

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**BARİYATRİK CERRAHİ GEÇİRECEK MORBİD OBEZ
HASTALARDA LARİNGOSKOPİ VE ENDOTRAKEAL
ENTÜBASYON KOŞULLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Muhammed GÜRHAN

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Eşef BOLAT

ELAZIĞ
2025

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. Metin Kaya GÜRGÖZE

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. İsmail DEMİREL

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Eşef BOLAT _____ **Danışman**

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri

..... _____
..... _____
..... _____
..... _____
..... _____

TEŞEKKÜR

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki ihtisas sürecim boyunca her konuda sabır ve içtenlikle desteğini gördüğüm, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, bugünlere gelmemde çok büyük emeği olan, tezimin hazırlanması sırasında beni cesaretlendiren, her türlü destek ve yardımını esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız saygıdeğer hocam Prof. Dr. İsmail DEMİREL'e sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tezimin hazırlanması aşamasında bilgisini, desteğini ve sabrını esirgemeyen, her türlü destek ve yardımda bulunan Doç. Dr. Eşef BOLAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca her türlü destek ve yardımlarını gördüğüm yetişmemde emeği geçen saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Azize BEŞTAŞ, Doç. Dr. Sibel ÖZCAN, Doç. Dr. Aysun YILDIZ ALTUN, Doç. Dr. Fatma ÇELİK, Doç. Dr. Eşef BOLAT, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet AKSU ve Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm ALTUNTAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım araştırma görevlisi arkadaşlarıma, ameliyathane, Anesteziyoloji ve Reanimasyon yoğun bakım ve Algoloji kliniği çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezimin veri toplama aşamasında yardımlarını esirgemeyen başta Dr. Songül BARHA ve Dr. Muhammed BAŞPINAR olmak üzere tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim süresince hep yanımda olan, sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

DEKANLIK ONAYI	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Üst Havayolunun Anatomisi	2
1.1.1. Laringoskopik Anatomi	5
1.2. Endotrakeal Entübasyon	8
1.2.1. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları	9
1.2.2. Endotrakeal Entübasyon için Gerekli Malzemeler	10
1.2.3. Endotrakeal Entübasyonun Fizyolojik Etkileri	11
1.2.3.1. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri	11
1.2.3.2. Solunum Sistemine Etkileri	12
1.2.3.3. İntrakraniyal Basınç Değişiklikleri	12
1.2.3.3. İntraoküler Basınç Artışı	13
1.2.3.4. Sindirim Sistemine Etkileri	13
1.2.4. Trakeal Entübasyonun Komplikasyonları	13
1.3. Entübasyon Öncesi Değerlendirme	15
1.3.1. Anamnez	16
1.3.2. Fizik Muayene	17
1.4. Laringoskoplar	21
1.4.1. Macintosh laringoskop	21
1.4.2. Videolaringoskop	22
1.5. Zor Havayolu Yönetimi	23
1.5.1. Zor Havayolu Nedenleri	24
1.5.2. Preoperatif Hazırlık	25
1.5.3. Zor Entübasyon	25

1.5.4.Ekstübasyon Stratejisi	28
1.5.5.Postoperatif İzlem	28
1.6. Obezite	29
1.6.1. Obezitenin Tanımı ve Epidemiyolojisi	29
1.6.2. Obezitenin Meydana Getirdiği Fizyolojik Değişiklikler	31
1.6.3. Obez Hastalarda Havayolu Değerlendirmesi ve anestezi yöntemi	35
2. GEREÇ VE YÖNTEM	37
2.1. Protokol	36
2.2. Katılımcılar	37
2.3. Preoperatif İşlemler	37
2.4. Genel Anestezi	38
2.5. Çalışma Tasarımı ve Randomizasyon	39
2.6. Verilerin Kaydedilmesi	39
2.7. İstatistiksel analiz	39
3. BULGULAR	41
4. TARTIŞMA	46
5. KAYNAKLAR	52
6. ÖZGEÇMİŞ	66

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Zor Havayolu Seti	25
Tablo 2. Zor Havayoluna Yaklaşım Seçenekleri	27
Tablo 3. Entübasyon zorluk skalası (EVS))	28
Tablo 4. Obezite Sınıflandırması	30
Tablo 5. Gruplara göre demoŞekil ve antropometrik ölçümsel özelliklerin karşılaştırılması	41
Tablo 6. Gruplara göre entübasyon sayısı ve süresinin karşılaştırılması	42

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Havayolu Anatomisi	3
Şekil 2. Larinksin anatomik yapısı	4
Şekil 3. Valleculanın laringoskopi sırasındaki rolü	5
Şekil 4. Laringoskopi	6
Şekil 5. Vokal kordların görünümü	6
Şekil 6. Havayolunun duyuşal sinir innervasyonu	8
Şekil 8. Cormack Lehane sınıflaması	19
Şekil 9. Tiromental Mesafe (Patil işareti)	20
Şekil 10. Sternomental mesafe	20
Şekil 11. Macintosh laringoskop	22
Şekil 12. AUG Reusable Video laringoskop	23
Şekil 13. McGRATH videolaringoskop	23
Şekil 14. Gruplara göre mallampati düzeyinin karşılaştırılması	42
Şekil 15. Gruplara göre CLD düzeyinin karşılaştırılması	43
Şekil 16. Gruplara göre IDS düzeyinin karşılaştırılması	43
Şekil 17. Gruplara göre Nabız değerlerinin karşılaştırılması	44
Şekil 18. Gruplara göre sistolik basınç değerlerinin karşılaştırılması	44
Şekil 19. Gruplara göre diastolik basınç değerlerinin karşılaştırılması	45
Şekil 20. Gruplara göre OAB değerlerinin karşılaştırılması	45

KISALTMALAR LİSTESİ

%	: Yüzde
AA	: Ağız açıklığı
ASA	: American Society of Anesthesiologists
BİS	: Bispectral index
BKI	: Beden Kitle İndeksi
C-L	: Cormack Lehane
cm	: santimetre
DAS	: Difficult Airway Society
Dk	: Dakika
DKB	: Diyastolik Kan Basıncı
DL	: Direkt Laringoskop
DM	: Diyabetes mellitus
EKG	: Elektrokardiyografi
EZS	: Entübasyon Zorluk Skalası
FiO2	: Fraksiyone İnspire Edilen Oksijen
FRC	: Fonsiyonel Rezidüel Kapasite
gr	: Gram
GS	: Glidescope
IDS	: Intubation Difficulty Scale
IL-6	: İnterlökin 6
IPPV	: İntermittent Positive Pressure Ventilation
KAH	: Kalp Atım Hızı
KBH	: Kronik Böbrek Hastalığı
Kg	: Kilogram
LDL	: Low Density Lipoprotein
LMA	: Laringeal Maske
m²	: Metrekare
mcg	: Mikrogram
mg	: Miligram
ML	: Macintosh Laringoskop
ml	: mililitre

mmHg	: Milimetre /civa
MONICA	: Kardiyovasküler Hastalıkta Belirleyicilerin ve Eğilimlerin Çokuluslu İzlenmesi
O2	: Oksijen
OHS	: Obezite Hipoventilasyon Sendromu
OKB	: Ortalama Kan Basıncı
OUAS	: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
PaCO2	: Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PaO2	: Parsiyel Oksijen Basıncı
PEEP	: Positive End Expiratory Pressure
RM	: Recruitment
SKB	: Sistolik Kan Basıncı
SMM	: Sternomental Mesafe
sn	: Saniye
SPO2	: Periferik Oksijen Satürasyonu
SPSS	: Statistical packace for social scienses
TARD	: Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği
TMM	: Tiromental mesafe
TNF-α	: Tümör Nekrozis Faktör alfa
TURDEP	: Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, obezite ve Enedokrinolojik hastalıklar prevalans çalışması
VK	: Vital Kapasite
VL	: Video Laringoskop
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ÖZET

Anestezistin en temel görevlerinden biri hava yolunu güvenli bir şekilde açık tutmak ve yeterli bir ventilasyon sağlamaktır. Yeterli ventilasyonun birinci şartı güvenli bir hava yolunun sağlanmasıdır. Hava yolunun sağlanmasında endotrakeal entübasyon altın standarttır. Bu çalışmada zor entübasyon olabileceği öngörülen bariatrik cerrahi geçirecek morbid obez hastalarda, Macintosh direkt laringoskop, McGRATH video ve AUG Reusable video laringoskopunun; glottik görüntü kalitesi, entübasyon başarısı, entübasyon süresi ve üç laringoskop için entübasyon sonrası gelişen hemodinamik yanıt ve komplikasyon oranları yönünden karşılaştırılması amaçlandı.

Prospektif, randomize kontrollü olan klinik çalışmamızda; etik kurulu onayı alındıktan sonra 01/01/2023 – 01/01/2024 tarihleri arasında yazılı onamları alınan toplam 120 hasta ile çalışma tamamlandı. Çalışmaya 18 yaş üstü ASA III sınıflamasına giren elektif bariatrik cerrahi uygulanacak hastalar dahil edildi. Hastaların preoperatif muayenesinde yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle endeksi (VKİ), Amerikan anesteziistler derneği (ASA) skoru, Mallampati sınıfı ve Cormack Lehane derecesi, ağız açıklığı, tiromental mesafe, sternomental mesafe, boyun çevresi, hastaların entübasyon öncesi kalp atım hızı, sistolik basınç, diyastolik basınç ve ortalama arteriyel basınç değeri kayıt altına alındı.

Hastalar Macintosh direkt laringoskop ile entübasyonu yapılan grup (Grup 1), McGRATH video laringoskop ile entübasyonu yapılan grup (Grup 2) ve AUG Reusable video laringoskop ile entübasyonu yapılan grup (Grup 3) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Standart monitörizasyon ve indüksiyon sonrası ilgili laringoskop ile entübasyona başlandı. Cormack-Lehane skoru değerlendirmesi sonrası entübasyon gerçekleştirildi. Laringoskop bleydinin oral kavite içerisine gönderilmeye başlamasından entübasyon tüpünün gönderilmesine kadar geçen süre entübasyon süresi kabul edildi. Entübasyon sonrasında, entübasyon süresi, entübasyon girişim sayısı not edildi. Hastaların entübasyon sonrasındaki 1. Dk, 5. Dk, 10. Dk daki kalp atım hızı, sistolik basınç, diyastolik basınç ve ortalama arteriyel basınç değerleri kayıt altına alındı.

