştırabilir. Düz olmayan yüzeylerin taramasında etkinliği gösterilmiş olan “jel yastık” bu amaçla kullanılabilir ^(16,41,42).

2.7.4.Havayolu İle İlgili Yapıların Görüntülenmesi

Konvansiyonel transkütanöz USG ile çene ucundan suprasternal çentik seviyesinde trakeanın ortasına kadar havayolu yapıları, daha ileride akciğer ve diyafram görüntülenebilir^(16,43). Daha ayrıntılı incelemeye olanak sağlayan transözefagial ve bronkoskopik USG gibi özel tekniklerden bu yazıda bahsedilmeyecektir. Üst havayollarının USG ile taranması hiyoid kemiğe göre suprahiyoid ve infrahiyoid bölge olarak ayrılabilir. Burada suprahiyoid bölgede konveks transduserin submandibular alana başlıca koronal plan ve transvers plan olmak üzere iki farklı düzlemde yerleştirilmesi ile mentumdan hiyoid kemiğe kadar ağız tabanının tüm katları, dil kasları, tükrük bezleri ve bazı özel uygulamalarla damağın nasıl görüntülenebileceğinden bahsedilecektir. İnfrahiyoid bölgede ise başlıca hiyoid kemik, epiglot, tiroidkartilaj, yalancı ve gerçek vokal kordlar, krikoidkartilaj, krikotiroid membran, trakea halkaları ve çevre yapıların nasıl görüntülenebileceğinden bahsedilecektir.

Submandibular Bölge:

USG, submandibular bölgede ağız tabanı, dil ve çevre yapıların değerlendirilmesinde kullanılabilir^(44,45). Düşük frekanslı konveks transduser mentumun hemen posterioruna koronal planda yerleştirilir ve hiyoid kemiğe kadar taranırsa ağız tabanının tüm katları, dil kasları değerlendirilebilir. Her iki tarafta mandibulanın akustik gölgesi bu görüntüyü sınırlar⁽¹⁶⁾ (Şekil 18).



Şekil 18-Submandibular Bölgenin Koronal Sonografik Görüntüsü

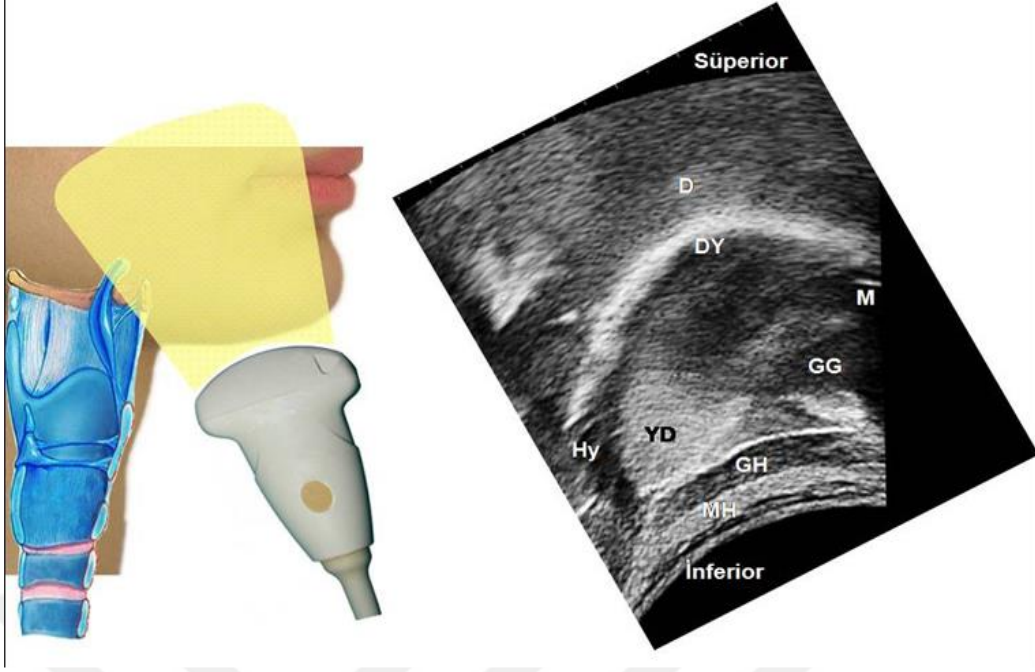
Düşük frekanslı konveks transduserin hiyoid kemik ile mentum arasındaki submandibular bölgenin orta noktasına koronal planda yerleştirilmesiyle elde edilen sonografik görüntü. Da; damak, Di;digastrik kas, DY;dil yüzeyi, GG; genioglossus, GH; geniohiyoid, HG; hyoglossus, LS; lingualeseptum; M; mandibula, MH; milohiyoid (Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır)

Düşük frekanslı konveks transduser submental alana sagittal planda yerleştirildiğinde çene ucundan hiyoid kemiğe kadar ağız tabanının ve dilin büyük bir bölümü, longitudinal olarak tek bir görüntüde değerlendirilebilir. Anteriorda mandibulanın simfizis bölgesinden ve posteriorda hiyoid kemikten kaynaklanan akustik gölgelenme bu görüntüyü sınırlar⁽¹⁶⁾ (Şekil 19).

Ağız Tabanı ve Dil:

Transduser, hiyoid kemik ile mentum arasındaki submandibular bölgenin orta noktasına transvers planda yerleştirildiğinde; hipoekoik görünümdeki çeşitli kas tabakaları ağız tabanında görüntülenebilir. En yüzeysel tabaka olan platizma kasının subkütan dokudan ayırt edilmesi genellikle zordur. Digastrik kasın ön karnı kesitte görüntülenmektedir. İnce kavisli bir bant şeklindeki mylohiyoid kas her iki tarafta mandibular ramusa bağlanır. Mylohiyoid kasın altındaki geniohiyoid kas daha hipoekoik ve kalın bir bant şeklinde görülür. Lingual septum (LS), orta hatta vertikal hiperekoik bir çizgi şeklinde görülmektedir. Geniohiyoid kasın daha derininde, lingual septumun her iki yanında uzanan striyalı hipoekoik görünümlü yapılar genioglossus kaslarıdır. Genioglossus kaslarının lateralinde uzanan hyoglossus kasları ise biraz daha hiperekoik ve heterojen görünümde dirler (Şekil 16). Transduser, sagittal planda yerleştirildiğinde mylohiyoid ve geniohiyoid kaslar mandibula ve hiyoid kemik arasında uzanan farklı yoğunluktaki lineer hipoekoik bantlar şeklinde görüntülenmektedirler. Geniohiyoid kasın daha derininde yerleşimli genioglossus kası dilin dorsal yüzeyine doğru yelpaze şeklinde uzanmaktadırlar⁽¹⁶⁾(Şekil 19).

Dil ağız tabanı kaslarının derininde görüntülenmektedir. Dilin dorsal yüzeyi HMTY'ne bağlı olarak belirgin kurvi lineer hiperekoik bir hat şeklinde görüntülenir⁽⁴⁶⁾. Dilin 6 tane ekstrinsik kasından geniohiyoid, genioglossus ve hyoglossus kasları yukarıda açıklandığı şekilde sonografik olarak görüntülenebilirken; stiloglossus palatoglossus ve faringeal glossus kasları her iki tarafta mandibular ramus ve mastoid kemik tarafından gizlenirler. İntrinsik kasları dile striyalı bir sonografik görüntü sağlarlar⁽³⁸⁾. Dil damağa dokunduğunda veya ağız içine su alınarak tutulduğunda damağın da görüntülenebilmesi mümkündür^(16,45).



Şekil 19-Submandibular Bölgenin Sagittal Sonografik Görüntüsü

Düşük frekanslı konveks transduserin submandibular bölgede sagittal planda yerleştirilmesiyle elde edilen sonografik görüntü. M; mentum, Hy; hiyoidkemik, YD; sublingual yağ dokusu, D; damak, DY; dil yüzeyi, GG; genioglossus, GH; geniohiyoid, MH; milohiyoid (Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır)

Tükürük Bezleri:

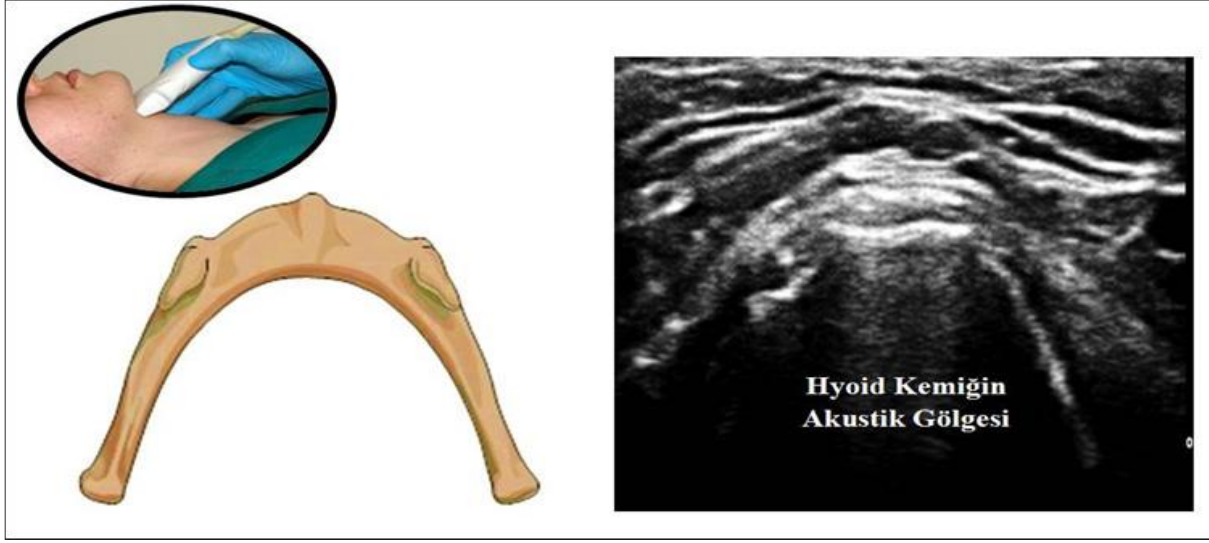
Tükürük bezleri, lineer bir transduserin submandibuler bölgede, mandibulaya paralel olarak yerleştirilmesiyle homojen hiperekoik yapılar şeklinde görüntülenebilirler. Submandibular bez üçgen şeklinde ve sublingual bezlerin posteriorunda ve angulus mandibulaya yakın olarak yerleşmiştir^(16,47).

İnfrahioid Bölge:

Düşük frekans konveks transduser submandibuler bölgede sagittal düzlemde orta hatta yerleştirildiğinde suprahiyoid ve infrahioid alanın tek bir görünümde görüntülenmesi mümkündür. Bununla birlikte, sagittal ve transvers planda yerleştirilen yüksek frekanslı lineer transduser infrahioid bölgede anatomik yapıların ayrıntılı incelemesi için daha uygun olacaktır⁽¹⁶⁾.

Hiyoid Kemik:

Hiyoid kemik üst havayolunu suprahiyoid ve infrahiyoid olmak üzere 2 ayrı tarama bölgesine ayırır. Transvers görüntüde posterior akustik gölgesi ile birlikte, yüzeysel hiperekoik “ters U” veya “kemerli köprü” şeklinde çizgisel bir yapı olarak görülür (Şekil 17). Sagittal ve parasagittal görüntüde hiyoid kemik, enine kesitte dar akustik gölgesi olan kavisli hiperekoik bir yapı şeklinde görülür (Şekil 20).

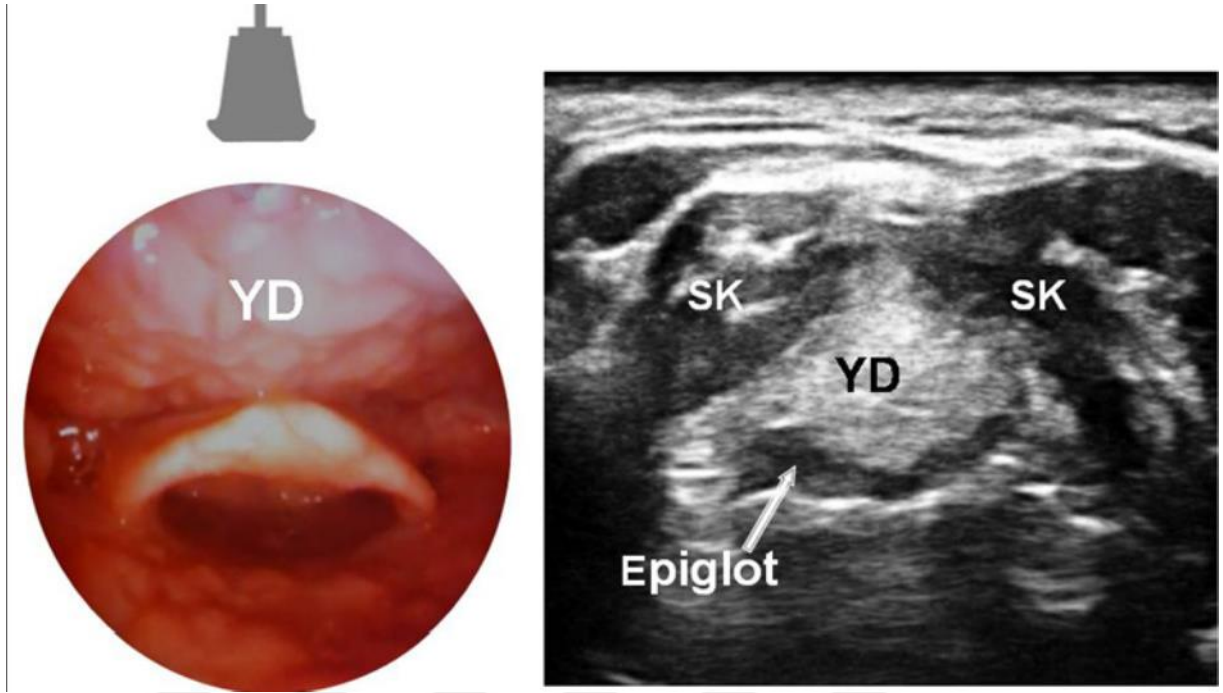


Şekil 20-Hiyoid Kemigin Sonografik Görünümü

Hiyoid kemiğin transvers planda yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görünümü. (Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır)

Epiglot:

Epiglot, parasagittal ve transvers görüntülerde kurvi lineer hipoekoik bir yapı olarak görünür. Epiglotun anterior kenarında hiperekoik (yağ dokusundan zengin) preepiglottik alan ve posterior kenarında parlak bir hat olan HMTY görüntülenmektedir⁽¹⁶⁾ (Şekil 21).