Grup 1’de olanların %90’ı, Grup 2’de olanların %97,5’i ve Grup 3’te olanların %85’i ilk denemede entübe edilmiş olup aralarında anlamlı farklılık

görülmemiştir ($p>0,05$). Grup 1’de olanların entübasyon süresi ortalaması $13,3\pm7,3$, Grup 2’de olanların $12,5\pm5,5$ ve Grup 3’te olanların $15,0\pm8,5$ olup aralarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Grup 1’de olanların %60’ının CLD derecesi 1 iken %37,5’inin 2 ve %2,5’inin 4’tür. Grup 2’de olanların %67,5’inin CLD derecesi 1 iken %25’inin 2, %7,5’inin 3’tür. Grup 3’te olanların %85’inin CLD derecesi 1 iken %15’inin 2’dir. Gruplar arasında CLD derecesi açısından anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Grup 1’de olanların %52,5’inin, Grup 2’de olanların %50’sinin ve Grup 3’te olanların %77,5’inin IDS derecesi kolay olup aralarında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Hemodinamik parametreler açısından üç grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Bariatrik cerrahi geçirecek ve zor entübasyon olabileceği öngörülen olgularda, AUG Reusable video laringoskop ile entübe edilen grupta zor entübasyon skoru daha düşük görülmüş olup, daha geniş çaplı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endotrakeal entübasyon; bariatrik cerrahi; morbid obezite; videolaringoskop; hemodinamik parametreler

ABSTRACT
EVALUATION OF LARYNGOSCOPY AND ENDOTRACHEAL
INTUBATION CONDITIONS IN MORBIDLY OBESE PATIENTS
UNDERGOING BARIATRIC SURGERY

One of the anesthetist's most fundamental tasks is to maintain the airway safely open and ensure adequate ventilation. The primary condition for adequate ventilation is the provision of a secure airway, with endotracheal intubation being the gold standard for airway management. This study aimed to compare the glottic view quality, intubation success rate, intubation duration, and post-intubation hemodynamic responses and complication rates among three laryngoscopes—Macintosh direct laryngoscope, McGrath video laryngoscope, and AUG Reusable video laryngoscope—in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery, who were predicted to have difficult intubation.

In our prospective, randomized controlled clinical study, after obtaining ethical committee approval, a total of 120 patients who provided written consent between 01/01/2023 and 01/01/2024 were included. Patients over the age of 18, classified as ASA III and scheduled for elective bariatric surgery, were included in the study. During the preoperative examination, the patients' age, height, weight, body mass index (BMI), American Society of Anesthesiologists (ASA) score, Mallampati classification, Cormack-Lehane grade, mouth opening, thyromental distance, sternomental distance, neck circumference, and pre-intubation heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and mean arterial pressure were recorded. The patients were divided into three groups: Group 1, intubated with the Macintosh direct laryngoscope; Group 2, intubated with the McGrath video laryngoscope; and Group 3, intubated with the AUG Reusable video laryngoscope. After standard monitoring and induction, intubation was performed using the respective laryngoscope. Intubation was carried out after evaluating the Cormack-Lehane score. The time from inserting the laryngoscope blade into the oral cavity to passing the intubation tube was considered the intubation duration. After intubation, the intubation duration and the number of intubation attempts were recorded. The patients' heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and mean

arterial pressure values were recorded at the 1st, 5th, and 10th minutes post-intubation.

In Group 1, 90% of patients, in Group 2, 97.5% of patients, and in Group 3, 85% of patients were intubated on the first attempt, with no significant difference between the groups ($p>0.05$). The average intubation duration was 13.3 ± 7.3 seconds in Group 1, 12.5 ± 5.5 seconds in Group 2, and 15.0 ± 8.5 seconds in Group 3, with no significant difference observed between the groups ($p>0.05$). In Group 1, 60% of patients had a Cormack-Lehane grade (CLD) of 1, 37.5% had a CLD of 2, and 2.5% had a CLD of 4. In Group 2, 67.5% had a CLD of 1, 25% had a CLD of 2, and 7.5% had a CLD of 3. In Group 3, 85% had a CLD of 1 and 15% had a CLD of 2. A significant difference was found between the groups in terms of CLD ($p<0.05$). The Intubation Difficulty Scale (IDS) was easy for 52.5% of patients in Group 1, 50% in Group 2, and 77.5% in Group 3, with a significant difference found between the groups ($p<0.05$). There was no significant difference among the three groups in terms of hemodynamic parameters ($p>0.05$).

In cases predicted to have difficult intubation undergoing bariatric surgery, the group intubated with the AUG Reusable video laryngoscope showed a lower difficulty score for intubation, indicating the need for further research with larger studies.

Keywords: Endotracheal intubation; bariatric surgery; morbid obesity; videolaryngoscope; hemodynamic parameters

1. GİRİŞ

Anesteziğin en temel görevlerinden biri hava yolunu güvenli bir şekilde açık tutmak ve yeterli bir ventilasyon sağlamak. Yeterli ventilasyonun birinci şartı güvenli bir hava yolunun sağlanmasıdır. Hava yolunun sağlanmasında endotrakeal entübasyon altın standarttır. İlk orotrakeal entübasyon 1880 yılında İskoç cerrah William McEwan (1848-1924) tarafından glottik ödemi olan bir hastada genel anestezi altında gerçekleştirilmiştir (1).

Ülkemizde ise İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi cerrahi asistanı olan Dr. Sadi Sun tarafından 3 Ağustos 1948'de bir torakal cerrahi vakası için ilk endotrakeal entübasyonu gerçekleştirmiştir (1).

Endotrakeal entübasyonun başlıca endikasyonu ameliyat sırasında hastanın solunumunun devam ettirilmesi amacıyla havayolunun açık tutulmasıdır. Endotrakeal entübasyon komplikasyonları olan invaziv bir işlemdir. Entübasyon başarısızlığı, daha da kötüsü ventilasyon ve oksijenizasyonun başarısızlığı hazırlıklı olunması gerekli durumlardır. Entübasyon öncesinde ventilasyon ve entübasyonu zor olabilecek hastaları saptamak amacıyla hastaların havayolu muayenesi mutlaka yapılmalıdır. Hastalar rutin anamnez ve fizik muayeneden sonra zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, obstrüktif uyku apnesi, çene yapısı, doğumsal anomaliler, baş ve boyun anomalileri açısından araştırılmalıdır. Beden kitle indeksinin 30 kg/m^2 üzerinde olması, mandibula protrüzyonu, kısa kalın boyun, sakal varlığı, horlama öyküsü ve 55 yaşın üzerinde olma zor maske ventilasyonunda bağımsız risk faktörleridir (2). Zor entübasyonu olacağını düşünmek için mallampati sınıflaması, tiromental mesafe ölçümü, sternomental mesafe ölçümü ve Cormack-Lehane laringoskopik sınıflaması gibi ölçümler yapılmaktadır. Ancak hiçbir test tam olarak zor entübasyon ve zor havayolunun belirlenmesi açısından yüksek oranda spesifik ve sensitif değildir. Bu nedenle bu testleri beraber kullanmak öngörü başarısını arttırabilir.

Trakeal entübasyon obez hastalarda (vücut kitle indeksi 30 kg/m^2 'den büyük) obez olmayan diğer hastalara oranla daha zordur. Obezitede; kısa ve ekstansiyonu azalmış boyun, ağız açıklığındaki darlık, solunum yolunu daraltan hipertrofik tonsil, uvula ve adenoidler gibi yumuşak dokuların neden olduğu uyku apnesi, solunumu olumsuz yönde etkilemektedir. Genel anestezi almış obez hastada üst solunum

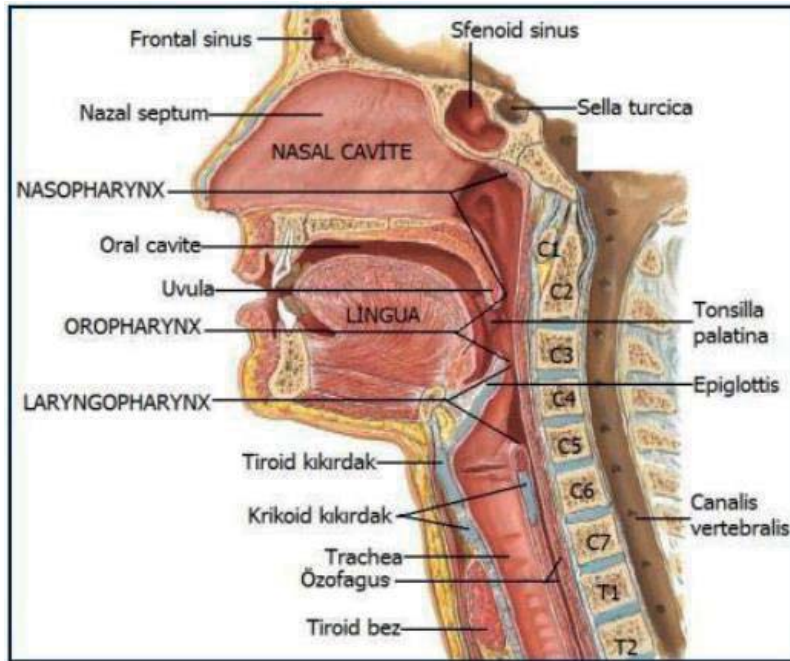
yolunda kas tonusunun kaybolması, dil kökünün ve epiglottisin farenksin arka duvarına dayanması havayolu kontrolünü ve entübasyonu güçleştirmektedir (3). Videolaringoskoplar zor entübasyonlarda özellikle morbid obez hastalarda glottik görüntüyü iyileştirme amaçlı kullanılmaktadır (4). Ayrıca entübasyon eforunu azaltırken daha az havayolu travması hedeflenir (5). Servikal omurga anomalileri olan hastalarda ve zor havayolu hastalarında daha az pozisyon verme gerekliliği sonucu daha az komplikasyon gelişimi, bize bu hasta gruplarında klasik laringoskoplara üstünlük sağlayabileceklerini düşündürmektedir.

Çalışmamızın amacı; elektif cerrahi planlanmış, vücut kitle indeksi 40 kg/m² ve üzeri olan obez hastalarda Videolaringoskoplar ile Macintosh laringoskopun; başarı ve hemodinamik yanıt üzerine etkileri açısından karşılaştırılmasıdır.

1.1. Üst Havayolunun Anatomisi

Üst havayollarının değerlendirilmesi entübasyon için önemlidir. Dişler entübasyon sırasında en çok travmaya uğrayan yapıdır. Yüz, diş, farinks ve dil anomalileri entübasyonu zorlaştırabilir.

Üst havayolları, ağız, burun, larinks, farinks ve trakeadan oluşur. Burun boşluğu arkada nazofarinks, ağız boşluğu ise orofarinks olarak devam eder.



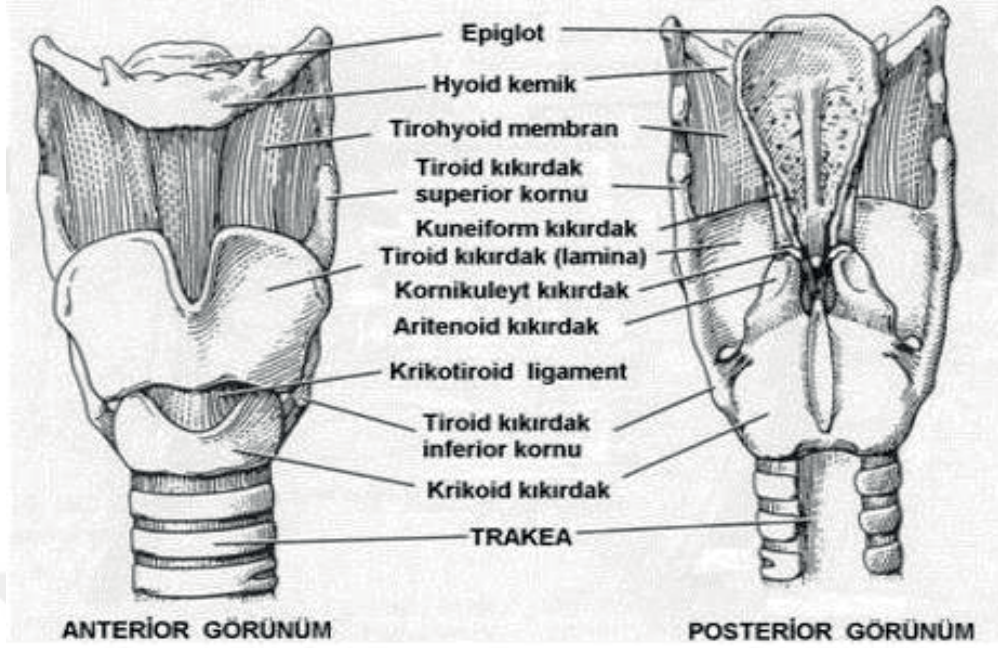
Şekil 1. Havayolu Anatomisi (6)

Fonksiyonel olarak havayolu burunda başlar. Burun mukozası maksiler ve oftalmik arterlerden gelen zengin bir damar ağı ile beslenir. Burunda solunan hava ısıtılır ve nemlendirilir.

Ağız boşluğu; inferiorda dil ve mandibula, superiorda yumuşak ve sert damak, posteriorda orofarenks tarafından oluşturulur. Temporomandibular eklem hareketlerinin kısıtlı olması, mandibula anomalileri, büyük dil, ön kesici dişlerin belirgin olması direkt laringoskopiye belirgin düzeyde zorlaştırabilir.

Farinks; kafa tabanı hizasında burnun arka kısmından başlayıp krikoid kıkırdak hizasına kadar uzanarak özefagus ile devam eder. Nazofarinks ve orofarinksten oluşmuştur. Nazofarinks, orofarinks'ten önde yumuşak damakla, arkada hayali bir düzlemle ayrılır. Nazofarinks tavanı ve posterior duvarları özellikle çocuklarda büyüyerek havayolunu tıkayabilen adenoid doku içerir. Lateral duvarda bulunan palatin tonsillerde büyüyerek entübasyonu güçleştirebilirler.

Larinks; hava pasajlarının giriş yolunda sfinkter görevi yapan ve ses oluşumundan sorumlu özelleşmiş bir organdır (7). Üst sınırı hipofarinks alt sınırı trakeadır. Servikal 3. ve 6. vertebra arasında yer alır. Kıkırdak bir iskeletten oluşmuştur. Tiroid kıkırdak, krikoid kıkırdak, epiglot, 2 adet aritenoid kıkırdak, 2 adet kornikulat kıkırdak ve kuneiform kıkırdaklardan oluşur. Bu kıkırdaklar ligament ve kaslarla birbirine bağlanmıştır.



Şekil 2. Larinksin anatomik yapısı (8)

Tiroid kıkırdak; En büyük larinks kıkırdağıdır. Önde prominentia laringea (adem elması) adı verilen açısı bulunur. Laminalarının çıkıntılarına cornu superius ve cornu inferius denir. Tiroid kıkırdak alttaki çıkıntısı ile krikoid kıkırdak ile eklem yapar.

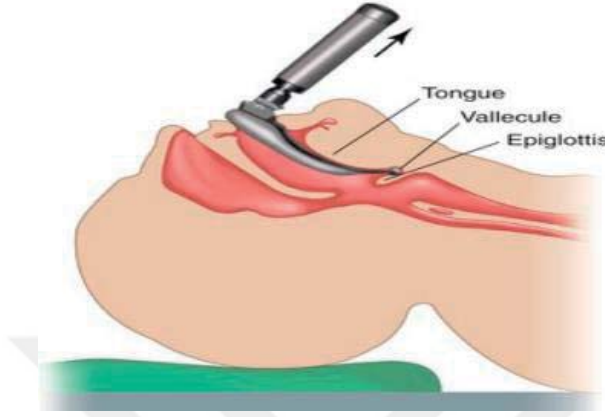
Krikoid kıkırdak; en sağlam larinks kıkırdağıdır. Aritenoid ve tiroid kıkırdaklarla eklem yapar.

Aritenoid kıkırdaklar; piramit şeklindedir ve krikoid kıkırdağın superiolateraline otururlar. Tabanında dışa doğru uzanan kısa ve künt çıkıntısına processus muscularis denir. Buraya önde m. cricoarytenoideus lateralis, arkada m. cricoarytenoideus posterior tutunur. Öne doğru uzanan sivri çıkıntısına ise processus vocalis adı verilir. Buraya lig. vocalisin arka ucu yapışır. Proc. vocalis kemikleşmez.

Gerçek vokal kordlar soluk beyaz renkte ligamentöz yapılardır. Önde tiroid çentiğine arkada ise aritenoidlere bağlanırlar. Vokal kordlar arasındaki üçgen şeklindeki aralık (triangulare fissure) glottik girişi oluşturur. Burası erişkinde laringeal girişin en dar yeridir. Epiglottis hipofarinksin üst sınırını, özefagus başlangıcı ise alt sınırını belirler.

Epiglottis kıkırdak yaprak şeklindedir ve yutma sırasında glottisin üzerini kapatıp yiyecekleri larinksten uzaklaştırarak aspirasyonu önler. Epiglottis laringeal

açıklığın görüntülenmesini engeller. Vallecula olarak adlandırılan ön bölümüne Macintosh laringoskop bleydi yerleştirildiğinde epiglotisi hyoid kemiğe bağlayan hyoepiglottik bağa traksiyon uygulanarak epiglottis uzaklaştırılır (2).



Şekil 3. Valleculanın laringoskopi sırasındaki rolü (9)

Larinks boşluğu; 3 bölümden oluşur.

1- Supraglottik alan (Vestibulum laringis); Aditus laringis ile plika vestibularis (yalancı vokal kord) arasında kalan bölümdür. İki plika vestibularis arasında kalan alana Rima Vestibuli denir.

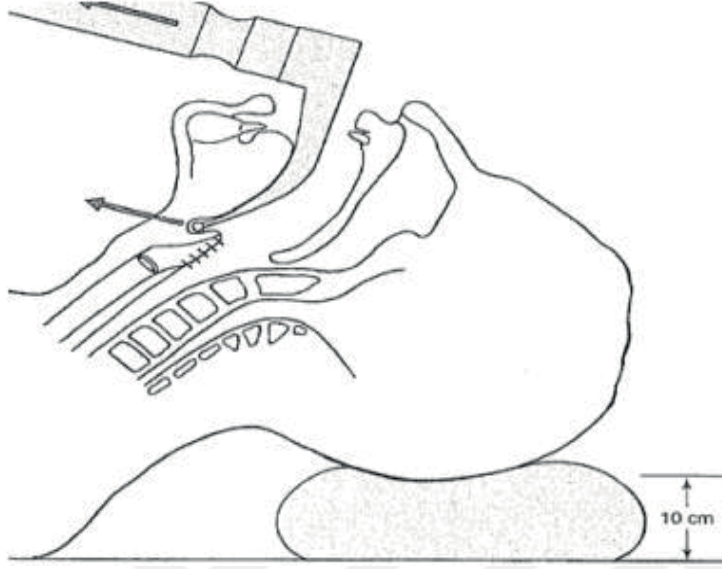
2- Glottik alan (Ventriculus laringis); Ortada bulunan en küçük bölümdür. Yukarıda plika vestibularis, aşağıda plika vokalisler (gerçek kord vokal) sınırlar. Vokal kordlar arasında kalan aralığa Rima glottidis (mizmar aralığı) denir.

3- Subglottik alan (cavitas infraglottika): Plika vokalislerin altında kalan larinks boşluğudur.

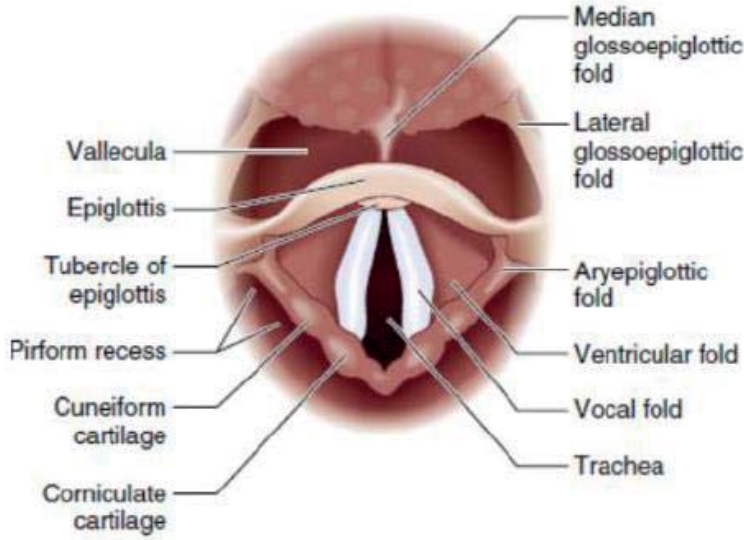
1.1.1. Laringoskopik Anatomi

Laringoskopide larinksi görüp trakeal tüpün ilerletilebilmesi için ağız boşluğunun, orofarinksin ve larinksin aynı düzleme getirilmesi gerekir. Boyun fleksiyonda iken orofarinks ve larinks aynı düzleme gelir ancak ağız boşluğu onlara dik bir pozisyonda kalır. Kafanın tam ekstansiyonu aynı doğrultuya gelmelerini sağlayacaktır. Laringoskopide ilk olarak dil kökü, valleculae epiglottica ve epiglottisin önyüzü görülür. Plika vokalisler soluk parlak bantlar şeklinde tiroid

kıkırdak ile aritenoid kıkırdaklar arasında uzanır. Plika vokalisler arasındaki Rima glottidisten trakea halkaları görülür (10).