Şekil 21-Epiglotun transvers sonografik görünümü

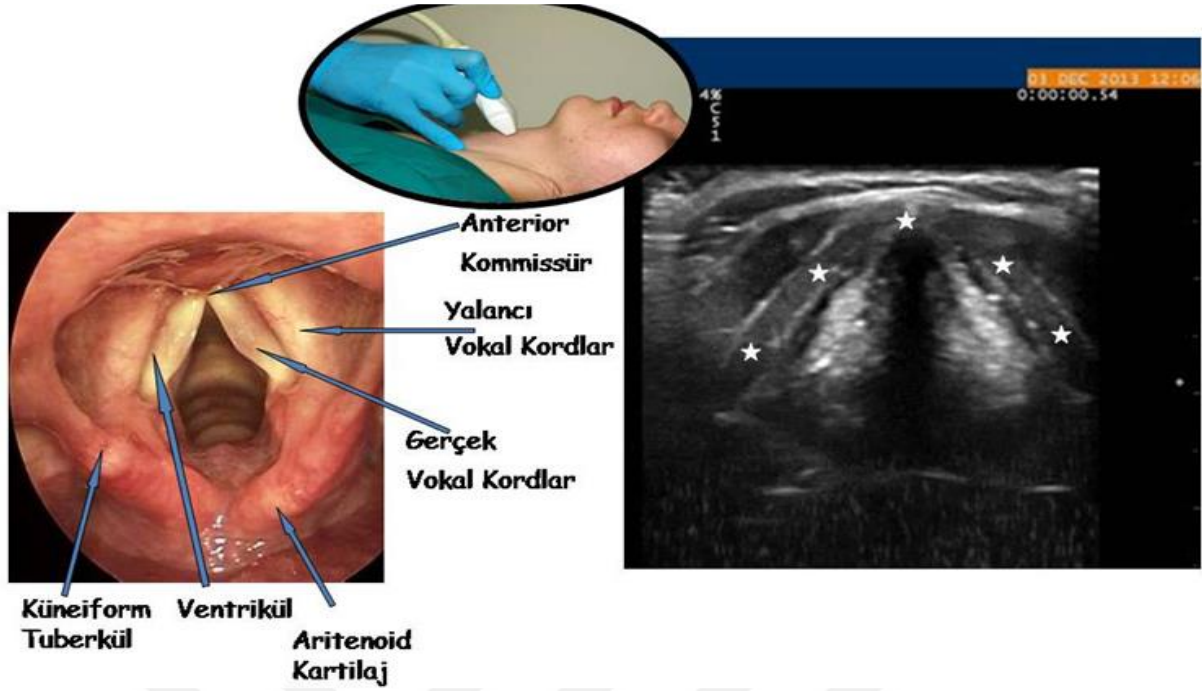
Epiglotun transvers planda yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görünümü. YD: yağ dokusu SK: strep kaslar(Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır)

Tiroid kartilaj:

Tiroid kartilaj sagital ve parasagital planda lineer hipoekoik bir yapı olarak görünür ve ön duvarının posterior kenarı HMTY sayesinde belirgindir. Transvers görüntüde içinde yalancı ve gerçek vokal kordların görüldüğü ters V şekline sahiptir⁽¹⁶⁾(Şekil 22,23)

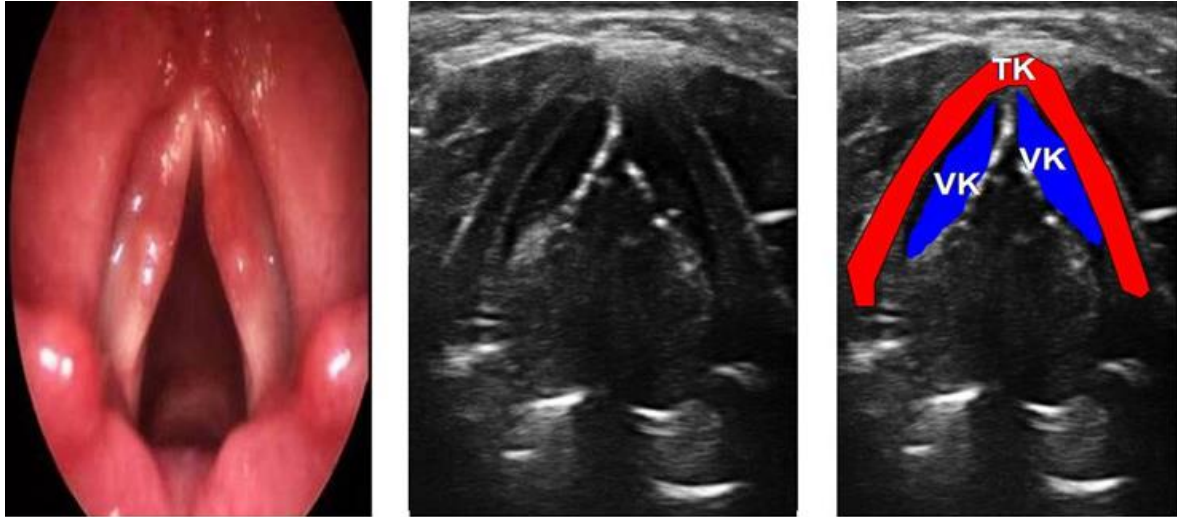
Vokal kordlar:

Tiroid kartilaj seviyesinde transvers olarak yerleştirilen lineer transduser tiroid kartilaj üzerinde sefalo-kaudad yönde kaydırıldığı zaman yalancı ve gerçek vokal kordlar ayrı ayrı görüntülenebilir. Yalancı vokal kordlar sefal yerleşimli, gerçek vokal kordlara paralel olarak uzanan daha kaba ve hiperekoik görümlü yapılardır (Şekil 21). Gerçek vokal kordlar hiperekoik vokal ligamentler ile çevrilmiş hipoekoik görünümde (vokal kaslar), üçgen şeklindeki yapılardır ⁽¹⁶⁾(Şekil 23).



Şekil 22-Tiroid Kartilaj

Tiroid kartilaj, yalancı-gerçek vokal kordlar ve çevre anatomik yapıların fiberoptik bronkoskop ile elde edilmiş görüntüleri (solda). Tiroid kartilajın (yıldız ile işaretlenmiş) yalancı vokal kordlar seviyesinde (transvers planda) yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görünümü(sağda) (Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır.



Şekil 23-Tiroid Kartilaj

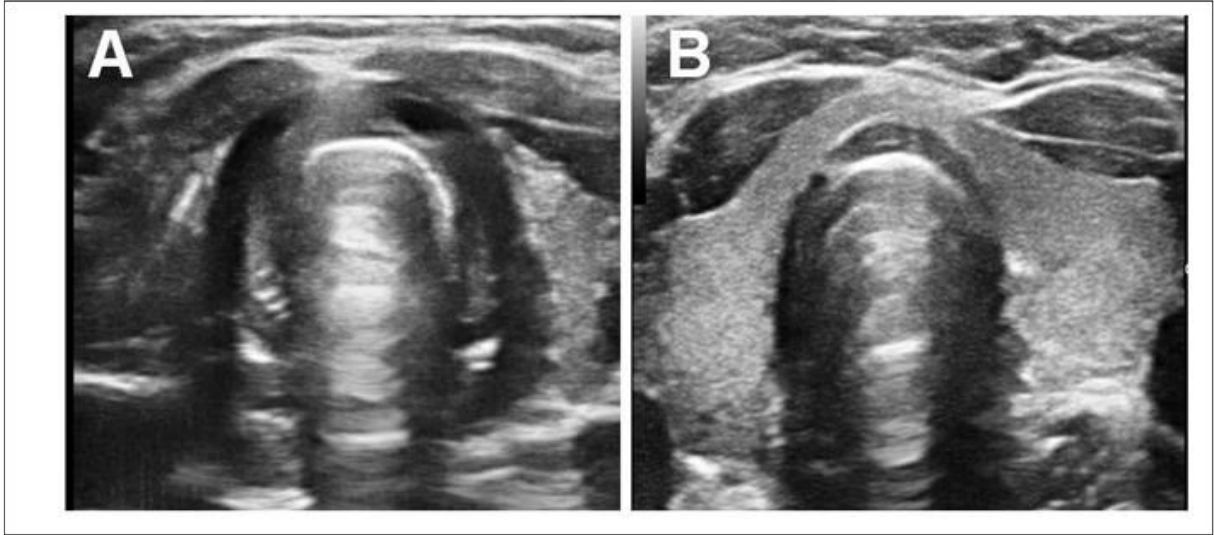
Tiroid kartilajın gerçek vokal kordlar seviyesinde (transvers planda) yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görünümü. TK; tiroid kartilaj, VK; gerçek vokal kordlar (Resimler ve usg görüntüleri ⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır)

Krikoid Kartilaj:

Krikoid kıkırdak sagittal planda yuvarlak hipoekoik görünümündedir. Transvers görünümde ise “ters U” veya “yay” şeklindedir. Ön duvarının posterior yüzeyi parlak HMTY ve lümen içindeki havadan kaynaklanan yankı artefaktı nedeniyle belirgindir⁽¹⁶⁾(Şekil 23)

Trakea Kartilaj Halkaları:

Diğer kartilaj yapılar gibi, trakeal halkalar da hipoekoik görünürler. Parasagittal ve sagittal görüntülerde krikoid kartilajdan daha küçük ve daha posterior yerleşimlidirler. Trakea halkalarının birlikte izlenmesi “boncuk” veya “inci” dizisine benzetilebilir. Transvers görüntüde anterior duvarın posterior yüzeyinde lineer hiperekoik HMTY ile ve lümen içinde yankı artefaktları ile belirginleşen “ters U” şeklindedir⁽¹⁶⁾ (Şekil 24).



Şekil 24- Krikoid Kartilajın Ve Trakea Halkanın Transvers Sonografik Görüntüsü

(A) Krikoid kartilajın, (B) trakea halkalarının transvers planda yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görüntüleri(Resimler ve usg görüntüleri⁽¹⁶⁾ dan alınmıştır.)

2.8.Obezite Ve Zor Hava Yolu

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre obezite, vücutta sağlığı tehdit edecek düzeyde anormal ve fazla yağ birikimidir. Günümüzde obeziteden dünya çapında pandemik bir hastalık olarak söz edilmektedir⁽⁹⁾. Son zamanlarda insidansı gittikçe artmakta olup Dünya Sağlık Örgütü 2015 yılında 2,3 milyar insanın fazla kilolu; bunların 700 milyonundan fazlasının obez olacağını bildirmektedir⁽⁴⁸⁾.

Genetik ve çevresel faktörlerin yanı sıra obezitenin en sık nedeni; enerji alımı ve tüketimi arasındaki uyumsuzluktur⁽¹⁰⁾. Obezite sınıflandırılması vücut kitle indeksi (VKİ) ne göre yapılmaktadır. Vücut kitle indeksi (VKİ); kişinin kilogram olarak ağırlığının, metre cinsinden boyunun karesine orantılanarak elde edilen sayısal veridir. Tablo 2'de vücut kitle indeksine göre kilo durumunun değerlendirilmesi ve obezite sınırları yer almaktadır^(9,10).

Obezite anatomik, fonksiyonel ve sistemik değişikliklere neden olarak hastalarda morbid durumu daha da ağırlaştırabilir, bu nedenle obez hastalar anestezi açısından yüksek riskli kabul edilir. Genel anestezi ile operasyon geçirecek obez hastalarda anestezi açısından çeşitli komplikasyonlar gelişebilir, en önemlilerinden biri hava yolu yönetimidir⁽⁴⁹⁾. Bu kişilerde üst torasik ve alt servikal yağ yastıkçıkları nedeni ile atlanto-aksiyel eklem ve servikal omur hareketlerinde kısıtlılık görülebilir. Suprasternal, presternal ve posterior servikal yağ dokusu ve çok kalın submental yağ dokusu nedeniyle sınırlı ağız açıklığı ve sınırlı çene hareketi; aşırı yağ doku nedeniyle faringeal açıklıkta daralma gibi değişiklikler olmaktadır (Şekil 25). Bu değişiklikler maske ventilasyonu ve entübasyonu zorlaştırıp komplikasyon riskini artırır⁽⁴⁵⁻⁴⁷⁾. VKİ >35 kg/m² olan obez popülasyonda zor entübasyon insidansı %15,5 gibi yüksek değerlere ulaşmaktadır⁽⁵³⁾. Yine havayolu yönetimi ile ilgili komplikasyonu artıran diğer bir etmen de obstrüktif uyku apnesi sendromudur ve obez hastalarda %5 oranında görülmektedir⁽⁵⁴⁾. Havayolu sağlama güçlükleri açısından bir önemli problem de trakeostomi uygulanması gerektiğinde, girişim bölgesini belirten anatomik yapıların yağ dokusu altında kalarak maskelenmesi ve ciltten uzaklığı artmış olan trakeanın kanülasyonunda uygun ve doğru yerleşim güçlüğüdür⁽⁵⁵⁾.

Tüm bu artmış risklere rağmen obez hastalar için geliştirilmiş özel hava yolu değerlendirme testleri mevcut olmayıp, klasik değerlendirme testleri bu popülasyon için de

geçerlidir. Ancak, kullanılan değerlendirme metotlarının hiçbiri tek başına endotrakeal entübasyon güçlüğünü ön görmekte tam olarak yeterli olmamaktadır⁽¹⁰⁾.

Tablo 2-Vücut kitle indeksine göre obezite⁽⁵¹⁾

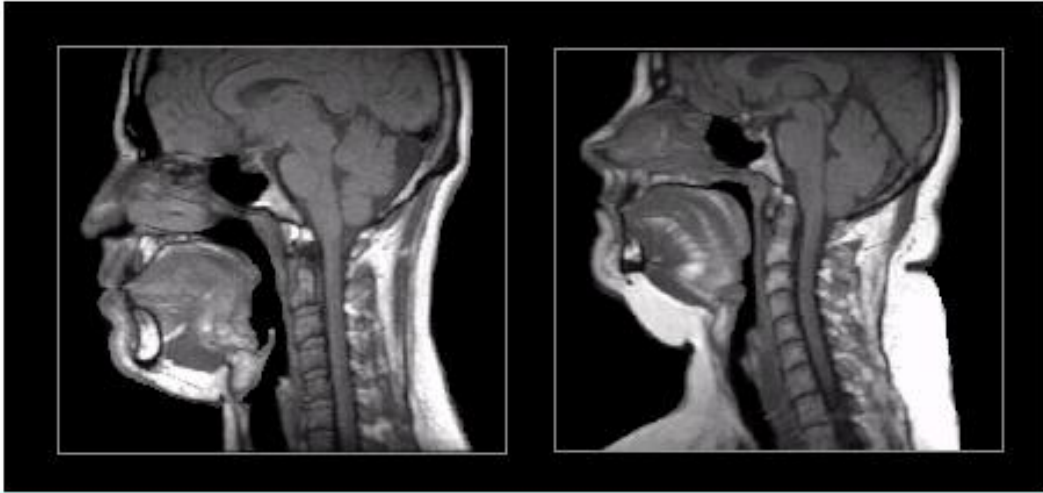
VKİ $\leq 19,9$ kg/m² az kilolu

VKİ: 20-24,9 kg/m² normal kilolu

VKİ: 25-29,9 kg/m² aşırı kilolu

VKİ: 30-34,9 kg/m² obez

VKİ ≥ 35 kg/m² morbid obez



Şekil 25-Üst Havayolu Anatomisinin Orta Sagittal MR Görüntüleri

Normal hastalar (solda) ile obez hastalar da (sağda) meydana gelen değışiklerin orta sagittal MR görüntülerinin karşılaştırması

BÖLÜM 3

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız 2015 yılı temmuz kasım ayları arasında, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulunun 25.05.2015 tarih ve 2015-09-06 sayılı etik izni alındıktan sonra baş boyun cerrahisi hariç elektif cerrahi endikasyonu ile genel anestezi altında endotrakeal entübasyon uygulanacak, 18-70 yaş arası, ASA I-III grubu vücut kitle indeksi (VKİ)>30 86 obez hasta ve vücut kitle indeksi(VKİ) <30 84 obez olmayan hasta olmak üzere 170 hasta üzerinde yapıldı. Belirgin havayolu malformasyonu, yüz travması maloklüzyonu (kemik kırığı veya hematoma), orofaringeal kanser ve kitlesi, para-retrofaringeal absesi, akut epiglotit olan olgular çalışma dışı bırakıldılar. Çalışmadaki tüm testler ve endotrakeal entübasyonlar, yeterli tecrübeye sahip, aynı kişi tarafından gerçekleştirildi. Preoperatif değerlendirmede demografik özellik olarak; yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy, vücut kitle indeksi (VKİ) ve diyabet, hipertansiyon ankilozan spondilit, romatoid artrit, uyku apne sendromu gibi dahili hastalıkları kaydedildi. Bunların yanı sıra hastaların protez diş, mikrognatia, makraglossia, boyun hareketlerinde kısıtlılık gibi fiziksel özellikleri de kaydedildi.

Zor entübasyonu önceden belirlemeye yönelik öngörü entübasyon testleri olan; zor entübasyon hikayesi, interinsizör mesafe, mallampati sınıflaması, üst dudak ısırma testi, tiromental mesafe ve sternomental mesafe, tiromental yükseklik, boy/tiromental mesafe, boyun çevresi, atlanto-okspital eklemin hareketliliği testi, USG ile hiyomental, subepiglotik, substernal trakeal mesafe ölçümleri olguların tümüne uygulandı.

Olgular oturur pozisyona getirildikten sonra, interinsizör mesafe (İİM) testi yapmak için bir cetvel aracılığıyla alt ve üst kesici dişler arasındaki mesafe ölçülerek kaydedildi. interinsizör mesafe (İİM) <30 mm olması referans değere göre zor entübasyon kriteri olarak kabul edilip çalışmaya dahil edildi.