Şekil 4. Laringoskopi (11)



Şekil 5. Vokal kordların görünümü (12)

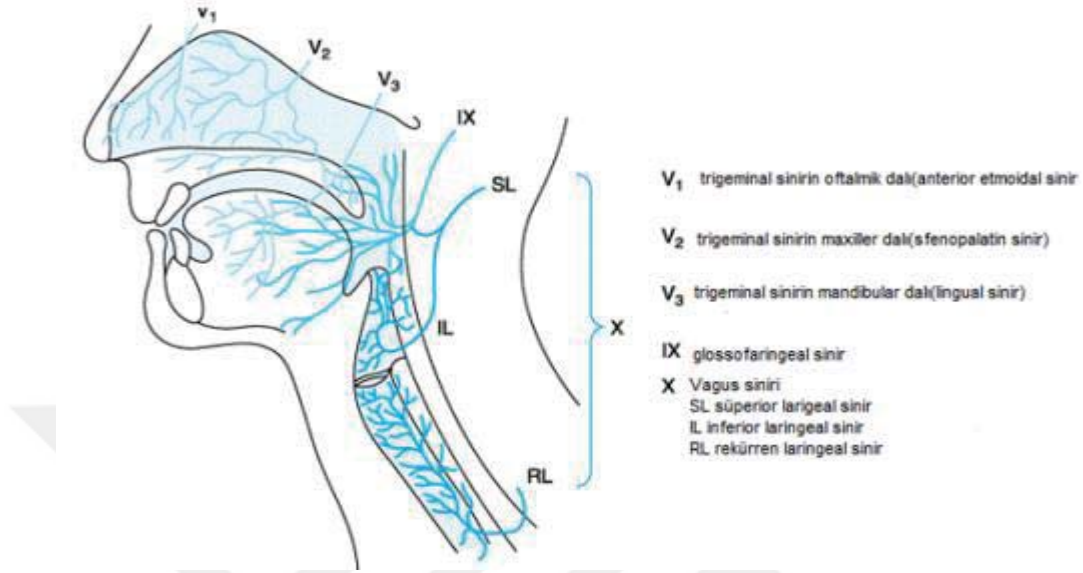
Trakea; Ön tarafında C harfi şeklinde kıkırdak, arka tarafında düz kas ve bağ dokudan oluşur. Servikal 6. ile torakal 5. vertebra arasında uzanan 16-20 adet kıkırdaktan oluşmuştur. Yaklaşık 10-12 cm boyundadır. Larinksin devamı olarak

uzanır. 5. torakal vertebra hizasında iki ana bronşa ayrılarak sonlanır. Buraya Bifurcatio Trakea denir. İç yüzündeki çıkıntıya Karina Trakea adı verilir.

Trakeanın iç yüzü silyalı kolumnar epitel ile örtülüdür ve çok sayıda, muköz salgı yapan goblet hücresi bulunur. Mukus trakeaya kadar ulaşabilen partikülleri yakalar ve larinkse doğru olan silya hareketleri ile bu partiküller dışarı atılır. Trakeada mekanik ve kimyasal uyarılara duyarlı reseptörler bulunur. Trakeanın arka yüzündeki kaslar içinde görevi solunumun hızı ve derinliğini düzenlemek olan, yavaş adaptasyon gösteren gerilim reseptörleri bulunur. Hızlı adaptasyon gösteren iritan reseptörler ise öksürük ve bronkokonstrüksiyona yol açarlar (10).

Üst Havayollarının Duyusal İnnervasyonu: Kranial sinirlerden gerçekleşir (trigeminal, glossofaringeal ve vagus siniri). Trigeminal sinir (V) yüz, kafatası, dişler, ağız ve nazal kavitenin duyu hissini sağlar. Burun mukozası önde trigeminal sinirin oftalmik parçası (V1 anterior oftalmik sinir), arkada ise maksiler parçası (V2 sfenopalatin sinirler) ile innerve olur. Palatin sinirler sert ve yumuşak damağın üst ve alt yüzlerine trigeminal sinirden duysal lifler sağlarlar. Dilin ön 2/3'lük kısmının genel duyusunu trigeminal sinirin mandibular kısmının (V3) dalı olan lingual sinir ve arka 1/3'lük kısmının genel duyusunu glossofaringeal (IX) sinir alır. Glottisin üzerindeki larinks, epiglot ve hipofarinks mukoza reseptörleri vagusun superior laringeal dallarıyla, glottisin altındaki reseptörler vagusun rekürren laringeal dalları aracılığıyla uyarıları beyin sapına iletir. Vagusun dalı olan süperior laringeal sinirin internal dalı kord vokallerin mukozasına duyu dalları verir. Larinks kasları, krikotiroid kas hariç rekürren laringeal sinir tarafından innerve edilir. Superior laringeal sinirin eksternal dalı ise krikotiroid kasın motor liflerini sağlar. Rekürren laringeal sinir yukarı kord vokallere duyu lifler verirken, larinksin iç kaslarına da motor lifler verir. Glossofaringeal sinir dilin üst 1/3 kısmına, farinks, yumuşak damak ve tonsil mukozasına duyu lifleri verir. Rekürren laringeal sinir, krikoaritenoid kasın motor innervasyonunu sağlar. Krikoaritenoid kas vokal kordları inspirasyon sırasında abdüksiyona getirir. Cerrahi işlem sırasında bu sinirin hasar görmesi akut kord paralizisine sebep olur. Vokal kordlar bilateral paralizide orta hatta kalırlar. Hasta ajite ve solunum sayısı artmışsa bu durumda ciddi solunum sıkıntısı yaşanabilir. Rekürren laringeal sinirin tek taraflı paralizisinde ses kalitesini bozar.

Fasial sinirin hem duyu hem de motor dalları vardır, duyu dalları yumuşak damak ve dile gelir, tat duyusu alınır. Fasial siniri mandibula, maksilla ve orbitaya da dallar verir (8).



Şekil 6. Havayolunun duysal sinir innervasyonu (8)

Larinksin kanlanması sağlayan arterler tiroid arterin dallarından köken alır. Krikotiroid arter, eksternal karotid arterin ilk dalı olan süperior tiroid arterden çıkar, üst krikotiroid membranın üzerinden geçer ve krikoid kartilaj ve tiroid kartilaj arasında uzanır. Süperior tiroid arter, krikotiroid membranın lateral kenarı boyunca seyrederek. Krikotirotomi planlanırken, krikotiroid ve tiroid arterin anatomisi göz önünde bulundurulmalıdır, ancak bu durum nadiren uygulamayı etkiler. Orta hatta krikoid ve tiroid kıkırdakların ortasında kalınması en iyisidir (13).

1.2. Endotrakeal Entübasyon

Anestezistin en temel görevlerinden biri hava yolunu güvenli bir şekilde açık tutmak ve yeterli bir ventilasyon sağlamaktır. Yeterli ventilasyonun birinci şartı güvenli bir hava yolunun sağlanmasıdır. Hava yolunun sağlanmasında endotrakeal entübasyon altın standarttır. Genel anestezi alan her hasta endotrakeal entübasyon açısından değerlendirilmelidir (14, 15).

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. İlk kez 1792’de Curry tarafından taktik yöntemle entübasyon yapılmıştır. Bir laringoskop

yardımı ile entübasyon ilk kez Kirstein tarafından (1895) ve anestezi vermek amacı ile de Magill tarafından (1920) yapılmıştır. Laringoskopinin gelişmesi ve entübasyona yardımcı olarak kullanılması entübasyonu yaygınlaştırmıştır (14, 15).

Entübasyon işlemi havayolu güvenliğinin sağlanması, solunumun kontrol edilmesi, acil durumlarda hastaya erken müdahale edebilme ve cerrahi sahadan uzak durmak açısından yararlıdır. Ancak endotrakeal entübasyon bilgi ve beceri isteyen invaziv bir işlemdir. Endotrakeal entübasyon sırasında, ya da sonrasında çeşitli komplikasyonlar görülebilir.

Endotrakeal entübasyon sırasında oluşan mekanik ve ağırlı uyaranlar otonom sisteme ait liflerle taşınır. Talamusa çıkarken bu yollar bazal ganglionlar ve mezensefalona dallar verirler. Kortekse giderek postsantral girusta sonlanan afferent lifler yukarı taşınırken mezensefalon, bazal ganglionlar, hipotalamus, talamus seviyesinde verdiği dallar sonucunda bazı etki ve reaksiyonların meydana gelmesine sebep olurlar. Laringoskopi ve endotrakeal entübasyona alınan kardiyovasküler yanıt, bu işlem sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasının, sempatik ve sempatoadrenal aktivitede yaptığı refleks bir artış sonucu ortaya çıkmaktadır (10).

Endotrakeal entübasyon yapılmasını takiben; taşikardi, kan basıncında yükselme, intrakraniyal basınçta artma, göz içi basınç artışı gibi fizyopatolojik etkiler görülebilmektedir (16). Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilebilirken, sınırlı koroner veya miyokard rezervi olan hastalarda ise miyokardiyal iskemi veya yetersizliğe neden olabilir (17). Bazen laringoskopi ve entübasyon vazovagal yanıtı neden olarak bradikardi ve hipotansiyona yol açabilir.

1.2.1. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları

Anestezi Uygulaması Sırasında:

Anestezi uygulamasında endikasyon sınırları merkezlere göre değişmektedir. Bazı anestezistler, hemen her hastayı entübe ederken, bazıları daha sınırlı şekilde davranmaktadır. Entübasyonun amacının hava yolunun açıklığı ve güvenliğini sağlamak ya da solunumu kontrol veya asiste edebilmek olduğu dikkate alınırsa aşağıdaki noktalar endikasyonu belirlemede yardımcı olacaktır:

1. Baş-boyun ameliyatları: Hava yolunun cerrahi ekiple paylaşılması ve anestezinin hava yoluna uzak kalması entübasyon gerektirir.

2. Kas gevşetici verilmesi ve IPPV uygulaması gereken durumlar.
3. Hava yolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler: Yan, pron (yüzüstü) ve oturur pozisyonlarda hava yolunun ve ventilasyonun kontrolü garanti edilemez. Aşırı baş aşağı ve litotomi pozisyonunda diyaframın yukarı itilmesi ile ventilasyon gücü ve aspirasyon riski olabilir.
4. Torasik ve abdominal girişimler: İntratorasik girişimlerde gelişen pnömotoraks başlı başına entübasyon gerektiren bir durumdur. Abdominal girişimlerde de kas gevşemesi ve solunum kontrolü gerekir.
5. Refleks laringospazm gelişebilecek sistoskopi, hemoroidektomi gibi girişimler.
6. Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar.
7. Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyonu riski olan hastalar.
8. Hipotermik ve hipotansif yöntemler uygulandığında.
9. Genel durumu düşkün hastalar.
10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük oluşabilecek hastalar.
11. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizi, bu bölgedeki oluşumlar (10, 15, 18, 19).