Mallampati sınıflaması (MS) yapmak amacıyla baş nötral pozisyonda, ağız açık, dil dışarıda olacak şekilde inceleme yapıldı. Uvula, yumuşak damak, tonsil yatağı, ön ve arka plikalar rahatlıkla görülüyor ise sınıf I; uvula ve yumuşak damak görülüyor ise sınıf II; yumuşak damak ve uvula tabanı görülüyor ise sınıf III; uvula, dil kökü tarafından tamamen kapatılmış, farenks duvarı görülüyor ise sınıf IV olarak değerlendirildi. MS I ve II olanlar

kolay, MS III ve IV olanlar ise zor entübasyon kriteri olarak kabul edilip çalışmaya dahil edildi.

Üst dudak ısırma testi (ÜDİT) yapmak amacıyla olgulara alt kesici dişleri ile üst dudak ısırması söylendi. Bu sınıflandırmaya göre; alt kesiciler ile üst dudak ısırma testinin üstünden ısırabiliyor ise sınıf I; alt kesiciler üst dudak ısırma testinin altında ısırabiliyor ise sınıf II; alt kesiciler üst dudak ısıramıyor ise sınıf III olarak değerlendirildi. Bu sınıflamaya göre sınıf I ve II kolay, III zor entübasyon kriteri olarak kabul edilip çalışmaya dahil edildi.

Olgular sırt üstü yatar pozisyonda iken tiromental mesafe (TMM) testi ölçümü için baş tam ekstansiyonda, ağız kapalıyken tiroid çıkıntı ile alt çene kemiği ön ucu arasındaki mesafenin bir cetvel aracılığı ile ölçülmesiyle saptanır. Tiromental mesafe (TMM)<60 mm olması referans değere göre zor entübasyon kriteri olarak kabul edildi. Hastanın boyunun tiromental mesafesine (TMM) oranı kaydedildi.

Sternomental mesafe (SMM) testi ölçümü amacıyla baş tam ekstansiyon, ağız kapalı pozisyondayken, manibrium sterni üst sınırı ile alt çene kemiği çıkıntı noktası arasındaki mesafenin bir cetvel aracılığı ile ölçülmesiyle saptanır. Sternomental mesafe (SMM) <125 mm olması referans değere göre zor entübasyon kriteri olarak kabul edildi.

Tiromental yükseklik (TY) ölçümü için olgular sırt üstü yatar pozisyonda iken baş tam ekstansiyonda, ağız kapalıyken alt çene kemiği ön ucunun tiroid çıkıntı hizasında tiroid çıkıntıya dik olan mesafenin ölçülmesi ile saptandı. Boyun çevresi tiroid çıkıntı hizasından ölçüldü.

Atlanto-oksipital eklem hareketliliği (AEH) testi olgular sırt üstü yatar pozisyonda iken baş tam ekstansiyonda ağız köşesi-tragus hattının horizontal hatla yaptığı açı ölçülmesi ile saptandı 80 dereceden az ise entübasyon güçlüğü riski var kabul edilir.

Hiyomental mesafe sırt üstü yatar pozisyonda iken baş tam ekstansiyonda, ağız kapalıyken hiyoid kemiğin transvers planda yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görünümünün cilde olan uzaklığı ölçülerek saptandı.

Subepiglotik mesafe sırt üstü yatar pozisyonda iken baş tam ekstansiyonda, ağız kapalıyken epiglotun transvers planda yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görünümünün cilde olan uzaklığı ölçülerek saptandı.

Substernal trakeal mesafe substernal çentik seviyesinde trakea halkalarının transvers planda yüksek frekanslı lineer transduser ile elde edilmiş sonografik görünümünün cilde uzaklığı ölçülerek saptandı.

Entübasyon öngörü testleri uygulandıktan sonra, operasyon öncesinde tüm olgulara premedikasyon amacıyla 3 mg midazolam iv yol ile uygulandı. Hastalar standart olarak fentanil 1.5-2mcg/kg iv, propofol 2-4 mg/kg iv, rokuronyum 0,6 mg/kg anestezi indüksiyonu verilmesini takiben laringoskopi işlemine geçilmeden önce tüm hastalar iki dakika ventile edildi. Maske ventilasyon sırasında zor ventilasyon açısından yardımcı gereçlerin kullanılıp kullanılmadığı, yardımcı ikinci kişi ihtiyacı, hastanın periferik oksijen saturasyonunun düşüp düşmediği kaydedildi. Direkt laringoskopi Macintosh 3 veya 4 nolu bleydler ile yapıldı. Laringoskopik görünüme göre Cormack-Lehane (CL) sınıflaması yapıldı. Bu sınıflamaya göre glottisin tamamı görünüyorsa I. derece; glottis kısmen görünüyorsa II. derece; sadece epiglot görünüyorsa III. derece; epiglot dahi görünmüyorsa IV. derece olarak değerlendirildi. Bu sınıflamaya göre derece I ve II kolay, derece III ve IV zor entübasyon olarak kabul edildi. Uygun baş pozisyonu verilip laringoskopiye başlanmasından endotrakeal tüpün yerleştirilmesi sırasında geçen süre entübasyon süresi olarak kaydedildi. Endotrakeal entübasyonun kaç denemede yapıldığı, yardımcı araç gereç gereksinimi ve larinkse dışarıdan bası uygulanıp uygulanmadığı, videolarinoskopi kullanılıp kullanılmadığı kaydedildi. Uygun baş boyun pozisyonu ve laringoskop bleydinin kullanılmasına rağmen CL derece III ve IV saptandı ise zor entübasyon olarak kabul edildi. Gerektiğinde daha net bir görüntü sağlamak için yardımcı bir asistan tarafından tiroide arkaya, yukarıya ve sağa itilerek uygulanan BURP (Backward, Upward, Rightward, Pressure) manevrası uygulandı. Bunlara rağmen, entübasyon gerçekleştirilememişse “başarısız entübasyon” olarak belirtildi. Belirlenen parametreler değerlendirildi.

BÖLÜM 4

4.BULGULAR

Çalışma 2105 yılı temmuz kasım ayları arasında Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde %50,6'sı (n=86) kadın, %49,4'ü (n=84) erkek olmak üzere toplam 170 olgu ile yapılmıştır. Olguların yaşları 18 ile 65 arasında değişmekte olup, ortalama 43.87±13.73 yıldır

Tablo 3-Demografik Özelliklerin Dağılımı

		Min-Mak	Ort±SD
Yaş (yıl)		18-65	43,87±13,73
Kilo (kg)		48-205	92,23±31,38
Boy (cm)		145-194	165,45±9,63
VKİ (kg/m²)		15,8-62,9	33,70±10,93
		n	%
Cinsiyet	Kadın	86	50,6
	Erkek	84	49,4
VKİ düzeyi	Normal (< 30)	84	49,4
	Obez (≥ 30)	86	50,6

Olguların VKİ ölçümleri 18.8 ile 62.9 kg/m² arasında değişmekte olup, ortalama 33.70±10.93 kg/m²'dir; %50.6'sı (n=86) obez, %49.4'ü (n=84) normal kiloludur.

Tablo 4-Dahili Hastalıklar ve Fiziki Muayene Sonuçlarının Dağılımı

	n	%
<i>Dahili hastalık</i>		
Diyabet	36	21,2
Tansiyon	40	23,5
Guatr	4	2,4
Diğer hastalıklar	10	5,9
<i>Fiziki Muayene</i>		
Horlama	80	47,1
Gece Apne	16	9,4
Bipap	3	1,8
Mikrognati	2	1,2
Damak Protez	7	4,1
Büyük Ön Diş	2	1,2

Tablo 5-Öngörü Testlerinin Dağılımları

		Min-Mak (Medyan)	Ort±SD
Mallampati skoru		1-4 (2)	1,76±0,73
Üst dudak ısırma testi		1-3 (2)	1,66±0,62
Tiromental Mesafe (cm)		4-11 (9)	8,61±1,28
Sternomental Mesafe (cm)		10-22 (17)	16,72±1,90
Ağız Açıklığı (mm)		25-60 (40)	42,31±5,78
Boyun Çevresi(cm)		30-58 (40)	41,01±7,24
Boy/Tiromental Mesafe		13,2-44,5 (18,9)	19,70±3,64
Hiyomental Mesafe (cm)		0,5-1,8 (1)	1,00±0,22
Subepiglotik Mesafe (cm)		1,1-3,6 (1,9)	1,97±0,43
Substernal Trakeal Mesafe (cm)		0,5-2,1 (1,1)	1,08±0,30
Thyromental Yükseklik (mm)		35-110 (70)	72,32±11,96
Entübasyon süresi (Saniye)		4-30 (10)	11,21±4,60
		n	%
Mallampati skoru	1	68	40,0
	2	77	45,3
	3	23	13,5
	4	2	1,2
Üst dudak ısırma testi	1	71	41,8
	2	86	50,6
	3	13	7,6
Boyun Hareketleri	Normal	157	92,4
	Kısıtlı zor entübasyon	13	7,6
Mandibulanın Durumu	0	1	0,6
	1	4	2,4
	2	157	92,4
	3	8	4,7
Cormack Lehane Skoru	1	104	61,2
	2	53	31,2
	3	13	7,6

Tablo 6-Entübasyon ve Ventilasyona İlişkin Dağılımlar

	n	%
Entübasyon		
Yardımcı Ekip(BURP)	37	21,8
Stile	3	1,8
Guide	3	1,8
Video	1	0,6
Ventilasyon		
Yardımcı Ekip	4	2,4
Airway	20	11,8
Desatüre	1	0,6
Siyanoz	-	-

Tablo 7-Entübasyon Düzeyine Göre Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

		Cormack Lehane Skoru		
		Kolay entübasyon (n=157)	Zor entübasyon (n=13)	
		Ort±SD	Ort±SD	p
Yaş (yıl)		43,89±14,01 (46)	43,69±10,21 (41)	^a 0,817
VKİ (kg/m ²)		32,96±10,51 (29,4)	42,64±12,36 (45,1)	^a 0,005**
		n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Kadın	80 (51,0)	6 (46,2)	^b 0,965
	Erkek	77 (49,0)	7 (53,8)	
VKİ düzeyi	< 30 kg/m ²	82 (52,2)	2 (15,4)	^b 0,024*
	≥ 30 kg/m ²	75 (47,8)	11 (84,6)	

^aMann Whitney U Test ^bYates' Continuity Correction Test **p<0.01

Entübasyon düzeyine göre olguların yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05).

Entübasyon düzeyine göre olguların VKİ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0.005; p<0.01); zor entübasyon görülen olguların VKİ düzeyleri, kolay entübasyon görülenlerden anlamlı düzeyde yüksektir. Obez olgularda zor entübasyon görülme oranının, obez olmayanlardan yüksek olması da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.024 p<0.05).

Tablo 8-Entübasyon Düzeyine Göre Dahili Hastalıklar ve Fiziki Muayene Sonuçlarının Değerlendirilmesi

	Cormack Lehane Skoru		P
	Kolay	Zor	
	entübasyon (n=157)	entübasyon (n=13)	
	n (%)	n (%)	
Dahili hastalık			
Diyabet	33 (21,0)	3 (23,1)	^c 1,000
Tansiyon	39 (24,8)	1 (7,7)	^c 0,304
Guatr	153 (97,5)	13 (100)	^c 1,000
Diğer hastalıklar	9 (5,7)	1 (7,7)	^c 0,559
Fiziki Muayene			
Horlama	69 (43,9)	11 (84,6)	^b 0,011*
Gece Apne	11 (7,0)	5 (38,5)	^c 0,003**
Bipap	3 (1,9)	0 (0)	^c 1,000
Mikrognati	1 (0,6)	1 (7,7)	^c 0,148
Damak Protez	6 (3,8)	1 (7,7)	^c 0,433
Büyük Ön Diş	2 (1,3)	0 (0)	^c 1,000

^bYates' Continuity Correction Test

^cFisher's Exact Test

*p<0.05

**p<0.01

Entübasyon düzeyine göre olgularda diyabet, tansiyon, guatr ve diğer hastalıkların görülme oranları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05).

Zor entübasyon görülen olgularda horlama (p=0.011) ve gece apnesi (p=0.003) görülme oranlarının, kolay entübasyon görülenlerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Entübasyon düzeyine göre olgularda bipap, mikrognati, damak protez ve büyük ön diş görülme oranları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Tablo 9-VKİ ye Göre Horlama ve Gece Apne Dağılımı

	VKİ Normal (n=84)		<i>p</i>	Obez (n=86)		<i>p</i>
	Kolay entübasyon (n=82)	Zor entübasyon (n=2)		Kolay entübasyon (n=75)	Zor entübasyon (n=11)	
	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
Fiziki Muayene						
Horlama	20 (24,4)	1 (50,0)	^c 0,440	49 (65,3)	10 (90,9)	^c 0,161
Gece Apne	-	-	-	11 (14,7)	5 (45,5)	^c 0,028*
	^c Fisher's Exact Test			* $p<0.05$		

VKİ düzeyi normal olgularda; entübasyon düzeyine göre horlama oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken ($p>0.05$); gece apnesi görülen olgu bulunmamaktadır.

Obez olgularda; entübasyon düzeyine göre horlama oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken ($p>0.05$); zor entübasyon görülen obez olgularda gece apnesi görülme oranının, kolay entübasyon görülen obez olgulardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.028$; $p<0.05$).

Tablo 10-Entübasyon Düzeyine Göre Öngörü Testi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

	Cormack Lehane Skoru		<i>p</i>
	Kolay entübasyon (n=157)	Zor entübasyon (n=13)	
	Ort±SD (Medyan)	Ort±SD (Medyan)	
Mallampati skoru	1,73±0,71 (2)	2,15±0,8 (2)	0,060
Tiromental Mesafe (cm)	8,65±1,27 (9)	8,08±1,26 (8)	0,117
Sternomental Mesafe (cm)	16,82±1,88 (17)	15,54±1,71 (15)	0,013*
Ağız Açıklığı (mm)	42,66±5,53 (40)	38,08±7,23 (40)	0,026*
Boyun Çevresi (cm)	40,54±7,12 (40)	46,77±6,29 (44)	0,001**

		n (%)	n (%)	P
Boy/Tiromental Mesafe		19,58±3,63 (18,9)	21,18±3,63 (20,9)	0,092
Hiyomental Mesafe (cm)		0,99±0,22 (1)	1,16±0,25 (1,2)	0,019*
Subepiglotik Mesafe (cm)		1,94±0,4 (1,9)	2,36±0,54 (2,4)	0,010*
Substernal Mesafe (cm)		1,06±0,29 (1,1)	1,34±0,32 (1,4)	0,002**
Thyromental Yükseklik (mm)		72,64±11,61 (70)	68,46±15,6 (70)	0,358
Entübasyon süresi (Saniye)		10,44±3,67 (10)	20,46±4,74 (20)	0,001**
		n (%)	n (%)	P
Mallampati	1+2	137 (87,3)	8 (61,5)	^c0,026*
skoru	3+4	20 (12,7)	5 (38,5)	
Üst dudak	1+2	145 (92,4)	12 (92,3)	^b1,000
ısıрма testi	3	12 (7,6)	1 (7,7)	
Boyun	Normal	148 (94,3)	9 (69,2)	^c0,010*
Hareketleri	Kısıtlı zor entübasyon	9 (5,7)	4 (30,8)	
Mandibulanın Durumu	0	1 (0,6)	0 (0)	^d0,053
	1	4 (2,5)	0 (0)	
	2	147 (93,6)	10 (76,9)	
	3	5 (3,2)	3 (23,1)	
Tiromental Mesafe (cm)	> 6 cm	152 (96,8)	12 (92,3)	^c0,384
	≤ 6 cm	5 (3,2)	1 (7,7)	
Sternomental Mesafe (cm)	> 12,5 cm	154 (98,1)	13 (100)	^c1,000
	≤ 12,5 cm	3 (1,9)	0 (0)	
Ağız Açıklığı (mm)	> 30 mm	152 (96,8)	10 (76,9)	^c0,016*
	≤ 30 mm	5 (3,2)	3 (23,1)	
Thyromental Yükseklik (mm)	> 50 cm	153 (97,5)	11 (84,6)	^c0,068
	≤ 50 cm	4 (2,5)	2 (15,4)	

^aMann Whitney U Test

^bYates' Continuity Correction Test

^cFisher's Exact Test

^dFisher-Freeman Test

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Entübasyon düzeyine göre olguların mallampati skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, anlamlılığa yakın farklılık saptanmıştır ($p=0.060$; $p>0.05$); zor entübasyon görülen olguların mallampati skorlarının, kolay entübasyon görülenlerden yüksek olması dikkat çekici düzeydedir.