Anestezi Uygulaması Dışında

1. İlaç zehirlenmeleri, sinir kas hastalıkları, kardiyak arrest veya kafa travmalı, bilinci kapalı hastalarda hava yolunu açık tutmak, aspirasyondan korumak.
2. Hava yolu obstrüksiyonuna neden olan durumlar (yabancı cisim, tümör, enfeksiyon, laringospazm, iki taraflı vokal kord paralizi).
3. Trakeobronşial temizlik (sinir kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetersizliği)
4. Yapay solunum gerektiren durumlar (çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri) (10, 18, 19).

1.2.2. Endotrakeal Entübasyon için Gerekli Malzemeler

Endotrakeal entübasyon için tek kişilik bir işlem değildir, entübasyon sırasında yeterli sayıda yardımcı bulunmalıdır. Gerekli malzemeler operasyon

odasında ve acil müdahale edilmesi gerektiğinde kullanılacak malzemeler ulaşımı kolay bir dolapta bulunmalıdır. Anestezi makinasının kalibrasyonu her gün yapıldığı gibi, her hastaya anestezi uygulamasını yapmadan önce de makine kaçak kontrolü yapılmalıdır. Laringoskopun ışığının yanıp yanmadığı, yeterli olduğu kontrol edilmelidir.

Rutin Malzemeler

- Oksijen kaynağı
- Balon valve maske sistemi
- Aspiratör cihazı ve aspirasyon sondası
- Airway
- Magill forseps
- Stile
- Laringoskop ve uygun boyda bleydler
- Endotrakeal tüp (çeşitli boyutlarda)
- Kafi şişirmek için enjektör
- Tespit için flaster
- İlaçlar (sedatif-hipnotik ilaçlar, nöromusküler blokörler, kardiyopulmoner resüsitasyon ilaçları)

Zor entübasyon için ek malzemeler

- Eschmann stile
- Laringeal maske (LMA) veya özefageal kombitüp
- Perkütan trakeotomi katateri (13-16 gauge)
- Bistüri
- Retrograd entübasyon için kılavuz teli
- Fiberoptik bronkoskop
- Özel laringoskoplar (videolaringoskop gibi)

1.2.3. Endotrakeal Entübasyonun Fizyolojik Etkileri

1.2.3.1. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

Yüzeyel genel anestezi altında yapılan trakeal entübasyon sırasında öksürme, ıkınma, hipoksi ve hiperkapni olmasa da laringoskopi ve tüpün trakea içine

yerleştirilmesi sırasında taşikardi ve kan basıncında yükselme olmaktadır. Anestezinin derinleştirilmesi bu etkileri azaltmakta veya tamamen ortadan kaldırmaktadır. Kalp hızındaki artış yaklaşık 20 atım/dk, kan basıncında yükselme; sistolik basınçta 50 mmHg, diastolik basınçta 30 mmHg dolayında olup, bu değişiklikler laringoskopi ile başlamakta, 1-2 dk içinde maksimuma ulaşmakta ve 5 dk sonra da çoğunlukla laringoskopi öncesi değerlere inmektedir. Taşikardi dışında, ekstrasistol ve prematüre ventriküler atımlar görülebilmektedir. Bu etkiler normal, sağlıklı kişide sorun yaratmazken, hipertansif ve iskemik kalp hastalığı olan kişilerde tehlikeli olabilir. Bu istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak için; derin anestezi uygulaması, topikal anestezi (direkt veya trakeal sprey, lidokain inhalasyon veya gargarası), işlemden birkaç dakika önce intravenöz lidokain, sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatörler, β adrenerejik blokerler, prekürarizasyon, alfentanil ve fentanil gibi opioid analjezik ilaçların verilmesi ile önlemler alınabilmektedir (10, 15, 19, 20).

1.2.3.2. Solunum Sistemine Etkileri

Hipoksi ve Hiperkapni: Entübasyon işlemi sırasında oluşabilecek hipoventilasyon, apne, obstrüksiyon, solunum kaslarında spazm gibi nedenlerle ve işlemin süresine göre, kan gazı değerlerinde değişik derecelerde bozulma olmaktadır. Özellikle indüksiyondan önce oksijen verilmeyen hastalarda kısa sürede PaO_2 düşmektedir. Apne süresince $PaCO_2$ 'de yükselme olmaktadır. Ancak normal ve preoksijenasyon sırasında hiperventile edilmiş kişilerde bu sorun ortaya çıkmamaktadır. Solunumda direnç artışı, laringeal ve bronşiyal spazm, solunum kaslarında spazm olabilir (10, 19, 20).

1.2.3.3. İntrakraniyal Basınç Değişiklikleri

Laringoskopi ve entübasyon işlemi direkt etki ile veya hipoksi, solunum yollarında obstrüksiyon, süksinilkolin kullanımı, inhalasyon anesteziikleri, ketamin kullanımı, arteriyel ve venöz basınçlarda artma gibi dolaylı nedenlerle intrakraniyal basıncı artırır. Bu durum özellikle, venöz basıncın çok yükselip, arteriyel basıncın daha az yükseldiği durumlarda, beynin kanlanması bozarak tehlikeli olabilir. Bu durumda zaten yetersiz olan kan akımı iyice bozulur. İntrakraniyal basınç artışını en

aza indirmek için, anesteziyi derinleştirmek, nondepolarizan kas gevşeticileri kullanmak ve yeterli gevşeme sağlanıncaya kadar beklemek gerekir (10, 20).

1.2.3.3. İntraoküler Basınç Artışı

Laringoskopi ve entübasyon sırasında öksürme, ıkınma ve solunum yolu obstrüksiyonunun neden olduğu venöz basınç artışı, süksinilkolin kullanımı, hipoksi ve hiperkapni gibi nedenlerle intraoküler basınç artmaktadır. İntraoküler basınç artışı, süksinilkolinden önce nondepolarizan bir kas gevşetici verilmesi, larinks ve trakeanın topikal olarak anestetize edilmesi, beta bloker verilmesi ile önlenabilir (10, 15, 20).

1.2.3.4. Sindirim Sistemine Etkileri

Balonlu bir tüp, mide içeriğinin aspirasyon riskini ortadan kaldırırken, entübasyon işleminin kendisi veya bu sırada kullanılan ilaçlar aspirasyon riski yaratmaktadır. Hava yollarının koruyucusu olan öksürük refleksi, gerek topikal, gerek genel anestezi, gerekse kas gevşemesi ile deprese veya elimine olmaktadır (10, 15).

1.2.4. Trakeal Entübasyonun Komplikasyonları (10, 15, 19, 20, 21)

• Entübasyon Yapılırken;

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

•Entübasyon Süresince;

- Tüpün daralması veya tıkanması; dışarıdan (ısırılma, ucunun trakea duvarına dayanması) tüpün kendinden (kırılma, balonun herniye olması) tüpün içinden (sekresyon, kan doku parçası)
- Tüpün hastayı rahatsız etmesi
- Trakea ve bronş rüptürü
- Mide içeriğinin aspirasyonu
- Tüpün yer değiştirmesi
- Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon
- Beslenme güçlüğü

•Ekstübasyon sırasında;

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

Postoperatif dönemde;

Erken (0–72 saat) komplikasyonlar;

- Boğaz ağrısı
- Glottik ödem
- Enfeksiyon
- Vokal kord paralizi
- Lingual sinir hasarı

Geç komplikasyonlar;

- Laringeal ülser ve granülom
- Laringotrakeal membran ve web
- Laringeal fibrozis

- Trakeal fibrozis, stenoz
- Trakeal dilatasyon
- Burun deliğinde daralma
- Disfaji

Laringospazm: Refleks olarak larinks kaslarının kasılması sonucu glottik açıklığın kapanmasıdır. Bu durumda ne akciğere ne de akciğerden dışarıya gaz giriş çıkışı olmaz.

Oluşumu sıklıkla iki ana nedene bağlıdır;

- Ekstübasyon sırasında anestezi düzeyi uygun değildir. Tamamen bilinçli hastada veya cerrahi anestezi altındaki hastada nadiren oluşur.
- Larinksin sekresyon veya kusmuk ile irritasyonu sonucu.

Trakeanın ekstübasyondan önce yeterli aspire edilmesi gerekir.

Tedavide ilk yapılması gereken anestezi maskesi ile pozitif basınç altında O₂ verilmesidir. Aynı anda her iki elle mandibula aşağı ve ileri doğru çekilerek dilin farinks arka duvarından uzaklaşması ve havayolunun açılması sağlanabilir. 1 mg/kg'dan lidokain intravenöz uygulanabilir.

Trakeal Stenoz: Endotrakeal tüp kafının fazla şişirilmesi sonucu trakea mukozasına yaptığı bası nedeniyle oluşur. Kaf basıncının yüksek olması trakea mukozasında kapiller dolaşımı engelleyerek beslenmeyi bozar ve mukozada iskemi oluşturur. Bu durum kıkırdak halkada harabiyete, skar dokusu oluşumuna ve sonuçta trakeada stenoza neden olur. Diğer sebepler; uzun süreli entübasyon, hareketli tüp ile yüksek basınçta ventilasyon, bakteriel enfeksiyon ve persistan sistemik hipertansiyondur (22, 23).

1.3. Entübasyon Öncesi Değerlendirme

Endotrakeal entübasyon öncesi hastanın havayolu preoperatif değerlendirilir. Amaç zor entübasyon veya zor ventilasyon ile karşılaşılacak hastaların önceden tesbiti ve önlemleri almaktır. Entübasyon öncesi yapılan fizik muayene ve anamnez karşılaşabileceğimiz sürprizleri ve komplikasyon riskini azaltır. Zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, obstrüktif uyku apnesi sendromu, prognati, retrognati gibi fiziksel anomaliler, zor havayoluna neden olabilecek doğumsal anomaliler (down

sendromu, pierre robin sendromu, klippel field sendromu vb.) belirgin diş anomalileri, yüz ve boyunda ödem, yanık, travma, radyasyon sonrası fibrozis varlığı dikkat edilmesi gereken noktalardır. Mandibula protüzyonu, kısa kalın boyun, sakal varlığı, horlama öyküsü ve 55 yaşın üzerinde olma zor maske ventilasyonunda bağımsız risk faktörleridir (24).

Amerikan Anestezistler Derneğı (ASA)'nın 2003'de, Difficult Airway Society (DAS)'ın 2004'de, Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneğı (TARD)'ın 2005'de yayımladığı kılavuzlarda zor havayolu akış çizelgelerine yer verilmiştir. Bu çizelgelerin oluşturulma amacı, zor havayolu değerlendirmesini kolaylaştırmak ve ölüm, beyin hasarı, kardiyopulmoner arrest, gereksiz trakeostomi, havayolu travması, diş hasarı gibi istenmeyen sonuçları önlemektir. Bu amaçla medikal öykünün alınması, havayolunun değerlendirilmesi, fizik muayene, ek testler, zor havayolu yönetimi için hazırlık, entübasyon/ekstübasyon stratejisi ve gözlemden oluşan bir plan çizerler (25, 26, 27).