Entübasyon düzeyine göre olguların mallampati düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0.026$; $p<0.05$); zor entübasyon görülen olguların mallampati düzeylerinin 3+4 olma oranı, kolay entübasyon görülenlerden anlamlı düzeyde yüksektir.

Entübasyon düzeyine göre olguların Boy/Tiromental Mesafe, Tiromental Mesafe ve Thyoromental Yükseklik düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Zor entübasyon görülen olgularda Sternomental Mesafelerinin, kolay entübasyon görülenlerden düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.013$; $p<0.05$). Entübasyon düzeyine göre olguların Sternomental Mesafe ölçümlerinin 12.5 cm'nin altında olma oranları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Zor entübasyon görülen olgularda Ağız Açıklığı ölçümlerinin, kolay entübasyon görülenlerden düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.026$; $p<0.05$). Zor entübasyon görülen olgularda Ağız Açıklığı ölçümlerinin 30 mm'in altında olma oranları da, kolay entübasyon görülenlerden anlamlı düzeyde yüksektir ($p=0.016$; $p<0.05$).

Entübasyon düzeyine göre olguların üst dudak ısırma düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Zor entübasyon görülen olguların Boyun Çevresi ($p=0.001$), Hiyomental Mesafe ($p=0.019$), Subepiglotik Mesafe ($p=0.010$), Substernal Mesafe ($p=0.002$) ölçümlerinin, kolay entübasyon görülenlerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Zor entübasyon görülen olguların Boyun Çevresi ($p=0.001$), Hiyomental Mesafe ($p=0.019$), Subepiglotik Mesafe ($p=0.010$), Substernal Mesafe ($p=0.002$) ölçümlerinin, kolay entübasyon görülenlerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Entübasyon düzeyine göre olguların Entübasyon süreleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0.001$; $p<0.01$); Zor entübasyon görülen olguların Entübasyon süreleri, kolay entübasyon görülenlerden anlamlı düzeyde yüksektir.

Zor entübasyon görülen olgularda boyun hareketlerinin kısıtlı zor olma oranları, kolay entübasyon görülenlerden anlamlı düzeyde yüksektir ($p=0.010$; $p<0.05$).

Zor entübasyon görülen olgularda Mandibulanın durumunun 3 olma oranları, kolay entübasyon görülenlerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlılığa yakın bulunmuştur ($p=0.053$; $p>0.05$).

Tablo 11-Obez Olmayanlarda Entübasyon Düzeyine Göre Öngörü Testi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

		VKİ Normal (n=84)		
		Kolay entübasyon (n=82)	Zor entübasyon (n=2)	
		Ort±SD (Medyan)	Ort±SD (Medyan)	<i>p</i>
Mallampati skoru		1,63±0,6 (2)	1,5±0,71 (1,5)	-
Tiromental Mesafe (cm)		8,31±1,25 (8)	7±1,41 (7)	-
Sternomental Mesafe (cm)		16,97±1,7 (17)	16±1,41 (16)	-
Ağız Açıklığı (mm)		42,32±6,1 (40)	35±7,07 (35)	-
Boyun Çevresi (cm)		38,26±7,59 (38)	40,5±4,95 (40,5)	-
Boy/Tiromental Mesafe		20,61±3,95 (20,2)	25,17±4,48 (25,2)	-
Hiyomental Mesafe (cm)		0,89±0,17 (0,9)	1,03±0,11 (1)	-
Subepiglotik Mesafe (cm)		1,76±0,28 (1,8)	2,11±0,41 (2,1)	-
Substernal Mesafe (cm)		0,91±0,23 (0,9)	0,86±0,24 (0,9)	-
Thyromental Yükseklik (mm)		70,79±12,36 (70)	60±14,14 (60)	-
Entübasyon süresi (Saniye)		9,38±3,03 (9)	23,5±9,19 (23,5)	-
		n (%)	n (%)	<i>p</i>
Mallampati skoru	1+2	77 (93,9)	2 (100)	<i>^c1,000</i>
	3+4	5 (6,1)	0 (0)	
Üstdudak ısırma testi	1+2	76 (92,7)	2 (100)	<i>^c1,000</i>
	3	6 (7,3)	0 (0)	
Boyun Hareketleri	Normal	81 (98,8)	2 (100)	<i>^c1,000</i>
	Kısıtlı entübasyon	1 (1,2)	0 (0)	
	zor			
Mandibulann Durumu	0	1 (1,2)	0 (0)	<i>^d0,161</i>
	1	2 (2,4)	0 (0)	
	2	76 (92,7)	1 (50)	
	3	3 (3,7)	1 (50)	

Tiromental Mesafe (cm)	> 6 cm	79 (96,3)	1 (50)	<i>c</i>0,094
	≤ 6 cm	3 (3,7)	1 (50)	
Sternomental Mesafe (cm)	> 12,5 cm	82 (100)	2 (100)	-
	≤ 12,5 cm	-	-	
Ağız Açıklığı (mm)	> 30 mm	77 (93,9)	1 (50)	<i>c</i>0,139
	≤ 30 mm	5 (6,1)	1 (50)	
Thyromental Yükseklik (mm)	> 50 cm	79 (96,3)	1 (50)	<i>c</i>0,094
	≤ 50 cm	3 (3,7)	1 (50)	

^cFisher's Exact Test

^dFisher-Freeman-Haltın Test

Zor entübasyon grubunda kişi sayısının yetersiz olmasından dolayı istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.

VKİ düzeyi normal olguların, entübasyon düzeyine göre Mallampati skoru, Üst dudak ısırma testi, Boyun Hareketleri, Mandibulanın Durumu, Tiromental Mesafe (cm), Ağız Açıklığı (mm) ve Thyromental Yükseklik (mm) düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$)

Tablo 12-Obez Olanlarda Entübasyon Düzeyine Göre Öngörü Testi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

	Obez Olanlarda Cormack Lehane Skoru		^ap
	Kolay entübasyon (n=75)	Zor entübasyon (n=11)	
	Ort±SD (Medyan)	Ort±SD (Medyan)	
Mallampati skoru	1,83±0,81	2,27±0,78	0,073
Tiromental Mesafe (cm)	9,02±1,19	8,27±1,19	0,056
Sternomental Mesafe (cm)	16,65±2,06	15,45±1,80	0,043*
Ağız Açıklığı (mm)	43,02±4,85	38,63±7,44	0,062
Boyun Çevresi (cm)	43,02±5,63	47,90±5,97	0,019*
Boy/Tiromental Mesafe	18,44±2,86	20,45±3,17	0,043*

Hiyomental Mesafe (cm)	1,09±0,20	1,18±0,25	0,297
Subepiglotik Mesafe (cm)	2,14±0,41	2,41±0,56	0,151
Substernal Mesafe (cm)	1,22±0,26	1,42±0,25	0,014*
Thyromental Yükseklik (mm)	74,66±10,44	70,00±15,96	0,382
Entübasyon süresi (Saniye)	11,6±3,97	19,91±4,0,3	0,001**

Mallampati	1+2	60 (80)	6 (54,5)	^c0,118
skoru	3+4	15 (20)	5 (45,5)	
Üst dudak ısırma testi	1+2	69 (92)	10 (90,9)	^b0,999
	3	6 (8)	1 (9,1)	
Boyun Hareketleri	Normal	67 (89,3)	7 (63,6)	^c0,043*
	Kısıtlı entübasyon	zor 8 (10,7)	4 (36,4)	
Mandibulanın Durumu	0	0 (0)	0 (0)	^d0,066
	1	2 (2,7)	0 (0)	
	2	71 (94,7)	9 (81,8)	
	3	2 (2,7)	2 (18,2)	
Tiromental Mesafe (cm)	> 6 cm	73 (97,3)	11 (100)	^c0,999
	≤ 6 cm	2 (2,7)	0 (0)	
Sternomental Mesafe (cm)	> 12,5 cm	72 (96)	11 (100)	^c0,999
	≤ 12,5 cm	3 (4)	0 (0)	
Ağız Açıklığı (mm)	> 30 mm	75 (100)	9 (81,8)	^c0,015*
	≤ 30 mm	0 (0)	2 (18,2)	
Thyromental Yükseklik (mm)	> 50 cm	74 (98,7)	10 (90,9)	^c0,241
	≤ 50 cm	1 (1,3)	1 (9,1)	

^dFisher-Freeman Test

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Zor entübasyon görülen obez olgularda Mallampati skorunun, kolay entübasyon görülen obez olgulardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, anlamlılığa yakın bulunmuştur ($p=0.073$; $p>0.05$).

Zor entübasyon görülen obez olgularda Tiromental Mesafe ($p=0.056$) ve Ağız Açıklığı ($p=0.062$) düzeylerinin, kolay entübasyon görülen obez olgulardan düşük olması istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, anlamlılığa yakın bulunmuştur ($p>0.05$).

Zor entübasyon görülen obez olgularda Sternomental Mesafenin, kolay entübasyon görülen obez olgulardan düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.043; p<0.05).

Zor entübasyon görülen obez olgularda Boyun Çevresi (p=0.019), Boy/Tiromental Mesafe (p=0.043), Substernal Mesafe (p=0.014) ve Entübasyon süresi (p=0.001) ölçümlerinin, obez olgulardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Obez olgularda entübasyon düzeyine göre Hiyomental Mesafe, Subepiglotik Mesafe ve Thyromental Yükseklik ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05).

Obez olgularda entübasyon düzeyine göre Mallampati skoru, Üst dudak ısırma testi, Mandibulanın Durumu, Tiromental Mesafe 6 cm kesme değeri, Sternomental Mesafe 12,5 cm kesme değeri ve Thyromental Yükseklik 50 cm kesme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05).

Zor entübasyon görülen obez olgularda Boyun Hareketleri kısıtlı olma oranı (p=0.043) ve Ağız Açıklığının 30 cm'in altında (p=0.015) olma oranının, kolay entübasyon görülen obez olgulardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 13-Entübasyon Düzeyine Göre Entübasyon ve Ventilasyona İlişkin Değerlendirmeler

	Cormack Lehane Skoru		P
	Kolay entübasyon (n=157)	Zor entübasyon (n=13)	
	n (%)	n (%)	
Entübasyon			
Yardımcı Ekip(BURP)	26 (16,6)	11 (84,6)	<i>c0,001**</i>
Stile	0 (0)	3 (23,1)	<i>c0,001**</i>
Guide	1 (0,6)	2 (15,4)	<i>c0,016*</i>
Video	0 (0)	1 (7,7)	<i>c0,076</i>

Ventilasyon			
Yardımcı Ekip	3 (1,9)	1 (7,7)	€0,275
Airway	17 (10,8)	3 (23,1)	€0,184
Desatüre	1 (0,6)	0 (0)	€1,000
Siyanoz	-	-	-

°Fisher's Exact Test **p*<0.05 ***p*<0.01

Zor entübasyon görülen olgularda yardımcı ekip ($p=0.001$), stile ($p=0.001$) ve guide ($p=0.016$) görülme oranlarının, kolay entübasyon görülenlerden yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Entübasyon düzeyine göre video oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Entübasyon düzeyine göre olgularda yardımcı ekip, airway ve desatüre görülme oranları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

4.1.Cut Off Noktası Belirleme

Hiyomental Mesafe, Subepiglotik Mesafe, Substernal Mesafe ve Entübasyon süresi olguların entübasyon düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 7). Bu anlamlılıktan yola çıkarak Hiyomental Mesafe, Subepiglotik Mesafe, Substernal Mesafe ve Entübasyon süresi için cut off noktası hesaplanması düşünüldü. Entübasyon düzeyine göre cut off noktası saptamada ROC analizi ve tanı tarama testleri kullanılmıştır.

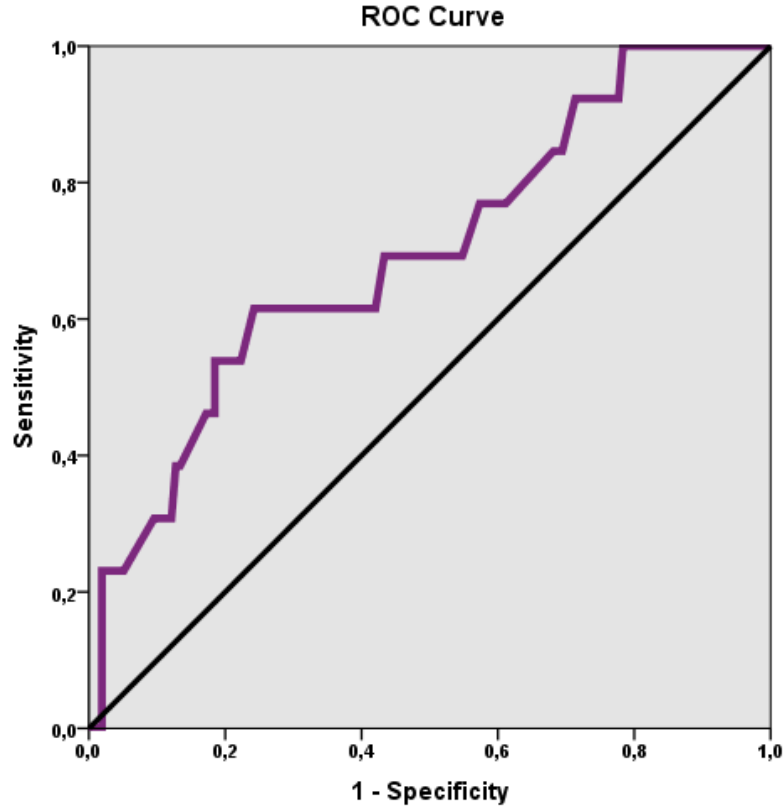
4.1.1.Hiyomental Mesafe İçin Cut Off Noktası Belirleme

Tablo 14-Hiyomental Mesafe İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları

	Diagnostic Scan				ROC Curve		<i>p</i>	
	Cut off	Sensitivite	Spesifisite	Positive Predictive Value	Negative Predictive Value	Area		95% Confidence Interval
Hiyomental Mesafe	$\geq 1,11$	61,54	75,80	17,39	95,97	0,697	0,544-0,850	0,019*

Entübasyon düzeyine göre Hiyomental Mesafe için cut off noktası 1.11 ve üzeri olarak saptanmıştır. Hiyomental Mesafe 1.11 kesme değeri için; duyarlılık %61.54; özgüllük %75.80; pozitif kestirim değeri 17.39, negatif kestirim değeri 95.97 ve doğruluk 74.71'dir.

Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %69.7 standart hatası %7.8 olarak saptanmıştır.



Şekil 26-Entübasyon düzeyine göre Hiyomental Mesafeye ilişkin ROC eğrisi

Tablo 15-Entübasyon Düzeyi ile Hiyomental Mesafe (Kesme Değeri 1.11) İlişkisi

		Hiyomental Mesafe				<i>p</i>
		< 1,11		≥ 1,11		
		n	%	n	%	
Entübasyon Düzeyi	Kolay	119	75,8	38	24,2	0,007**
	Zor	5	38,5	8	61,5	

Fisher's Exact Test

****p<0.01**

Entübasyon düzeyi ile Hiyomental Mesafe düzeyinin 1.11 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0.007$; $p<0.01$). Hiyomental Mesafe düzeyi 1.11 ve üzeri olan olgularda zor entübasyon görülme riski 5 kat fazladır diyebiliriz. Hiyomental Mesafe için ODDS oranı 5.011 (%95 CI: 1.547-16.233)'dir.

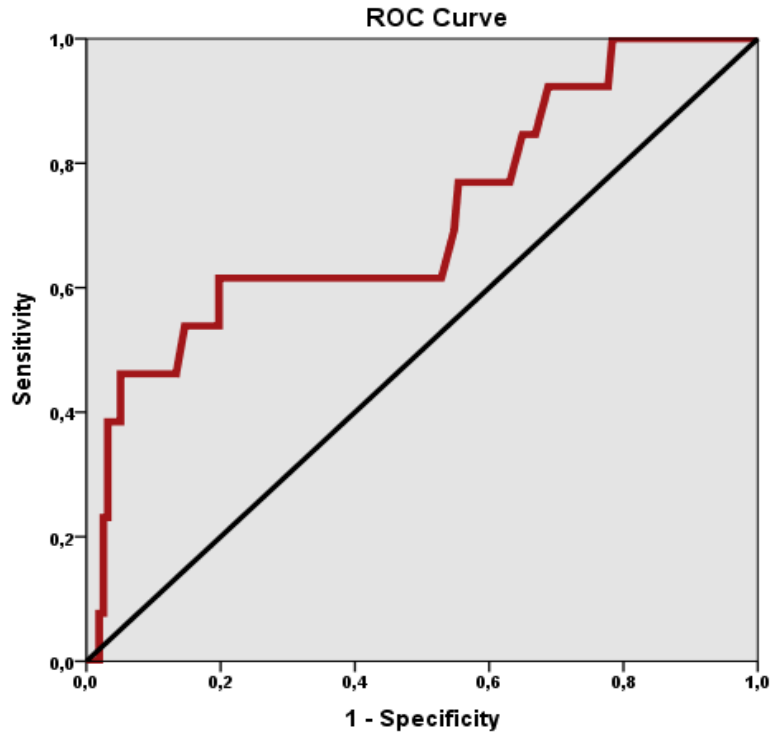
4.1.2.Subepiglotik Mesafe İçin Cut Off Noktası Belirleme

Tablo 16-Subepiglotik Mesafe İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları

	Diagnostic Scan				ROC Curve		P	
	Cut off	Sensitivite	Spesifisite	Positive Predictive Value	Negative Predictive Value	Area		95% Confidence Interval
Subepiglotik Mesafe	$\geq 2,26$	61,54	80,25	20,51	96,18	0,715	0,554-0,875	0,010*

Entübasyon düzeyine göre Subepiglotik Mesafe için cut off noktası 2.26 ve üzeri olarak saptanmıştır. Subepiglotik Mesafe 2.26 kesme değeri için; duyarlılık %61.54; özgüllük %80.25; pozitif kestirim değeri 20.51, negatif kestirim değeri 96.18 ve doğruluk 78.82'dir.

Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %71.5 standart hatası %8.2 olarak saptanmıştır.



Şekil 27-Entübasyon düzeyine göre Subepiglotik Mesafeye ilişkin ROC eğrisi

Tablo 17-Entübasyon Düzeyi ile Subepiglotik Mesafe (Kesme Değeri 2,26) İlişkisi

		Subepiglotik Mesafe				<i>p</i>
		< 2,26		≥ 2,26		
		n	%	n	%	
Entübasyon	Kolay	126	80,3	31	19,7	0,002**
Düzeyi	Zor	5	38,5	8	61,5	

*Fisher's Exact Test*****p<0.01**

Entübasyon düzeyi ile Subepiglotik Mesafe düzeyinin 2.26 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır (p=0.002; p<0.01). Subepiglotik Mesafe düzeyi 2.26 ve üzeri olan olgularda zor entübasyon görülme riski 6.5 kat fazladır diyebiliriz. Subepiglotik Mesafe için ODDS oranı 6.503 (%95 CI: 1.989-21.258)'dir.

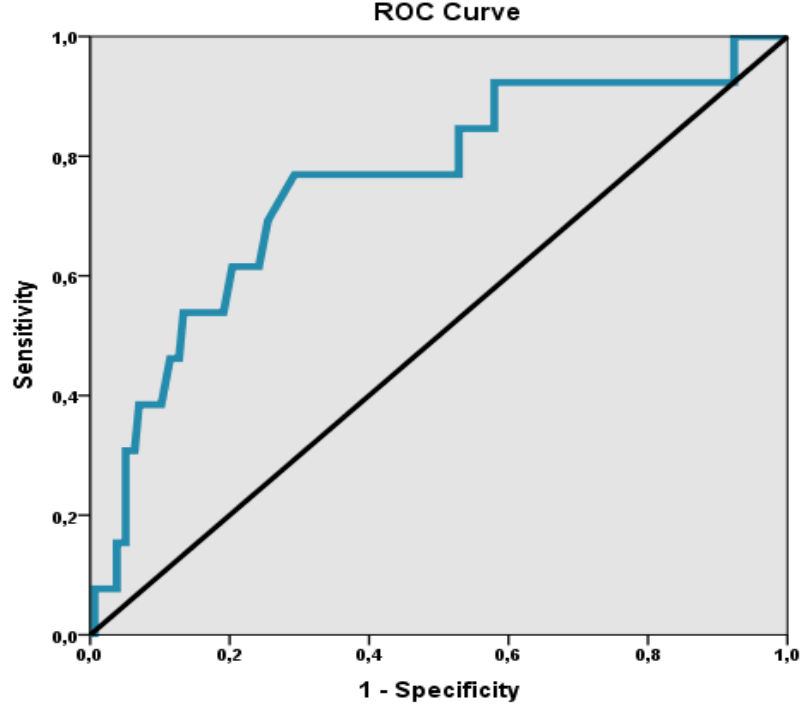
4.1.3.Substernal Trakeal Mesafe için cut off noktası belirleme

Tablo 18-Substernal Mesafe İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları

		Diagnostic Scan				ROC Curve		<i>p</i>
		Cut off	Sensitivite	Spesifisite	Positive Predictive Value	Negative Predictive Value	Area	
Substernal Mesafe	≥1,2	76,92	70,70	17,86	97,37	0,754	0,606-0,901	0,002**

Entübasyon düzeyine göre Substernal Trakeal Mesafe için cut off noktası 1.2 ve üzeri olarak saptanmıştır. Substernal Trakeal Mesafe 1.2 kesme değeri için; duyarlılık %76.92; özgüllük %70.70; pozitif kestirim değeri 17.86, negatif kestirim değeri 97,37 ve doğruluk 71,18'dir.

Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %75.4 standart hatası %7.5 olarak saptanmıştır.



Şekil 28-Entübasyon düzeyine göre Substernal Trakeal Mesafeye ilişkin ROC eğrisi

Tablo 19-Entübasyon Düzeyi ile Substernal Trakeal Mesafe (Kesme Değeri 1,2) İlişkisi

		Substernal Trakeal Mesafe				<i>p</i>
		< 1,2		≥ 1,2		
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Entübasyon Düzeyi	Kolay	111	70,7	46	29,3	0,001**
	Zor	3	23,1	10	76,9	

Fisher's Exact Test ** $p < 0.01$

Entübasyon düzeyi ile Substernal Mesafe düzeyinin 1.2 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0.001$; $p < 0.01$). Substernal Mesafe düzeyi 1.2 ve üzeri olan olgularda zor Entübasyon görülme riski 8 kat fazladır diyebiliriz. Substernal Mesafe için ODDS oranı 8.043 (%95 CI: 2.116-30.571)'dir.

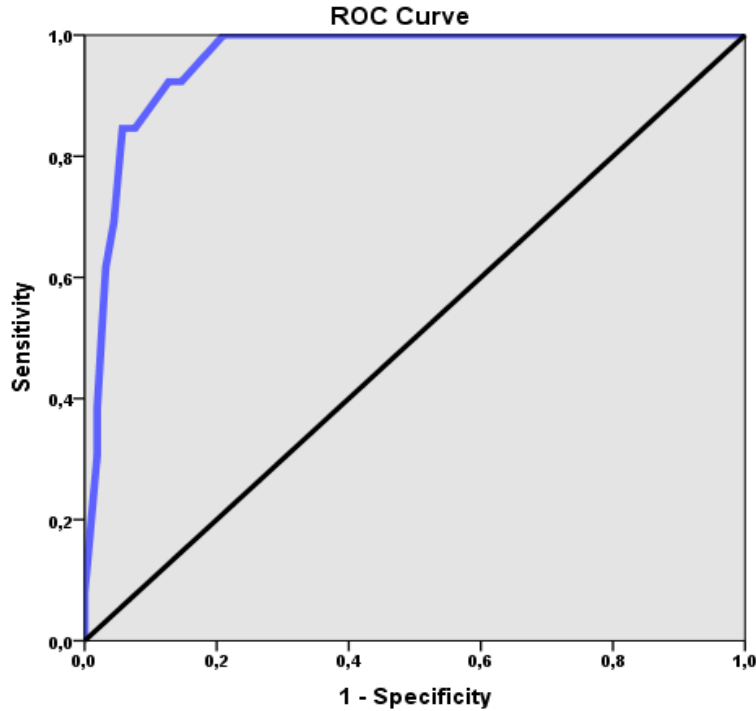
4.1.4. Entübasyon Süresi İçin Cut Off Noktası Belirleme

Tablo 20-Entübasyon Süresi İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları

	Diagnostic Scan				ROC Curve			<i>p</i>
	Cut off	Sensitivite	Spesifisite	Positive Predictive Value	Negative Predictive Value	Area	95% Confidence Interval	
Entübasyon süresi	≥15	92,31	87,26	37,50	99,28	0,958	0,924-0,992	0,001**

Entübasyon düzeyine göre entübasyon süresi için cut off noktası 15 ve üzeri olarak saptanmıştır. Entübasyon süresi 15 kesme değeri için; duyarlılık %92.31; özgüllük %87.26; pozitif kestirim değeri 37.50, negatif kestirim değeri 99.28 ve doğruluk 87.65'dir.

Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %95.8 standart hatası %1.7 olarak saptanmıştır.



Şekil 29-Entübasyon düzeyine göre entübasyon süresine ilişkin ROC eğrisi

Tablo 21-Entübasyon Düzeyi ile Entübasyon Süresi (Kesme Değeri 15) İlişkisi

		Entübasyon Süresi				<i>p</i>
		< 15		≥ 15		
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Entübasyon	Kolay	137	87,3	20	12,7	0,001**
Düzeyi	Zor	1	7,7	12	92,3	

Fisher's Exact Test ** $p < 0.01$

Entübasyon düzeyi ile entübasyon süresinin 15 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0.001$; $p < 0.01$). Entübasyon süresi 15 ve üzeri olan olgularda zor entübasyon görülme riski 82.2 kat fazladır diyebiliriz. Entübasyon süresi için ODDS oranı 82.200 (%95 CI: 10.134-666.743)'dir.

4.1.5.Boyun Çevresi İçin Cut Off Noktası Belirleme

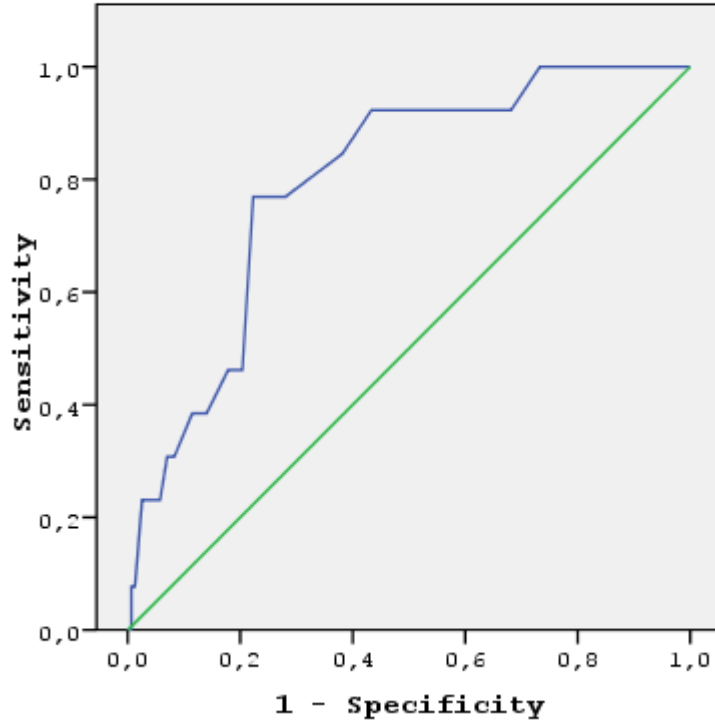
Tablo 22-Boyun Çevresi İçin Tanı tarama Testleri ve ROC Curve Sonuçları

	Diagnostic Scan					ROC Curve		<i>p</i>
	Cut off	Sensitivite	Spesifisite	Positive Predictive Value	Negative Predictive Value	Area	95% Confidence Interval	
Boyun Çevresi	43,5	76,9	77,7	22,2	97,6	0,795	0,685-0,905	0,001**

Entübasyon düzeyine göre boyun çevresi için cut off noktası 43,5 ve üzeri olarak saptanmıştır. Boyun çevresi kesme değeri için; duyarlılık %76,9; özgüllük %77,7; pozitif kestirim değeri 22,2, negatif kestirim değeri 97,6 ve doğruluk 79,5'dir.

Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %95.8 standart hatası %5,6 olarak saptanmıştır.

ROC Curve



Şekil 30-Entübasyon düzeyine göre boyun çevresine ilişkin ROC eğrisi

Tablo 23-Entübasyon Düzeyi ile boyun çevresi (Kesme Değeri 43,5) İlişkisi

		Boyun Çevresi				<i>p</i>
		< 43,5		≥ 43,5		
		n	%	n	%	
Entübasyon	Kolay	122	77,7	35	22,3	0,001**
Düzeyi	Zor	3	23,1	10	76,9	

Fisher's Exact Test ** $p < 0.01$

Entübasyon düzeyi ile boyun çevresinin 43,5cm kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0.001$; $p < 0.01$). Boyun çevresi 43,5cm ve üzeri olan olgularda zor Entübasyon görülme riski 11.6 kat fazladır diyebiliriz. Entübasyon süresi için ODDS oranı 11.62 (%95 CI: 3.03-44.54)'dir.

Tablo 24-VKİ Düzeylerine Göre Değerlendirmeler

	VKİ Düzeyi		<i>^ap</i>	
	Norma (n=84)	Obez (n=86)		
	Ort±SD (Medyan)	Ort±SD (Medyan)		
Boy/Tiromental Mesafe	20,71±3,99 (20,3)	18,71±2,97 (18,1)	0,001**	
Hiyomental Mesafe (cm)	0,89±0,17 (0,9)	1,11±0,22 (1,1)	0,001**	
Subepiglotik Mesafe (cm)	1,77±0,29 (1,8)	2,18±0,45 (2,2)	0,001**	
Substernal Mesafe (cm)	0,91±0,23 (0,9)	1,25±0,27 (1,2)	0,001**	
Thyromental Yükseklik (mm)	70,54±12,42 (70)	74,07±11,29 (77,5)	0,025*	
Entübasyon süresi (Saniye)	9,71±3,83 (9)	13,66±4,84 (11)	0,001**	
	n (%)	n (%)	p	
Hiyomental Mesafe (cm)	< 1,11 cm	75 (89,3)	49 (57,0)	^b0,001**
	≥ 1,11 cm	9 (10,7)	37 (43,0)	
Subepiglotik Mesafe (cm)	< 2,26 cm	80 (95,2)	51 (59,3)	^b0,001**
	≥ 2,26 cm	4 (4,8)	35 (40,7)	
Substernal Mesafe (cm)	< 1,2 cm	77 (91,7)	37 (43,0)	^b0,001**
	≥ 1,2 cm	7 (8,3)	49 (57,0)	
Entübasyon süresi (Saniye)	< 15 sn	76 (90,5)	62 (72,1)	^b0,004**
	≥ 15 sn	8 (9,5)	24 (27,9)	

^aMann Whitney U Test^bYates' Continuity Correction Test^cFisher's Exact Test* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

VKİ düzeyi ile Hiyomental Mesafenin 1,11 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0.001$; $p<0.01$). Obez olgularda Hiyomental Mesafenin 1.11 ve üzeri olma görülme riski 6.293 kat fazladır diyebiliriz. Hiyomental Mesafe için ODDS oranı 6.293 (%95 CI: 2.792-14.181)'dir.

VKİ düzeyi ile Subepiglotik Mesafenin 2.26 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0.001$; $p<0.01$). Obez olgularda Subepiglotik Mesafenin 2.26 ve üzeri olma görülme riski 13.725 kat fazladır diyebiliriz. Subepiglotik Mesafe için ODDS oranı 13.725 (%95 CI: 4.603-40.924)'dir.

VKİ düzeyi ile Substernal Mesafenin 1.2 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0.001$; $p<0.01$). Obez olgularda Substernal Mesafenin 1.2 ve üzeri olma görülme riski 14.568 kat fazladır diyebiliriz. Substernal Mesafe için ODDS oranı 14.568 (%95 CI: 6.020-35.250)'dir.