Preoperatif değerlendirme hava yolu açıklığının sağlanmasında önemli bir yer alır. Anatomik özelliklerden kaynaklanan zorluklar,

- Ağız açıklığı,
- Dil ve damağın yapısı,
- Dilin ağız boşluğuna göre büyüklüğü,
- Tiromental mesafe,
- Sternomental mesafe,
- Servikal vertebraların hareketliliğı,
- Çene oklüzyonunun dikkatli değerlendirilmesi ile ortaya konabilir ve gerekli önlemler alınabilir (10, 28).

1.3.1. Anamnez

Değerlendirme için iyi bir anamnez ilk şarttır. Havayolu hikayesinin amacı, zor bir havayolu varlığını vurgulayacak tıbbi, dahili, cerrahi ve anestezi faktörlerin araştırılmasıdır. Elde varsa, önceki anestezi kayıtları yararlı bilgiler verebilecektir.

- Servikal disk ya da artrit, Ankilozan spondilit; baş ve boyundaki eklemlerin hareket kısıtlılığı

- Enfeksiyon: Ağızda, tükürük bezlerinde, tonsillerde ya da farinkteki enfeksiyon; ödem, ağrıya neden olur ve trismus ağız açıklığını kısıtlar.
- Tümörler: içten havayolu obstrüksiyonuna, dıştan kompresyonla ve trakeal deviyasyona neden olarak etkilerler.
- Aşırı şişmanlık: Morbid obezite adı verilen; boya göre ideal kilonun maksimum sınırının üst katı olan şişmanlık, hipertrofik tonsil ve adenoidlerin neden olduğu uyku apnesi, kısa boyun ve boyun ile üst hava yolunda artmış yumuşak doku; solunumu olumsuz yönde etkileyecektir.
- Travma: Servikal vertebra, kafatası tabanı ve intrakraniyal travma geçirenlerin önceden dikkatle araştırılması gerekir.
- Boyun ve başta, geçirilmiş cerrahi girişim, radyasyon tedavisi ve yanıklar, skar, kontraksiyon ve dokuların hareket kısıtlılığına neden olabilir.
- Akromegalide mandibular hipertrofi, dilin büyüklüğü ve epiglotun büyüklüğü ventilasyonu zorlaştıran nedenler arasına girmektedir.
- Skleroderma: Mandibulanın hareketini kısıtlaması ve cildin gerginliği nedeni ile oral açıklığın azalmasına neden olur.
- Diğer konjenital anomaliler: Down sendromu, Pierre-Robin ya da Treacher Collins gibi bazı konjenital anomaliler havayolu açıklığını sürdürmede komplikasyonlara neden olabilir (14, 19, 29).

1.3.2.Fizik Muayene

Fizik muayene ile elde edilen bilgilerin zor havayolu varlığını ön görmedeki rolü kanıtlanmıştır. Zor havayolu öngörüsünde değerli olduğu belirlenen anatomik özellikler preoperatif olarak değerlendirilmelidir. Hastada bu özelliklerin birden fazlasının saptanması bir tanesinin bulunmasına oranla zor havayolu olasılığını artırmaktadır.

Boyun Ekstansiyonu: Hastaların entübe edilebilmesi için havayolunun üç görsel eksenini olan; ağzın uzun eksenini, orofarinks ve larinksin aynı düzleme getirilmesi gerekir. Baş nötral pozisyonda iken bu üç eksen aynı düzlemde değildir. Hastaların boyun ekstansiyonu yapıp yapamadıkları preoperatif muayene ile değerlendirilmelidir.

Ağız Açıklığı: Ağız açıklığı (AA), maksimum açıklıkta ön kesici dişler arasında ölçülen mesafedir ve 3 cm'den veya elin 2. ve 3. parmakları yan yana koyulduklarıdaki genişlikten küçük olması, entübasyon sırasında komplikasyon gelişebileceği anlamına gelir (30).

Dişler: Uzun üst kesici dişler, zor entübasyon göstergesidir.

Entübasyon sırasında dişler hasar görebilir, kırılabilir. Protez kullanan hastalarda operasyon sırasında protez çıkarıldığı için yanaklar içe çökerek zor ventilasyona sebep olabilir.

Dil: Dil tabanı, anestezinin etkisiyle gevşeyerek arkaya kayar ve glottisi kapatır. Bu nedenle laringoskopi ile dilin öne ve mandibular alana çekilmesi gerekir. Makroglossi, mikroglossi ve temporomandibular eklemden hareket kısıtlılığı gibi durumlarda dil mandibular alanda tutulamaz ve zor entübasyona yol açabilir. Bu bağlamda, lingual tonsiller hipertrofi, tiroglossal kist, epiglot kisti gibi glottik ve supraglottik kitleler, dili arkaya iterek zor entübasyona sebep olabilirler.

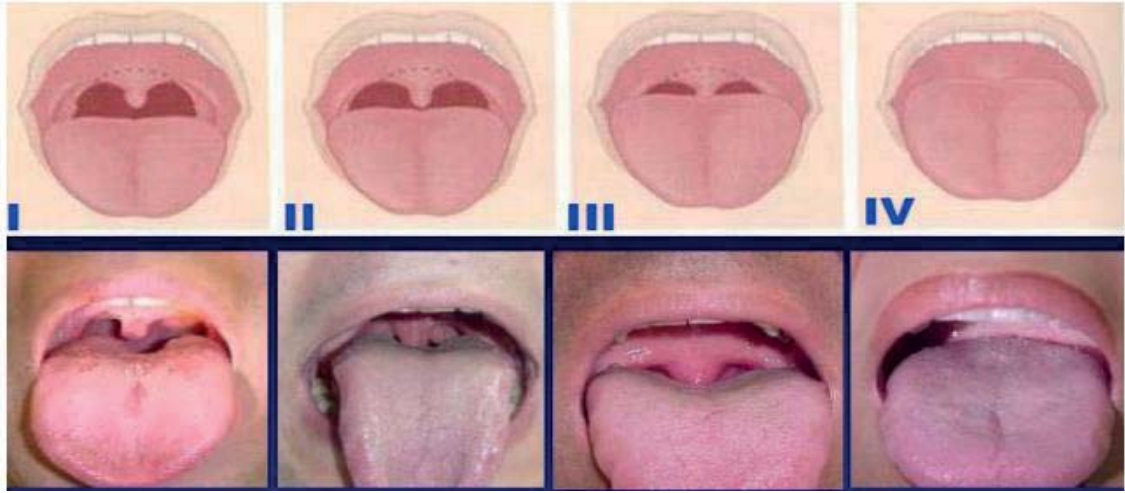
Dil ve ağız boşluğunun birbirlerine oranını sınıflamak için Mallampati ve ark. (31) 1985'de ve Samsoon ile Young da (32) 1987'de zor entübasyon göstergesi olarak kullanılan sınıflamayı geliştirmişlerdir. Normal koşullarda baş nötral pozisyonda, ağız maksimum açıldığında ve dil maksimum dışarı çıkartıldığında bazı orofaringeal yapılardan yola çıkmışlardır. Mallampati skoru değerlendirilirken ses çıkarılmamalıdır (24).

Sınıf 1: Ön ve arka piller, yumuşak damak, tonsil yatağı ve uvula rahat olarak görülüyor,

Sınıf 2: Uvula ve yumuşak damak görülüyor,

Sınıf 3: Yumuşak damak ve uvula tabanı görülüyor,

Sınıf 4: Uvula dil kökü tarafından tamamen kapatılmış, farenks duvarı görülüyor.

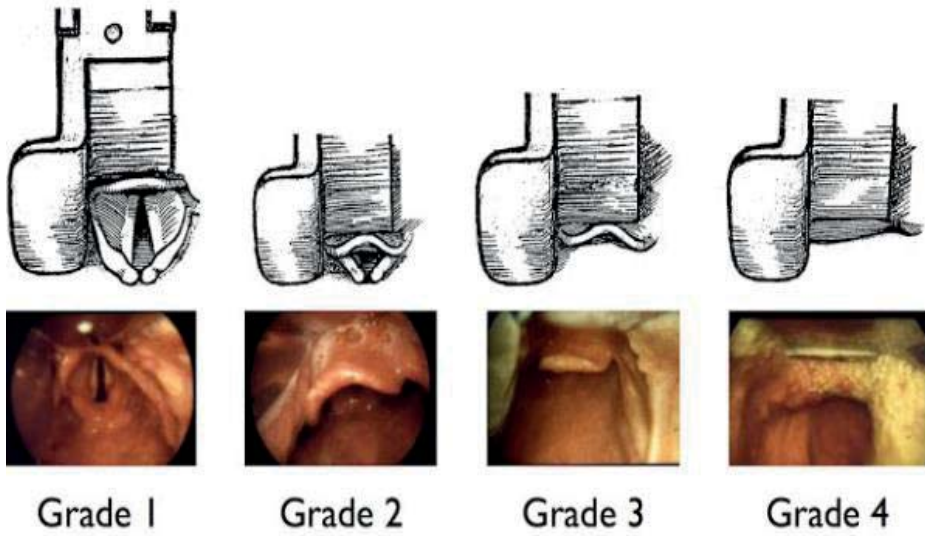


Şekil 7. Mallampati sınıflaması(33)

Cormack Lehane sınıflaması

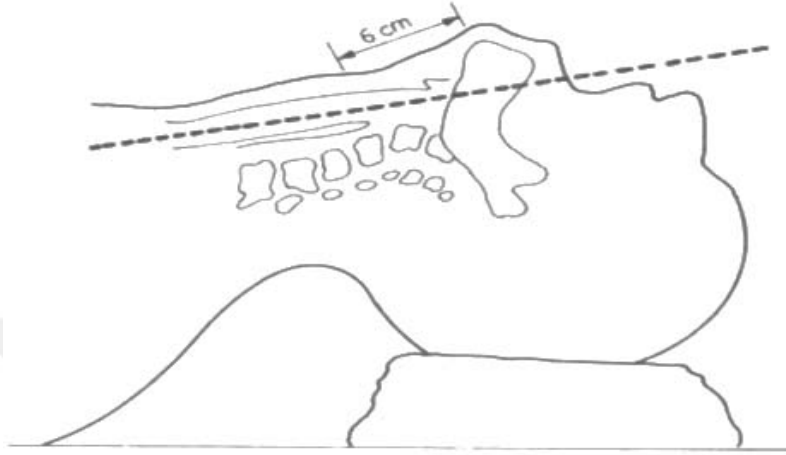
Vokal kordlar ve epiglottisin laringoskopi altındaki görünümüne göre derecelendirilir, dört grup olarak tanımlanmıştır (34).