VKİ düzeyi ile entübasyon süresinin 15 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır (p=0.004; p<0.01). Obez olgularda entübasyon süresinin 15 ve üzeri olma görülme riski 3.677 kat fazladır diyebiliriz. Entübasyon süresi için ODDS oranı 3.677 (%95 CI: 1.544-8.757)'dir.

Tablo 25-VKİ Düzeylerine Göre Obez Olanlarda Değerlendirmeler

		VKİ Düzeyi obez olanlarda		
		Kolay entübasyon (n=75)	Zor entübasyon (n=11)	
		Ort±SD (Medyan)	Ort±SD (Medyan)	^a p
Hiyomental	< 1,11 cm	45 (60)	4 (36,4)	^b 0,195
Mesafe (cm)	≥ 1,11 cm	30 (40)	7 (63,6)	
Subepiglotik	< 2,26 cm	47 (62,7)	4 (36,4)	^b 0,113
Mesafe (cm)	≥ 2,26 cm	28 (37,3)	7 (63,6)	
Substernal	< 1,2 cm	36 (48)	1 (9,1)	^b 0,020*
Mesafe (cm)	≥ 1,2 cm	39 (52,0)	10 (90,9)	
Entübasyon süresi (Saniye)	< 15 sn	61 (81,3)	1 (9,1)	^b 0,001**
	≥ 15 sn	14 (18,7)	10 (90,9)	

^aMann Whitney U Test ^bYates' Continuity Correction Test ^cFisher's Exact Test *p<0.05 **p<0.01

Tablo 26-VKİ Düzeylerine Göre Obez Olmayanlarda Değerlendirmeler

		VKİ Düzeyi obez olmayanlarda		
		Kolay entübasyon (n=82)	Zor entübasyon (n=2)	
		Ort±SD (Medyan)	Ort±SD (Medyan)	^a p
Hiyomental	< 1,11 cm	74 (90,2)	1 (50)	^b 0,204
Mesafe (cm)	≥ 1,11 cm	8 (9,8)	1 (50)	
Subepiglotik	< 2,26 cm	79 (96,3)	1 (50)	^b 0,094
Mesafe (cm)	≥ 2,26 cm	3 (3,7)	1 (50)	
Substernal	< 1,2 cm	75 (91,5)	2 (100)	^b 0,999
Mesafe (cm)	≥ 1,2 cm	7 (8,5)	0 (0)	
Entübasyon süresi (Saniye)	< 15 sn	76 (92,7)	0 (0)	^b 0,008*
	≥ 15 sn	6 (7,3)	2 (100)	

^aMann Whitney U Test

^bYates' Continuity Correction Test

^cFisher's Exact Test

*p<0.05

**p<0.01

VKİ düzeyi normal olgularda; entübasyon düzeyine göre Hiyomental Mesafenin 1,11 kesme değeri, Subepiglotik Mesafenin 2,26 kesme değeri, Substernal Mesafenin 1,2 kesme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Zor entübasyon görülen 2 olgunun entübasyon süresinin 15 sn ve üzerinde olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.008$; $p<0.01$).

Obez olgularda; entübasyon düzeyine göre Hiyomental Mesafenin 1,11 kesme değeri, Subepiglotik Mesafenin 2,26 kesme değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Zor entübasyon görülen obez olgularda Substernal Mesafenin 1,2'nin üzerinde olma oranının, kolay entübasyon görülen obez olgulardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.020$; $p<0.05$). Zor entübasyon görülen obez olgularda entübasyon süresinin 15 sn ve üzerinde olma oranının, kolay entübasyon görülen obez olgulardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$; $p<0.01$).

4.2.İstatistiksel İncelemeler

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi, Fisher-Freeman-Halton testi, Fisher's Exact test ve Yates' Continuity Correction test (Yates' düzeltmeli Ki-kare) kullanıldı. Parametreler için cut off belirlemede tanı tarama testleri (duyarlılık, özgüllük, PKD, NKD) ve ROC Curve analizi kullanıldı. Anlamlılık $p<0,01$ ve $p<0,05$ düzeylerinde değerlendirildi.

Duyarlılık (Sensitivity): Gerçek hastalar içinden testin hastaları belirleyebilme özelliğidir.

Özgüllük (Spesifisity): Gerçek sağlamlar içinden testin sağlamları belirleyebilme özelliğidir.

Pozitif Kestirim Değeri: Test pozitif (hasta) sonucu verdiği zaman, olgunun gerçekten hasta olması durumunun koşullu olasılığının ölçüsüdür.

Negatif Kestirim Değeri: Test negatif (sağlam) sonucu verdiği zaman, olgunun gerçekten sağlıklı olma olasılığıdır.

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA

Anesteziyologun hastaya yaklaşımında göz önünde bulundurması gereken en önemli konu güvenlidir. Günümüz anestezi pratiğinde en büyük yeri genel anestezi uygulamalarının aldığı da göz önünde bulundurulduğunda hastayı entübe edememe veya genel anlamda zor entübasyon antitesi anesteziistler için korkulu rüya olmaya devam etmektedir. Diğer taraftan ameliyathanedeki anestezi uygulamalarının güvenliği konusunda en büyük yardımcılardan birisi de preoperatif değerlendirmedir. Olası zor entübasyon vakalarının önceden belirlenebilmesi preoperatif değerlendirmenin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ancak zor entübasyon öngörüsü açısından kıymetli olduğu belirtilen onlarca parametre ve ölçüm olmasına rağmen bu testlerin hiç birisi yeterli sensitivite ve spesifite göstermemektedir. Diğer taraftan hasta başında kolayca uygulanabilen ve anlık sonuç veren non invaziv bir yöntem olan Ultrasonografinin özellikle anestezi alanındaki klinik kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Yumuşak doku görüntülemesine olanak sağlayan ultrasonografinin rejyonel anestezi, vasküler girişimler, kalbin değerlendirilmesi konularındaki öneminin yanısıra genel olarak havayolu ve solunum sistemi değerlendirmesindeki olası faydaları ultrasonografinin son yıllarda bu alanda kullanımına yoğun bir ilgi oluşturmuştur. Zor havayolu öngörüsü açısından çeşitli çalışmalarda birbirinden farklı sonoanatomik ölçümler tarif edilmiş ve faydalı oldukları bildirilmiş olmakla birlikte mevcut ultrasonografik ölçümlerin birbirleriyle ve klasik zor entübasyon öngörü testleriyle karşılaştırılması konusunda literatürde yeterli kanıt oluşmamıştır. İşte bizimde bu çalışmamızdaki ana hedef zor entübasyon öngörüsünde kullanılagelen test ve parametreler ile sonoanatomik ölçülen yeni parametrelerin karşılaştırılması ve olası en yüksek doğruluk ve güvenilirliğe sahip testin saptanmasını sağlamaya çalışmaktır. Öte yandan zor entübasyon açısından en zorlu grubu obez hastaların oluşturduğu göz önüne alındığında obez ve non-obez hastalar arasında araştırdığımız zor entübasyon öngörü testleri açısından bir fark olup olmadığını saptamak amacıyla çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların yaklaşık yarısını obez hastaların oluşturmasını sağlamaya çalıştık.

Genel olarak zor entübasyon öngörüsü akla geldiğinde en yaygın olarak kullanılan test Mallampati skorlamasıdır. Mallampati skorlaması faringeal yapıların ağız açık pozisyonda gözlenmesi temeline dayanmakta olup 1,2,3 ve 4 değerlerinden biri verilmektedir. Genel olarak 1 ve 2 skoru faringeal yapıların rahat olarak görülmesi durumu olup kolay entübasyon

beklentisi yüksek olmaktadır. Diğer taraftan faringeal yapıların kısıtlı görünmesi 3 veya 4 skorunun verilmesine yol açmakta ve zor entübasyon beklentisi yaratmaktadır ^(31,56). Ancak diğer taraftan yanlış pozitif oranının çok yüksek olması testin güvenilirliğinin sorgulanmasına neden olmaktadır ⁽⁵⁷⁻⁵⁸⁾. Mallampati skorunun 3 olması zor entübasyon riskinin yaklaşık 8 kat arttırdığı dolayısıyla çok önemli olduğunun bildirilmesine karşın bir başka çalışmada Mallampati skorunun en yüksek değeri olan 4 değerini alan hastaların klinik pratikte ancak %6 oranında zor entübasyon çıktığı görülmüştür ⁽⁵⁹⁾. Benzer şekilde Adamus ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada modifiye mallampati skorlamasının zor entübasyon öngörüsünde tek başına güvenilir olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ⁽⁵⁸⁾. Bizim çalışmamızda Entübasyon düzeyine göre olguların mallampati skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, anlamlılığa yakın farklılık saptanmıştır ($p=0.060$; $p>0.05$); zor entübasyon görülen olguların mallampati skorlarının, kolay entübasyon görülenlerden yüksek olması dikkat çekici düzeydedir.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz bir diğer parametre tiromental mesafedir. Frerk ve arkadaşları ⁽⁶⁰⁾ yaptıkları çalışmada tiromental mesafe 7 cm altındayken zor entübasyon olasılığından bahsetmektedir. Yıldız ve ark. ⁽⁶¹⁾ TMM 6-6.5cm arasında ise zor entübasyon olasılığının yüksek, 6 cm altında ise imkansız olduğu bildirilmektedir. Tse ve ark. ⁽⁶²⁾ zor entübasyonun preoperatif dönemde belirlenmesinde TMM<7 cm olmasının iyi bir belirleyici olmadığını, düşük bir duyarlılık (%32), ve pozitif kestirim değerine (%20); yüksek özgüllük (%80) ve negatif kestirim değerine (%89) sahip olduğunu belirtmişler. Çalışmalar arasında Cut-off değeri açısından tam bir uyum olmamakla birlikte genel olarak tiromental mesafenin kısa olmasının zor entübasyon açısından değerli bir öngörü aracı olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda ise 6cm sınır olarak kabul edilmiş ancak gerek hastaların genelinde gerekse obez ve non obez hastaların kendi içlerinde karşılaştırılmasında zor entübasyon öngörüsü açısından tiromental mesafe ölçümleri arasında anlamlı fark görülmemiştir. Benzer şekilde boy/tiromental mesafe ölçümleri arasında da anlamlı fark oluşmamıştır.

Pınar E. ve arkadaşları⁽⁶³⁾ süspansiyon laringoskopi yapılacak 93 hastada laringoskopinin zorluğunu belirleyecek parametrelere bakmışlar. Sonuç olarak sternomental mesafenin gerek baş nötral pozisyonda ve gerekse tam ekstansiyonda ölçülen değerlerle laringoskopinin zorluğu ve Cormack-Lehane skoru açısından anlamlı fark saptamışlardır. Bir diğer çalışmada Merah NA ve arkadaşları⁽⁶⁴⁾ Nijeryalı hastalarda zor entübasyon öngörü testlerine bakmışlar ve mallampati skoru ve tiromental mesafe ölçümünün anlamlı olduğu ancak sternomental mesafenin anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise

kolay ve zor entübasyon olan hastaların sternomental mesafe ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark saptadık. Ancak literatürde belirtilen 12.5 cm değerini cut-off değeri kabul edip bu değer üstünde ve altında olan hastalardaki zor entübasyon sıklığına baktığımızda anlamlı fark bulamadık. Sternomental mesafenin kısa olması zor entübasyon açısından uyarıcı olabilir, ancak 12.5 cm altı olmasının sensitivite ve spesifitesi düşük olmaktadır. Literatürde vardığımız sonuç ile uyumsuz çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Savva ⁽⁶⁵⁾ bir çalışmada baş-boyun hareketlerinin olası objektif bir göstergesi olarak sternomental mesafenin ölçülmesinin en iyi beş preoperatif testten biri olduğunu bildirmiştir. Savva, ne mandibulanın öne protrüzyonunun ne de kesici dişler arası aralığın kullanışlı testler olmadıklarını ve modifiye Mallampati testi ve tiromental mesafenin kullanım için duyarlılık ve özgüllüklerinin az olduğunu, bu yüzden sternomental mesafenin zor entübasyonun tek objektif göstergesi olarak kullanılmasını önermiştir. Çalışmada SMM'nin 12.5 cm'den az olması durumunda duyarlılığı %82.4, özgüllüğü %88.6, PKD %26.9 olarak bulunmuştur. Shiga ve arkadaşları ⁽⁶⁶⁾ çalışmalarında SMM için orta düzeyde bir duyarlılık (%62) ve özgüllük (%82), yüksek pozitiflik oranı ve diğer testlere göre düşük negatiflik oranı bulmuşlardır. Zor entübasyonu belirlemede en iyi test olduğu savunulmaktadır.

Khan ZV ve arkadaşlarının ⁽⁶⁷⁾ 2009 yılında yaptıkları çalışmada zor entübasyon öngörüsü açısından üst dudak ısırma testi, sternomental mesafe, tiromental mesafe ve ağız açıklığı ölçümlerini tek tek ve ayrıca kombinasyonlar şeklinde karşılaştırmışlar. Bu parametreler arasında en hassas belirtecin üst dudak ısırma testi olduğu ve sternomental mesafe ile kombine edildiğinde en güvenilir gösterge olduğu sonucuna varmışlardır. Aktas S ve arkadaşlarının ⁽⁶⁸⁾ 120 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada benzer testler karşılaştırılmış ve %76 sensitivite ve %54 pozitif prediktif değer ile sternomental mesafe en değerli test olarak görülmüştür. Sternomental mesafe ile boyun çevresinin kombine edilmesinin en güvenilir sonuca ulaşmayı sağladığı belirtilmiştir. Yıldız ve arkadaşları ⁽⁶¹⁾ İİM için eşik değerini 45 mm olarak aldıklarında zor ve kolay laringoskopi olgularının İİM değerleri arasında anlamlı fark bulmuşlardır. Aşık ve arkadaşları ⁽⁷⁾ Cormack-Lehane testini baz aldıkları çalışmalarında İİM için zor entübasyon kriteri olan İİM<3 cm olan olguların daha yüksek İİM değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek pozitif kestirim değerine sahip olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda üst dudak ısırma testinin zor entübasyon için anlamlı bir belirteç olmadığı, buna karşın zor entübasyon olan hastalardaki boyun çevresi ve ağız açıklığı ölçümlerinin Cormack-Lehane 1-2 olan hastalardan anlamlı ölçüde farklı olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında ankilozan spondilit ve romatoid artrit tarzında servikal vertebra hareketlerini

kısıtlayan patolojiler nedeniyle boyun hareketleri kısıtlı olanlarda ve ağız açıklığı dar (<30mm) olanlarda zor entübasyonla karşılaşma ihtimali artmaktadır. Üst dudak ısırma testi açısından çalışmamızla uyuşmayan literatürler mevcuttur; Hester ⁽⁶⁹⁾ ve Myneni ⁽⁷⁰⁾ yapmış oldukları çalışmada üst dudak ısırma testinin zor entübasyon öngörüsünde değerli olduğunu bildirmişlerdir.

Naguib ve arkadaşları ⁽⁷¹⁾ yapmış oldukları çalışmada zor entübasyon öngörüsünde çeşitli parametrelerin kombinasyonlarından oluşan üç skorlama modelini karşılaştırmışlardır. İlki Wilson (kilo, boyun hareketi, temporomandibular eklem hareketi, mandibula çöküklüğü ve dişler), ikincisi Arne (zor entübasyon hikayesi, zor entübasyon ilişkili komorbiditeler, havayolu patolojisi bulguları, temporomandibular eklem hareketi, servikal vertebra hareketi, mallampati skoru) ve son olarak Naguib (boy, ağız açıklığı, tiromental mesafe, mallampati skoru) karşılaştırılmış ancak hiçbiri güvenilir bulunmamıştır. Wilson ve Arne kombinasyonları sensitivitesi yaklaşık %50 iken prediktif değeri göreceli olarak düşüktür. Naguib kombinasyonu ise diğer ikisine göre %85 ile daha sensitif iken prediktif değeri onlardan daha da düşüktür.

Tiromental yükseklik ölçümü supin yatan hastada ağız kapalı ve baş nötral pozisyonda iken çene ön yüzü ile tiroid kırırdağın arasındaki yüksekliktir. Farhad Etezadi ve arkadaşları ⁽⁷²⁾ 2013 yılında 314 hasta ile yaptıkları çalışmada mallampati skoru, tiromental mesafe, sternomental mesafe ile karşılaştırdıkları tiromental yükseklik ölçümünün yaklaşık %50 sensitivite ve spesifite değeri ile en güvenilir parametre olarak raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda ise buna ters olarak tiromental yükseklik ölçümü ile vakanın zor entübasyon olması arasında istatistiksel ilişki oluşmadığı gözlemlendi.

Son yıllarda gerek toplumdaki obezite oranı ve gerekse bunun anesteziye yansımaları olarak obez hastalarda hızlı bir artış olmaktadır. Obezite ile ilişkili özellikle kraniyoservikal anatomik nüanslar, obez hastalarda birtakım sistemik hastalıkların daha fazla görülmesi ve horlama-uyku apne sendromu gibi üst havayolunu da içeren bir takım bozukluklar obez hastaların anesteziistler için daha zorlu bir hasta grubu olmasına yol açmaktadır. Pek çok çalışmada ve klinik pratikte obezitenin zor entübasyon ile yakından ilişkili olduğu gözlenmektedir ⁽⁷³⁻⁷⁴⁻⁷⁵⁾. A. De jong ve arkadaşlarının ⁽⁷⁶⁾ 1400 yoğun bakım ve 11035 anestezi hastasında yaptıkları kohort çalışmasında vakalarının yaklaşık %20'sinin vücut kitle indeksi 30'un üzerinde bulunmuştur. Hastaların zor entübasyon risk faktörleri olarak Mallampati skorunun 3-4 olması, obstrüktif uyku apne sendromu, servikal vertebralarda

azalmış hareket ve ağız açıklığında kısıtlama saptanmıştır. Brodsky ve arkadaşları ⁽⁷⁷⁾ vücut kitle indeksi 40 ve üzerinde olan 100 morbid obez hastada entübasyon zorluğu ile preanestezi belirtiçilerin ilişkisine bakmışlar ve bu hastalarda obezitenin derecesinin ve vücut kitle indeksinin zor entübasyon açısından tek başlarına belirleyici olmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada genel olarak mallampati skorunun ve boyun çevresi kalınlığının zor entübasyon açısından predüktör olabileceği, bunun yanında bakılan diğer parametreler arasında olan boy, kilo, ağız açıklığı, sternomental ve tiromental mesafelerin morbid obez hastalarda zor entübasyon belirtici olarak kullanılamayacağını bildirmişlerdir. Çalışmamızda hastaları %50,6'sını vücut kitle indeksi 30 ile 62.9 arasında olan obez hastalar oluşturmaktaydı. Diyabetes mellitus ve hipertansiyon gibi komorbiditeler obezlerde daha sık karşılaşılrken obez ve nonobez hastalar arasında ki esas fark horlama ve gece apnelerinin obez grupta çok sık olmasıydı. Bu açılarından bakıldığında Cormack-Lehane skoru 1-2 olup kolay entübasyon olarak sınıflandırılan hastalar ile Cormack-Lehane skoru 3-4 olup zor entübasyon olarak değerlendirilen hastalar arasında DM, hipertansiyon, guatr ve diğer sistemik hastalıklar yönünden fark görülmemiştir. Diğer taraftan kolay-zor entübasyon olan hastalar arasında gerek horlama ve gerekse gece apnesi açısından anlamlı fark olduğu görüldü. Bu açıdan özellikle obez hastalarda preoperatif değerlendirmede gece apnesinin mutlaka sorgulanması ve pozitif olan hastalarda zor entübasyona daha hazırlıklı olunması gerektiği düşüncesindeyiz. Literatüre baktığımızda Acar HV ve arkadaşlarının ⁽⁷⁸⁾ obstrüktif uyku apne sendromu açısından hastaları "Stop-Bang" testini kullanarak sınıflandırmışlar ve testten yüksek skor alan hastalarda zor entübasyon sıklığının oldukça arttığını bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada Kurtipek O ve arkadaşları ⁽⁷⁹⁾ Obstrüktif uyku apnesi olan ve olmayan hastalardan oluşan iki grup arasında zor entübasyon açısından OSA olan hastalar açısından anlamlı risk olduğu sonucuna varmışlardır. Literatürde OSA hastalarında zor entübasyonun artmadığına dair yayınlar da bulunmaktadır; örneğin Vest D ve arkadaşları ⁽⁸⁰⁾ retrospektif olarak zor entübasyon olan 90 hastayı incelemişler ve OSA ile zor entübasyon arasında anlamlı ilişki olmadığını saptamışlardır. Lee SJ ve arkadaşları ⁽⁸¹⁾ ise obstrüktif uyku apne sendromu olan 115 hastanın entübasyon zorluklarına bakmışlar ve apne-hipopne indeksi yüksek olan yani daha ağır apne atakları geçiren ve boyun çevresi kalınlığının fazla olan OSA hastalarında zor entübasyonunun daha sık olduğu sonucuna varmışlardır.

Çalışmamızda hedefimizden birisi son yıllarda giderek artan obez hastaların zor entübasyon açısından normal popülasyona göre farklarını bulmak, zor entübasyon öngörü testleri açısından fark olup olmadığı sorusuna yanıt aramaktı. Bu açıdan öncelikle Body Mass

İndeksinin zor entübasyon açısından önemi olup olmadığına baktığımızda; entübasyon düzeyine göre olguların VKİ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptadık ($p=0.005$; $p<0.01$). Çalışmamızda zor entübasyon görülen olguların VKİ düzeyleri, kolay entübasyon görülenlerden anlamlı düzeyde yüksekti. Ayrıca obez olgularda zor entübasyon görülme oranının, obez olmayanlardan yüksek olması da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.024$ $p<0.05$). Uribe ve arkadaşlarının ⁽⁸²⁾ 4303 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada VKİ değerinin özellikle erkeklerde zor entübasyon açısından önemli olduğunu bildirilmiştir. Sheff SR ve arkadaşları ⁽⁸³⁾ 2013 yılında 10 yıllık laparoskopik Roux-en-Y gastrik bypass yapılan hastaları incelemişler ve VKİ ile zor entübasyon ilişkisine bakmışlar. Yüksek mallampati skoru, kısa tiromental mesafe, kısıtlı çene eklemi ve zor entübasyon hikayesini zor entübasyon açısından bağımsız risk faktörleri olarak belirlerken artmış vücut kitle indeksinin zor entübasyon ile korele olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmamızda obez ve non-obez hastaları kendi içinde de karşılaştırdık. Ancak non-obez gruptaki 84 hastanın sadece 2'sinde zor entübasyon ile karşılaşıldığı için grup içi karşılaştırmada zor entübasyon öngörü parametrelerinin hiçbirinde anlamlı istatistiksel fark görülmemiştir. Bunun vaka sayısındaki azlıktan kaynaklandığı düşüncesindeyiz. Öte yandan obezitesi olan 86 hastanın 11'inde zor entübasyona rastlanmıştır. Kendi içinde baktığımızda; zor entübasyon görülen obez hastalar ile kolay entübasyon olan obez hastalar arasında mallampati skoru, tiromental mesafe ve ağız açıklığı açısından istatistiksel olarak anlam olmamakla birlikte anlamlılığa yakın çıkmıştır (P değerleri sırasıyla: 0.073, 0.056, 0.062).

Ultrasonografinin anestezi kliniğinde kullanımının son yıllarda hızla artması, noninvaziv olması ve yumuşak dokunun anlık görüntülenebilmesi havayolu yönetiminde usg kullanımı fikrine neden olmuştur. Bu alanda usg kullanımı ile ilgili yayınlar çıkmaya başlamakla birlikte farklı yayınlarda çok çeşitli ultrasonografik parametrelere bakılmış ve zor entübasyon öngörüsünde üzerinde mutabakata varılan bir değerlendirme yöntemi henüz ortaya çıkmamıştır. Bu amaçla bizde çalışmamıza literatürde belirtilen farklı ultrasonografik hava yolu değerlendirme testlerini uyguladık ve aralarında zor entübasyon öngörüsü açısından karşılaştırma yapmaya çalıştık. Bu konuda Adhikari S ve arkadaşları ⁽⁸⁴⁾ 51 hastayı ultrasonografik olarak değerlendirmişler ve bu hastaların 6'sında zor entübasyon gelişmiştir. Bu hastalarda dil ve ön boyun yumuşak doku kalınlığına iki farklı yerden, hyoid kemik ve tirohiyoid membran hizasından bakmışlar. Çalışmanın sonucunda ön boyun yumuşak doku kalınlığının zor entübasyon çıkan hastalarda anlamlı oranda daha kalın olduğu ve bu farkın zor entübasyon öngörüsünde kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Ancak bu çalışmada

hastalar obez veya nonobez olarak sınıflandırılmamıştır. Benzer bir diğer çalışmada Jinhong W ve arkadaşları ⁽⁸⁵⁾ 208 hastayı entübe etmişler, bu hastaların 28'inde zor entübasyon çıkmıştır. Araştırmacılar bu hastalarda boyun ön yumuşak doku kalınlığına 3 farklı seviyeden; hiyoid kemik, tirohiyoid membran ve anterior kommissür hizasından ultrasonografi yardımı ile bakmışlar. Her üç seviyedeki ölçümünde yumuşak doku kalınlık artışının zor entübasyon açısından bağımsız risk faktörü olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ezri T ve arkadaşları ⁽⁸⁶⁾ 50 obez hasta almışlar, hastalarda ultrasonografi yardımıyla vokal kord seviyesinde pretrakeal boyun yumuşak doku kalınlığına bakmışlar, ayrıca tiromental mesafe, ağız açıklığı, mallampati skoru, ön diş anormalliği, boyun hareket kısıtlılığı, boyun çevresi gibi zor entübasyon belirteçlerine de bakmışlardır. 9 hastada zor entübasyon görülmüş olup bakılan parametreler arasında sadece boyun kalınlığı ve usg ile ölçülen pretrakeal yumuşak doku kalınlığı ölçümlerindeki artış ile zor entübasyon gelişimi arasından anlamlı fark olduğu görülmüştür. Diğer yandan Komatsu R ve arkadaşları ⁽⁸⁷⁾ sadece obez hastaları almışlar ve bunların kendi içlerinde zor entübasyon ile boyun ön yumuşak doku kalınlığına bakmışlardır. Araştırmacılar ilgili ölçümleri vokal kord hizasında trakeaya kadar olan yumuşak doku kalınlığı olarak ölçüm yapmışlardır. Çalışmada zor entübasyon olan obez hastalarda ön boyun yumuşak doku kalınlığı kolay entübasyon çıkan obezlerden daha ince çıkmış ve anlamlı fark oluşmamıştır. Sonuç olarak araştırmacılar vokal kord hizasından ölçülen yumuşak doku kalınlığının obez hastalarda zor entübasyon açısından prediktif değer taşımadığı sonucuna varmışlardır. Biz çalışmamızda ultrasonografi yardımıyla bütün hastalarda hiyomental mesafe, subepiglottik mesafe ve substernal mesafe olmak üzere üç ölçüm yaptık. Hastaların tümüne baktığımızda zor entübasyon çıkan olgularda ölçülen her üç mesafe de kolay entübasyon olan hastalardaki ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek çıktı. Nonobez grupta grup içi karşılaştırmada muhtemelen zor entübasyon çıkan hastaların sadece 2 kişi olması nedeniyle anlamlı sonuç ortaya çıkmadı. Bu konuda daha fazla sayıda hasta ile ve özellikle zor entübasyon olan hasta sayısının yüksek olacağı çalışmalar ile anlamlılık açısından yeniden bakılması gerektiği inancındayız. Obez hasta grubunda grup içi baktığımızda ise üç parametre arasından sadece substernal mesafenin zor entübasyonlu hastalarda anlamlı olarak arttığını; hiyomental ve subepiglottik mesafe açısından fark saptanmadığını gördük.

Genel olarak zor entübasyon belirteci olabileceğini düşündüğümüz her üç ölçüm içinde Cut-off değeri saptamaya çalıştık. Bu amaçla ROC analizi ve tanı tarama testlerinden faydalandık. Entübasyon düzeyine göre Hiyomental Mesafe için cut off noktası 1.11 ve üzeri

olarak saptandı. Hiyomental Mesafe 1.11 kesme değeri için; duyarlılık %61.54; özgüllük %75.80; pozitif kestirim değeri 17.39, negatif kestirim değeri 95.97 ve doğruluk 74.71 olarak saptandı. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %69.7 standart hatası %7.8 olarak saptandı. Hiyomental Mesafe için ODDS oranı 5.011 (%95 CI: 1.547-16.233) olarak tespit edildi. Entübasyon düzeyine göre Subepiglotik Mesafe için cut off noktası 2.26 ve üzeri olarak saptandı. Subepiglotik Mesafe 2.26 kesme değeri için; duyarlılık %61.54; özgüllük %80.25; pozitif kestirim değeri 20.51, negatif kestirim değeri 96.18 ve doğruluk 78.82 olarak saptandı. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %71.5 standart hatası %8.2 olarak saptandı. Subepiglotik Mesafe için ODDS oranı 6.503 (%95 CI: 1.989-21.258) olarak tespit edildi. Entübasyon düzeyine göre Substernal Mesafe için cut off noktası 1.2 ve üzeri olarak saptandı. Substernal Mesafe 1.2 kesme değeri için; duyarlılık %76.92; özgüllük %70.70; pozitif kestirim değeri 17.86, negatif kestirim değeri 97,37 ve doğruluk 71,18 olarak saptandı. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %75.4 standart hatası %7.5 olarak saptandı. Substernal Mesafe için ODDS oranı 8.043 (%95 CI: 2.116-30.571) olarak tespit edildi.

Ultrasonografik ölçümler ile zor entübasyon ilişkisine dair ulaştığımız sonucu özetlersek: Hiyomental Mesafe düzeyi 1.11 ve üzeri olan olgularda zor entübasyon görülme riski 5 kat; Subepiglotik Mesafe düzeyi 2.26 ve üzeri olan olgularda zor entübasyon görülme riski 6.5 kat; Substernal Mesafe düzeyi 1.2 ve üzeri olan olgularda zor Entübasyon görülme riski 8 kat fazladır diyebiliriz.

BÖLÜM 6

6. SONUÇ

Zor entübasyon kavramı anesteziistler için önemini sürdürmektedir. Her ne kadar zor entübasyon gelişimi açısından bütün vakalar potansiyel zor entübasyon olarak değerlendirilmekte ve zor entübasyon yardımcıları hazırda tutulsa da olası zor entübasyon vakalarının önceden saptanması ihtiyacı devam etmektedir. Preanestezi hastası vizitlerinin önemli bir parçası olarak zor entübasyon riskini değerlendiren literatürde pek çok test bulunmakta ve farklı kliniklerde farklı kombinasyonlar halinde kullanılmaktadır. Ancak bu konuda yapılan pek çok çalışma olmasına rağmen henüz sensitivitesi ve spesifitesi yüksek, güvenilir ve subjektif testler konusunda konsensüs bulunmamaktadır.

Bu amaçla biz çalışmamızda literatürde yeri olan ve hali hazırda anesteziistler tarafından yaygın olarak kullanılan zor entübasyon öngörü testlerini karşılaştırmayı hedefledik. Bunu yaparken de son yıllarda hızla artan ve anestezi yönetiminde havayolu da dahil olmak üzere pek çok riski barındıran obez hastaları da dahil ederek non-obez popülasyon ile aralarındaki farkları saptamaya çalıştık. Sonuç olarak bu amaçla en sık kullanılan test olan mallampati skorlaması gerek genel olarak gerekse obez hasta grubunda anlamlılığa yakın olmakla birlikte istatistiksel anlam taşımadı. Vücut kitle indeksi ve uyku apne sendromu bağımsız risk faktörü olarak tespit edildi. Mevcut öngörü testlerinden sternomental mesafe, boyun hareket kısıtlılığı, ağız açıklığı ve boyun çevresi kalınlığı zor entübasyon açısından ilişkili bulundu.

Çalışmamızın bir diğer önemli noktası da ultrasonografi ile ölçülen parametreler açısından zor entübasyon öngörüsünü değerlendirmek oldu. Çalışmamızda kullandığımız hiyomental, subepiglottik ve substernal ölçümler zor entübasyon çıkan hastalarda anlamlı oranda yüksek çıktı. Belirlemiş olduğumuz Cut-off değerler açısından bakıldığında zor entübasyon riskini hiyomental mesafe artışı 5 kat, subepiglottik mesafe artışı 6.5 kat ve substernal mesafe artışı 8 kat arttırmaktadır. Buradan hareketle ultrasonografi yardımcı ölçümlerin preop değerlendirilerek zor entübasyon öngörüsünde klinisyenlerin kullanılabilecek noninvaziv ve hemen bilgi veren testler olduğu sonucuna ulaştık.