- I. Derece: Glottisin tamamı görülüyor
- II. Derece: Glottis kısmen görülüyor
- III. Derece: Sadece epiglot görülüyor
- IV. Derece: Epiglot da görülmüyor



Şekil 8. Cormack Lehane sınıflaması (35)

Tiromental Mesafe: Tiromental mesafe (TMM); hastanın başı maksimum ekstansiyodayken tiroid çıkıntı ile mandibulanın mentumu arasındaki mesafedir. $TMM < 6$ cm ise veya anesteziistin 3 el parmağından dar ise bu, hastanın zor entübe olabileceğini gösterir (Şekil 8).



Şekil 9. Tiromental Mesafe (Patil işareti) (36)

Sternomental Mesafe: Hastanın başı maksimum ekstansiyodayken sternal çentik-mentum mesafesi ölçülür. Bazı anesteziistler tarafından kabul görmemekle birlikte sternomental mesafe (SMM) de kullanılabilir. $SMM < 12,5$ cm olması hastanın zor entübe olabileceğini gösterir (Şekil 9).



Şekil 10. Sternomental mesafe (34)

Mandibula Protrüzyonu: Hastanın, mandibular alt kesici dişlerini, maksiler üst kesici dişlerinin önüne getirmesi istenerek; mandibula protrüzyonuna bakılır ki

hasta bunu yapamazsa temporomandibular eklemden sorun var demektir ve zor entübe olabileceğini gösterir. Bu hareketlere göre üç sınıfa ayrılırlar:

Mandibula protrüzyonu A: Alt kesici dişler üst kesici dişlerin önüne kadar getirilebilir.

Mandibula protrüzyonu B: Alt kesici dişler üst kesici dişler hizasına kadar getirilebilir.

Mandibula protrüzyonu C: Alt kesici dişler üst kesici dişlerin gerisinde kalırlar.

Mandibula protrüzyonu C zor laringoskopiye düşündüren bir bulgudur.

İnterinsizör Açıklık: Hastanın ağzı tamamen açıkken kesici dişler arasındaki mesafenin 2 cm'den az olması zor entübasyon belirtisi olarak kabul edilir (37).

1.4. Laringoskoplarda

1.4.1. Macintosh laringoskop

Macintosh Laringoskop, larinksin incelenmesine ve trakeanın entübasyonunun yapılabilmesine olanak sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir alettir. 1943 yılında Robert Macintosh tarafından ilk kez kullanılmıştır. Direkt laringoskopi amacı ile kullanılan bu laringoskop bir sap (handle) ve bleydden meydana gelir ve uçlarında bir pil, elektrik veya fiberoptik ışık kaynağı ile aydınlanan bir ampül bulunur. Macintosh Laringoskoplarda, bleydin şekli eğridir (Şekil 11). Bleydler boyutlarına göre 0 ile 4 arasında numaralandırılırlar. Erişkinlerde en sık kullanılan 3 numaralı bleyddir. Çocuklarda ise daha küçük bleydler kullanılır (38).



Şekil 11. Macintosh laringoskop

1.4.2.Videolaringoskop

Videolaringoskoplar, video kameralar içeren, glottisi indirek görüntüleme imkanı veren, entübasyon araçlarıdır. Tasarımları konvansiyonel laringoskoplarla benzerdir, direk laringoskopiye kullanan klinisyenler, rahatlıkla bu cihazları kullanabilirler (39-43).

Video görüntüsü laringoskop bleydinin distal ucundan elde edildiği için endotrakeal tüp orofarenksten trakeaya girene kadar laringeal yapılar görüntü içinde kalır.

Çoğu video laringoskopta bleyd anatomisinde glottis görüntüsünü elde etmek için oral, faringeal, laringeal açıları aynı hizaya getirmek için abartılı bir eğim vardır.

Video laringoskoplar Cormack-Lehane Skorunu geliştirir ve endotrakeal tüpün yönlendirilmesi ve ilerletilmesini geliştirir, böylelikle üst havayolu yapılarına daha az bası uygulanır veya hiç uygulanmaz (44).

Piyasada farklı özelliklerde pek çok videolaringoskop bulunur. Sahip oldukları özelliklerine göre avantaj ve dezavantaj sağlarlar.

Videolaringoskopun hem rutin hem de zor havayolu yönetimi için ve bir eğitim aracı olarak uygun olabileceği gösterilmiştir (39, 45).

Yüksek kavisli ya da açılı bleyd sayesinde servikal omurgada manipülasyon yapmadan laringoskopik görüntüyü iyileştirebilmektedir (46).



Şekil 12. AUG Reusable Video laringoskop (47)



Şekil 13. McGRATH videolaringoskop (48)

1.5. Zor Havayolu Yönetimi

Tanımı; tecrübeli bir anesteziistin yüz maskesi ile ventilasyonda veya trakeal entübasyonda güçlükle karşılaşması durumudur (25).

1.5.1. Zor Havayolu Nedenleri

Hastanın anamnezi alınırken zor havayolu varlığını belirtecek dahili, cerrahi ve anestezi faktörlerin araştırılması, mevcutsa önceki anestezi kayıtlarının incelenmesi faydalı olacaktır. Uygun değerlendirme ve hazırlığa karşın güçlükle karşılaşılabilir (10, 28).

Havayolunu etkileyen bazı klinik durumlar şöyle sıralanabilir (10, 19).

1- Doğumsal nedenler:

- Pierre Robin Sendromu
- Treacher-Collins Sendromu
- Down Sendromu
- Klippel-Feil Sendromu
- Doğumsal guatr
- Akondroplazi
- Marfan sendromu

2- Fizyolojik nedenler:

- Kısa ve kaslı boyun
- Küçük ve geride mandibula
- Çıkıntılı üst kesiciler
- Yüksek ve dar damak yapısı
- Küçük ağız
- Büyük dil

3- Kazanılmış nedenler:

- Enfeksiyonlar (Epiglottit, Krup, Retrofaringeal apse)
- Artrit (Romatoid Artrit, Ankilozan Spondilit vb.)
- Tümörler (Kistik Hiyroma, Lipom, Adenom vb.)
- Travma (fasiyal, servikal, laringeal, trakeal)
- Endokrin nedenler (Akromegali, Diyabet, Morbid obezite)
- Gebelik
- Yanıklar

1.5.2. Preoperatif Hazırlık

1. Zor havayolu öngörülen veya bilinen olgularda hastanın veya yakınlarının havayolu sağlanmasında karşılaşılabilecek güçlükler ve olası müdahaleler hakkında bilgilendirilmesi,
2. İşlem sırasında en az bir yardımcının hazır bulunması,
3. Gerekli havayolu ekipmanının hazır bulunması,
4. İşlem sırasında oksijen vermek için gerekli ekipmanın hazırlanması gereklidir (27).

Tablo 1. Zor Havayolu Seti (27)

Farklı boyutlarda maskeler
Farklı boyut ve tipte bleyd
Farklı boyutlarda endotrakeal tüpler
Farklı boyutlarda havayolları (nazofaringeal, orofaringeal)
Forceps ve stileler
Farklı boyutlarda laringeal maske (LMA), Fastrack veya Kombitüp
Fiberoptik Bronkoskop
Jet Ventilator
End-tidal karbondioksit monitörü: Kapnograf

1.5.3. Zor Entübasyon

Tanım “Endotrakeal entübasyonun klasik laringoskopi ile üç ya da daha fazla denemeye rağmen başarılı olunamaması ve bu deneme süresinin on dakikadan uzun sürmesi Zor Entübasyon olarak değerlendirilir” (34).

- Trakeal tüpün doğru yerleştirilmesi için üçten daha çok girişime gereksinim duyulmuşsa,
- Trakeal tüpün doğru yerleştirilmesi için 10 dakikadan çok zamana gereksinim olmuşsa,
- Direkt laringoskopi yapılamıyorsa,
- Yardımcı alet kullanmak zorunda kalınıyorsa,
- Dışarıdan bası yapılmasına karşılık glottisin bir kısmı ya da tamamı görülemiyorsa,

- Mallampati ve Cormack Lehane değerlendirme sistemleri ile III ve IV derece orofaringeal ya da laringoskopik görüntü alınabiliyor ise bu girişim “zor entübasyon” kabul edilir.

Hava yolu açıklığının korunması ve sürdürülmesi yaşamsal fonksiyonların devamlılığını sağlamak adına en önemli unsurdur. Anestezistin temel sorumluluğu hava yolu açıklığını korumak ve sürdürmektir. Metaanaliz şeklinde yapılan otuz beş merkezli bir klinik çalışmada zor entübasyon insidansı genel popülasyonda % 1.5 - % 13.2 olarak belirlenmiştir ve yine aynı çalışmada obez hastalarda bu oran % 10.3 - % 20.2 olarak tespit edilmiştir (49). Bir başka çalışmada BKI>35 kg/m² olan obez popülasyonda zor entübasyon insidansı %15,5 gibi yüksek değerlere ulaştığı görülmüştür (50). 2003 Yılında A.S.A (Amerikan Anestezi Derneği), 2004 yılında DAS (Zor Hava Yolu Derneği), 2005 yılında da TARD (Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği) anestezi uygulamaların da zor hava yolu akış çizelgelerini tanımlamışlardır.

Algoritmalarda tercihler yapılırken planlanan cerrahi girişim, hastanın genel durumu ve anestezistin deneyim ve becerileri de göz önüne alınmalıdır. Zor havayolu algoritmasında dikkat edilmesi gereken noktalara özen gösterilmelidir (27).

1. Oluşabilecek problemlerin değerlendirilmesi;

- a. Zor ventilasyon
- b. Zor entübasyon
- c. Kooperasyon güçlüğü
- d. Trakeotomide karşılaşılabilecek sorunlar

2. Üç temel yaklaşımda seçeneklerin avantaj ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi;

- a. Uyanık entübasyon veya genel anestezi altında entübasyon
- b. Spontan solunumun korunması veya ortadan kaldırılması
- c. Non-invazif veya invazif tekniklerle entübasyon

3. Aşağıdaki durumlarda tercih edilecek birincil yöntemin belirlenmesi;

- a. Uyanık entübasyon
- b. Ventilasyonu mümkün, entübe edilemeyen hasta
- c. Ventile ve entübe edilemeyen acil durum

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

- Zor havayoluna yaklaşım seçenekleri gözden geçirilmelidir.
- Koopere olmayan erişkinler veya çocuklarda özellikle uyanık entübasyon seçeneği kısıtlanır. Bu olgularda genel anestezi altında entübasyon birincil tercih olabilir.
- 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 karbon dioksit monitörü ile entübasyonun doğrulanması.

Tablo 2. Zor Havayoluna Yaklaşım Seçenekleri (27).