Çalışmamızın çeşitli kısıtlamaları bulunmaktadır. Öncelikle çalışmamızda yaptığımız ultrasonografik değerlendirmeler genel bir ultrasonografi kullanım becerisinin yanısıra

Çalışmadaki mevcut ölçümler ile ilgili sahanın anatomik ve sonoanatomik olarak bilinmesini gerektirmektedir. Bir diğer nokta da zor entübasyon sıklığının düşük olması nedeniyle zor entübasyon görülen hasta sayısının kısıtlı olması ve bunun da istatistiki değerlendirmeyi güçleştirmesidir. Özellikle zor entübasyon sayılarının daha yüksek olacağı şekilde vaka sayısının arttırıldığı çalışmalar bu açıdan daha aydınlatıcı olabilir.



KAYNAKLAR

1. K Gal TJ. Airway management. In: Miller RD (Ed.). Miller's Anesthesia vol.2, 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005; eh 42, p.1617-52.
2. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology. 3rd ed. New York: McGraw Hill Co, 2002:59-85
3. McGee JP, Vender JS. Nonintubation Management of the airway. In: Benumof JL. (Ed.). Clinical procedures in anesthesia and intensive care. California: Lippincott Company; 1992; ch, p.89-114.
4. Benumof JL. Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. Anesthesiology 1991;75:1087-110.
5. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 3. baskı. İstanbul: Logos yayıncılık, 2004:243-73.
6. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (Çeviri: Z. Elar). Klinik anestezi el kitabı. 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 1999:201-16.
7. Aşık İ, Göktuğ A, Çanakçı N. Farklı entübasyon değerlendirme testlerinin zor entübasyon ile ilişkisi. Anestezi Derg 2000;8:188-92.
8. Khan ZD, Kashfi A, Ebrahimkhani E. A Comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. Anesth Analg 2003;96:595-9.
9. Laederach K. What is obesity? Ther Umsch 2013; 70: 61-72.
10. Hall KD, Heymsfield SB, Kemnitz JW, et al. Energy balance and its components: implications for body weight regulation. Am J Clin Nutr 2012; 95: 989-994.
11. McDonnell NJ, Paech MJ, Clavisi OM, Scott KL, ANZCA Trials Group. Difficult and failed intubation in obstetric anaesthesia: an observational study of airway management and complications associated with general anaesthesia for caesarean section. Int J Obstet Anesth. 2008;17:292-297.

12. Tao W, Edwards JT, Tu F, Xie Y, Sharma SK. Incidence of unanticipated difficult airway in obstetric patients in a teaching institution. *J Anesth.* 2012;26:339–345
13. Quinn AC, Milne D, Columb M, Gorton H, Knight M. Failed tracheal intubation in obstetric anaesthesia: 2 yr national case-control study in the UK. *Br J Anaesth.* 2013;110:74–80
14. Juvn PH, Lavaut E, Dupont H et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg* 2003;97:595-600.
15. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32:429-34.
16. KILIÇASLAN A, TOPAL A, EROL A, GÖK F Ultrasonographic Assessment of the Airway Anatomy and Clinical U *Selçuk Tıp Derg* 2015;31(2): 88-94
17. Or DY, Karmakar MK, Lam GC, Hui JW, Li JW, Chen PP. Multiplanar 3D ultrasound imaging to assess the anatomy of the upper airway and measure the subglottic and tracheal diameters in adults. *Br J Radiol* 2013 ;86(1030):49-53 .
18. Brash PG, Cullen BF, Stoelting RK (Çeviri: Z. Elar). *Klinik Anestezi El Kitabı.* 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 1999:1-5.
19. Atkinson RS, Rusman GB, Davies NJH. *Lee's Synopsis of Anaesthesia.* 11 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1993; ch 11, p. 217-38.
20. Kayhan Z. *Klinik Anestezi.* 3. baskı. İstanbul: Logos yayıncılık, 2004:1-7.
21. Ezekiel MR. (Çeviri: Erbay RH). *Anesteziyoloji el kitabı.* İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2006:157-67.
22. Benumof JL. Conventional (laryngoscopic) Orotracheal and nasotracheal intubation (single-lumen type). In: Benumof JL (Ed). *Clinical prosedures in anesthesia and intensive care.* California: Lippincott Company; 1992; ch 6, p.115-48.
23. Karkouti K, Rose DK, Ferris LE, Wigglesworth DF, Meisami-Fard T, Lee H. Inter-observer reliability of ten tests used for predicting difficult tracheal intubation. *Can J Anaesth* 1996;43:554-9.

24. Kurt E, Coşar A, Acar HV. Zor entübasyonun preoperatif tanınması. Türk Anest Cem Mecmuası 1998; 26:322-6.
25. Dere F. Anatomi. 3. baskı. Adana: Okullar pazarı kitabevi, 1994:483-97.
26. Irwin RS, Rippe JM (Çeviri: Özcengiz D). Yoğun bakım el kitabı. Adana: Nobel Yayınevi; 2002:3-9.
27. Özcengiz D, Özbek H. Anestezi el kitabı. Adana: Nobel Tıp Kitabevleri; 1998:187- 207.
28. Hagberg CA (Çeviri: G. Özyurt). Zor havayolu yönetimi el kitabı. İstanbul: Nobel tıp kitabevleri; 2004.S.31-48.
29. Accorsi A, Adrario E, Agro F, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management. Minerva Anesthesiologica 2005;71:617-57.
30. Çolak, Alkin, et al. "Endotrakeal tüp kafının doğru basınçta şişirilmesinde anesteziistin deneyimi önemli mi?." Journal of Clinical and Experimental Investigations 1.3 (2010).
31. Samsoun GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia 1987;42:487-90.
32. Chartes P.:What future is there for predicting difficult intubation? Brit J Anaesth 77: 309-311, 1996.
33. TARD Yönetim Kurulu. Zor Havayolu. Anestezi uygulama klavuzları. 2005:Kasım;1- 9.
34. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology 2003;98:1269-77.
35. Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. Anesth Analg 2004; 99:607-13.
36. Bhargava S.K. Principles And Practice of Ultrasonography. 1ST edition. New Delhi: Alpha Science Int Ltd, 2003:42-70.
37. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. Acta Anaesth Scand 2011; 55 : 1155-73

38. Singh M, Chin KJ, Chan VW, Wong DT, Prasad GA, Yu E. Use of sonography for airway assessment: an observational study. *J Ultrasound Med* 2010; 29: 79-85.
39. Hu Q, Zhu SY, Luo F, Gao Y, Yang XY. High-frequency sonographic measurements of true and false vocal cords. *J Ultrasound Med* 2010; 29: 1023-30.
40. Volpicelli, G ,Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2002; 38(4): 577-91.
41. Tsui B, IpWalji A. Airway sonography in live models and cadavers. *J Ultrasound Med* 2013;32:1049-58.
42. Tsui BC, Tsui J. A flexible gel pad as an effective medium for scanning irregular surface anatomy. *Can J Anaesth* 2012; 59: 226-7.
43. Prasad A, Yu E, Wong DT, Karkhanis R, Gullane P, Chan VW. Comparison of sonography and computed tomography as imaging tools for assessment of airway structures. *J Ultrasound Med* 2011; 30:965-72.
44. Maniere-Ezvan A, Duval JM, Darnault P. Ultrasonic assessment of the anatomy and function of the tongue. *Surg Radiol Anat* 1993; 15: 55-61.
45. Tsui BC, Hui CM. Sublingual airway ultrasound imaging. *Can J Anaesth* 2008; 55: 790-1.
46. Miller JJ, Sonies BC. Dynamic imaging of the tongue, larynx, and pharynx during swallowing. Orloff LA ed. San Diego CA. Plural Publishing Inc; 2008:88-129.
47. Jecker P, Orloff LA. Salivary gland ultrasonography. In: Orloff LA (ed). *Head and Neck Ultrasonography*. 1st ed. San Diego, CA. Plural Publishing Inc; 2008:129-52.
48. Atalay Y, Şahin S, Eroğlu M. Obstetric anesthesia in pregnant women with obesity and morbid obesity. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni* 2014;45(1):14-21
49. Toman H, Şimşek t, Şahin H, Kiraz H, MANAGEMENT OF GENERAL ANESTHESIA IN OBESITY, *Anatol J Clin Investig* 2015;9(1):40-46

50. Alıç M, Birbiçer H, Kurku Ö Obez Gebelerde Entübasyon Güçlüğü'nün Belirlenmesinde Prediktif Testlerin Önemi, Türk Anest Rean Der Dergisi 2011; 39(3):126-133
51. ŞENTÜRK ÇATALOĞLU B, SARAÇOĞLU A, ANESTHETIC MANAGEMENT OF THE OBESE PARTURIENTS, Journal of Anesthesia - JARSS 2013; 21 (5): 200 – 208
52. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (Çeviri: Günaydın B). Klinik anestezi el kitabı. 5. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2012:201-16.
53. Rocke DA, Murray WB, Rout CC, Gouws E. Relative risk analysis of factors associated with difficult intubation in obstetric anesthesia. Anesthesiology 1992;77:67-73.
54. Schwartz AR, Patil SP, Laffan AM, Polotsky V, Schneider H, Smith PL. Obesity and obstructive sleep apnea: pathogenic mechanisms and therapeutic approaches. Proc Am Thorac Soc.
55. El-Solh AA. Clinical approach to the critically ill, morbidly obese patient. Am J Respir Crit Care Med 2004; 169: 557-561.
56. Lee A, Fan LT, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee WD. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. Anesth Analg 2006;102:1867-78.
57. Larsen R. Anestezie. 2nd edition. Prague: Grada publishing; 2004. ISBN 80-247-0476-5
58. Adamus M, Fritscherova S, Hrabalek L, Gabrhelik T, Zapletalova J, Janout V. Mallampati Test as a Predictor of Laryngoscopic view. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2010;154:339-44.
59. Eberhart LH, Arndt C, Cierpka T, Schwanekamp J, Wulf H, Putzke C. The Reliability and Validity of the Upper Lip Bite Test Compared with the Mallampati Classification to Predict Difficult Laryngoscopy: an External Prospective Evaluation. Anesth Analg 2005;101:284-9.
60. Frerk CM. Predicting difficult intubation. Anaesthesia 1991;46:1005-8.
61. Yıldız TŞ, Çulha TH, San S, Solak M, Toker M. Zor entübasyonu belirlemede hangi testler daha güvenilirdir? Türk Anesth Rean Der Dergisi 2006;34:162-8.

62. Tse JC, Rimm EB, Hussain A. Predicting difficult endotracheal intubation in surgical patients scheduled for general anesthesia: a prospective blind study. *Anesth Analg* 1995;81:254-8.
63. Pinar E, Calli C, Oncel S, Selek B, Tatar B. Preoperative clinical prediction of difficult laryngeal exposure in suspension laryngoscopy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009 May;266(5):699-703.
64. Merah NA, Foulkes-Crabbe DJ, Kushimo OT, Ajayi PA. Prediction of difficult laryngoscopy in a population of Nigerian obstetric patients. *West Afr J Med*. 2004 Jan-Mar;23(1):38-41.
65. Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1994;73:149-53.
66. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients. *Anesthesiology* 2005;103:429-37.
67. Khan ZH, Mohammadi M, Rasouli MR, Farrokhnia F, Khan RH. The diagnostic value of the upper lip bite test combined with sternomental distance, thyromental distance, and interincisor distance for prediction of easy laryngoscopy and intubation: a prospective study. *Anesth Analg*. 2009 Sep;109(3):822-4. doi: 10.1213/ane.0b013e3181af7f0d.
68. Aktas S, Atalay YO, Tugrul M. Predictive value of bedside tests for difficult intubations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19(9):1595-9.
69. Hester CE, Dietrich SA, White SW. A comparison of preoperative airway assessment techniques: the modified Mallampati and the upper lip bite test. *AANA J* 2007;75:177-82.
70. Myneni N, O'Leary AM, Sandison M, Roberts K. Evaluation of the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy. *J Clin Anesth* 2010;22:174-8.
71. Naguib M, Scamman FL, O'Sullivan C, Aker J, Ross AF, Kosmach S, Ensor JE. Predictive Performance of Three Multivariate Difficult Tracheal Intubation Models: A Double-Blind, Case-Controlled Study. *Anesth Analg* 2006;102:818-24.

72. Farhad E, Aylar A, Hajar S, Atabak N, Mohammad R, Mahtab Daghigh and Reza Shariat Moharari. Thyromental Height: A New Clinical Test for Prediction of Difficult Laryngoscopy. *Anesth Analg*. 2013 Dec;117(6):1347-51. PMID: 24257384
73. Langeron O, Cuvillon P, Ibanez-Esteve C, Lenfant F, Riou B, Le Manach Y. Prediction of difficult tracheal intubation: time for a paradigm change. *Anesthesiology* 2012; 117: 1223–33
74. Collins JS, Lemmens HJM, Brodsky JB. Obesity and difficult intubation: where is the evidence? *Anesthesiology* 2006; 104: 617, author reply 618–9
75. Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock C, Astrup G, Wetterslev J. High body mass index is a weak predictor for difficult and failed tracheal intubation: a cohort study of 91,332 consecutive patients scheduled for direct laryngoscopy registered in the Danish Anesthesia Database. *Anesthesiology* 2009; 110:266–74
76. A. De Jong, N. Molinari, Y. Pouzeratte, D. Verzilli, G. Chanques, B. Jung, E. Futier, P.-F. Perrigault, P. Colson, X. Capdevila and S. Jaber. Difficult intubation in obese patients: incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *British Journal of Anaesthesia* Page 1 of 10 doi:10.1093/bja/aeu373
77. Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94:732–6
78. Acar HV, Yarkan Uysal H, Kaya A, Ceyhan A, Dikmen B. Does the STOP-Bang, an obstructive sleep apnea screening tool, predict difficult intubation?
79. Kurtipek O, Isik B, Arslan M, Unal Y, Kizil Y, Kemaloglu Y. A study to investigate the relationship between difficult intubation and prediction criterion of difficult intubation in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Res Med Sci*. 2012 Jul;17(7):615-20.
80. Vest D, Lee D, Newcome K, Stamper H. A retrospective review of difficult intubations: is obstructive sleep apnea a predictor? *Clin Nurse Spec*. 2013 May-Jun;27(3):128-31. doi: 10.1097/NUR.0b013e31828c8346.

81. Lee SJ, Lee JN, Kim TS, Park YC. The relationship between the predictors of obstructive sleep apnea and difficult intubation. *Korean J Anesthesiol*. 2011 Mar;60(3):173-8. doi: 10.4097/kjae.2011.60.3.173. Epub 2011 Mar 30.
82. Uribe AA, Zvara DA, Puente EG, Otey AJ, Zhang J, Bergese SD. BMI as a Predictor for Potential Difficult Tracheal Intubation in Males. *Front Med (Lausanne)*. 2015 Jun 4;2:38. doi: 10.3389/fmed.2015.00038. eCollection 2015.
83. Sheff SR1, May MC, Carlisle SE, Kallies KJ, Mathiason MA, Kothari SN. Predictors of a difficult intubation in the bariatric patient: does preoperative body mass index matter? *Surg Obes Relat Dis*. 2013 May-Jun;9(3):344-9. doi: 10.1016/j.soard.2012.02.004. Epub 2012 Mar 3.
84. Adhikari S, Zeger W, Schmier C et al: Pilot study to determine the utility of point-of-care ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy. *Acad Emerg Med*, 2011; 18: 754–58
85. Wu J, Dong J, Ding Y, Zheng J. Role of anterior neck soft tissue quantifications by ultrasound in predicting difficult laryngoscopy. *Med Sci Monit*. 2014 Nov 18;20:2343-50. doi: 10.12659/MSM.891037.
86. Ezri T, Gewurtz G, Sessler DI et al: Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia*, 2003; 58: 1111–14
87. Komatsu R, Sengupta P, Wadhwa A et al: Ultrasound quantification of anterior soft tissue thickness fails to predict difficult laryngoscopy in obese patients. *Anaesth Intensive Care*, 2007; 35: 32–37