I. Zor entübasyona yaklaşım teknikleri: Uyanık entübasyon Farklı laringoskop bleyt ile entübasyon Kör entübasyon (oral veya nazal) Retrograd entübasyon LMA-Fastrach içinden entübasyon Tüp değiştirici üzerinden entübasyon İnvazif yaklaşım	II. Zor ventilasyona yaklaşım teknikleri: İki kişi varlığında maske ile ventilasyon Oral ve nazofaringeal havayolları LMA-Fastrach Kombitüp Rijit bronkoskop ile ventilasyon Transtacheal jet ventilasyon İnvazif yaklaşım
---	--

Entübasyon zorluk skalası (EVS)

Adnet ve ark. (51) ideal entübasyonu tanımlamış ve zor entübasyonu ise “ideal” entübasyon tanımından ne kadar uzaklaşıldığına göre tanımlamışlardır. Herhangi bir efor harcanmadan, tek uygulayıcı tarafından, ilk denemede ve tek bir teknik kullanılarak, larinks girişinin tam olarak görüntülenmesi ve vokal kordlar tam abdüksiyonda iken yapılan entübasyonu “ideal” olarak tanımlamış ve EVS=0 olarak kaydetmişlerdir. İmkansız entübasyon ise sonsuzluk olarak ifade edilmiştir (EVS=∞).

Tablo 3. Entübasyon zorluk skalası (EVS) (51)

IDS* ¹	Puanlar
N ₁	Endotrakeal tüpün glottik açıklık yönünde ilerleme sayısı (ilk deneme skoru:0, sonraki her deneme için 1 puan eklenecek)
N ₂	Entübasyonu deneyen anesteziist sayısı (ilk deneme skoru:0, sonraki her deneme için 1 puan eklenecek)
N ₃	Kullanılan alternatif teknik sayısı (ilk deneme skoru:0, sonraki her deneme için 1 puan eklenecek)
N ₄	Cormack Lehane skoru
N ₅	Laringoskopi asma gücü
N ₆	External baskı uygulanması
N ₇	Vokal kord yeri* ²
TOPLAM IDS	

*1: Intubation difficulty scale (entübasyon zorluk skalası)

*2: Vokal kordlar görülemiyorsa N₇ değeri 0 (sıfır) olarak değerlendirilir.

IDS SKORU	ZORLUK DERECESESİ
0	Kolay
0 < IDS < 5	Hafif zor
5 < IDS	Değer arttıkça orta dereceden zora doğru ilerler.
IDS = ∞	İmkânsız entübasyon

1.5.4. Ekstübasyon Stratejisi

Zor havayolunda entübasyonda olduğu gibi ekstübasyon aşamasında da önceden planlanmış bir strateji kullanmak gereklidir. Bu strateji cerrahiye, hastanın genel durumuna ve anesteziistin becerilerine göre farklılıklar gösterebilir.

1. Ekstübasyonun hasta uyanırken mi yoksa tam uyanmadan mı yapılacağına karar verilmelidir.

2. Ekstübasyonu takiben hastanın ventilasyonunu etkileyebilecek genel klinik faktörler gözden geçirilmelidir.

3. Ekstübasyonu takiben yeterli solunumun sürdürülememesi durumunda uygulanacak bir plan oluşturulmalıdır.

4. Entübasyon tüpü çıkarıldıktan sonra gerektiğinde re-entübasyon için trakeada bir kılavuz stile bırakılabilir. Bu kılavuzun sert materyalden olması entübasyonu, içinde bir kanal bulunması ventilasyonu kolaylaştıracaktır.

1.5.5. Postoperatif İzlem

Bu olgularda zor entübasyonda uygulanan manipülasyonların larinks ödemi, kanama, trakea veya özofagus travması, aspirasyon ve pnömotoraks gibi potansiyel

komplifikasyonları gelişebilir. Bu doğrultuda solunum sıkıntısı, yutma güçlüğü, baş ve boyunda cilt altı anfizemi gibi bulgular yakından izlenmelidir.

Zor havayolunda en dikkat edilmesi gereken noktalardan biri de hastanın daha sonraki olası girişimlerine yardımcı olacak ipuçlarının belgelenmesidir.

1. Bu amaca yönelik bir epikriz hazırlanarak maske ile ventilasyon, LMA yerleştirme ve entübasyondaki güçlükler vurgulanmalıdır.

2. Entübasyonda kullanılan hangi tekniklerin başarısız hangisinin başarılı olduğu, entübasyonda güçlüğü yaratan en önemli faktörlerin neler olduğu belirtilmelidir.

3. Zor havayolu hakkında hasta ve yakınları ayrıca sözel olarak da bilgilendirilmelidir (27).

1.6. Obezite

1.6.1. Obezitenin Tanımı ve Epidemiyolojisi

Obezite; adipoz dokuda anormal yağ birikmesi sonucu vücut ağırlığının, olması gereken ideal vücut ağırlığından fazla olması olarak tanımlanır (52). Her geçen gün insidansı hızla artmaktadır (53). Günümüzde kronik, epidemik ve tedavi edilmesi gereken bir hastalık olarak kabul edilmektedir (54).

Obezitenin sınıflaması Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından formüle edilen Vücut Kitle İndeksi (BKI) kullanılarak yapılır (55).

$BKI = \text{vücut ağırlığı (kg)} / \text{boy}^2 (\text{m}^2)$ şeklinde hesaplanır (56).

Hesaplanan değerin $18,6 \text{ kg/m}^2$ altında olması zayıf, $18,6-24,9 \text{ kg/m}^2$ arasında olması normal kilolu, $25-29,9 \text{ kg/m}^2$ fazla kilolu, $30-34,9 \text{ kg/m}^2$ arasında olması I. Derece obez, $35-39,9 \text{ kg/m}^2$ arasında olması II. Derece obez, 40 kg/m^2 ve üzerinde olması III. Derece obez olarak tanımlanmaktadır (57). Obezite zor havayolu için başlı başına bir risk faktörüdür. Obez hastalar artmış anestezi komplifikasyonları açısından da risk altındadır.

Tablo 4. Obezite Sınıflandırması (57)

VÜCUT AĞIRLIĞI	BKİ(kg/m²)
Zayıf	<18,6
Normal kilolu	18,6-24,9
Fazla kilolu	25-29,9
I.Derece obez	30-34,9
II.Derece obez	35-39,9
III:Derece obez	>40

Morbid obezite yani hastalık derecesinde şişmanlık ise BKİ'nin 40 kg/m² üzerinde olması ya da BKİ değerinin 35kg/m² üzerinde ve yandaş hastalık olması durumunda kullanılan terimdir (57).

Teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi, yaşam tarzı ve beslenme alışkanlıklarının değişimi tüm dünyada insanları obezite tehlikesi ile karşı karşıya getirmiştir. Obezite tüm dünyada, önlenabilir ölüm nedenleri içerisinde ikinci sırada yer almaktadır (56).

Epidemiyolojisi: Obezite, giderek epidemi halini almakta olan ve tüm toplumlarda çok sık görülen epidemik bir sağlık sorunu haline gelmiştir. WHO tarafından yapılan MONICA (Kardiyovasküler Hastalıkta Belirleyicilerin ve Eğilimlerin Çokuluslu İzlenmesi) çalışmasının sonuçlarına göre obezite prevalansında 10 yılda %10-30 arasında bir artış olmuştur (58). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), 2003-2004 yıllarında obezite prevalansı erkeklerde %31,1, kadınlarda %33,2, 2005-2006 yıllarında ise erkeklerde %33,3, kadınlarda %35,3 olarak saptanmıştır (59). Avrupa'da yetişkinler üzerinde yürütülen çeşitli çalışmalara göre obezite prevalansı erkeklerde %5-23, kadınlarda %7-36 arasında değişmektedir (60).

Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyolojisi Araştırması-I (TURDEP) çalışmasının sonuçlarına göre; obezite prevalansı kadınlarda %30, erkeklerde %13, genelde ise %22,3 olarak tespit edilmiştir. TURDEP-I çalışmasından 12 yıl sonra yapılan TURDEP-II çalışmasında Türk erişkin toplumunda 1998'de %22,3 olan obezite prevalansının %40 artarak 2010'da %31,2'ye ulaştığı görülmüştür. Kadınlarda obezite prevalansı %44, erkeklerde ise %27 olarak saptanmış ve son 12 yılda prevalansın, kadınlarda %34, erkeklerde ise %107 arttığı saptanmıştır (60). Türkiye istatistik kurumuna göre, boy ve kilo değerleri kullanılarak hesaplanan vücut kitle indeksi incelendiğinde; 15 yaş ve üstü

obez bireylerin oranı 2019 yılında %21,1 iken, 2022 yılında %20,2 oldu. Cinsiyet ayrımında bakıldığında; 2022 yılında kadınların %23,6'sının obez ve %30,9'unun obez öncesi, erkeklerin ise %16,8'inin obez ve %40,4'ünün obez öncesi olduğu görüldü (61).

1.6.2. Obezitenin Meydana Getirdiği Fizyolojik Değişiklikler

Obezitenin gelişimi ile ilgili fizyopatolojik olaylar henüz tam olarak aydınlatılabilmemiş değildir. Obezite gelişiminde başlıca risk faktörleri; fiziksel aktivitede azalma, yüksek kalorili yeme alışkanlığı, yaş, kadın cinsiyet, nöroendokrin hastalıklar, psikolojik faktörler, genetik obezite, iyatrojenik nedenler sayılabilir (62-65). Etiyolojisi multifaktöriyel olup, insülin direnci ve bağırsak hücrelerinden salgılanan hormonlarda düzensizlik, suçlanan iki temel nedendir (66). Çevresel nedenler olarak yüksek kalorili yeme alışkanlıkları ve sedanter yaşam tarzı belirtilmiştir. Obezitenin meydana getirdiği fizyolojik değişiklikleri şu şekilde sıralayabiliriz.

Respiratuar değişiklikler: Trunkal obezitesi olan hastalarda ventilatuar kompliyans, tidal volüm, fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ve vital kapasite (VK) azalmıştır. Sınırlı bazal kapasiteleri ve geniş abdomenin, diyafram pozisyonu ve hareketleri üzerine etkilerini FRC'yi kapanma kapasitesinin altına düşürmesiyle, pozisyonun ve cerrahinin akciğer fonksiyonları üzerine etkileri aşırı şekilde hissedilir (67). Obez hastalar artan vücut kitle indeksi ve yüzey alanı nedeniyle daha yüksek bazal metabolik hıza sahiplerdir; daha çok oksijen tüketilir ve daha çok karbondioksit oluşur. Biriken yağ depozitleri nedeniyle göğüs duvar hareketleri ve diyafram ekspansiyonunun bozulması ve total akciğer kapasitesini azaltması nedeniyle dinlenme sırasında bile artmış akciğer iş yükü, artmış oksijen tüketimi ve ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu ortaya çıkar. Sonuç olarak solunum sayısı artar. FRC ve ekspiratuar rezerv volüm azalır, kompliyans düşer (68). FRC'nin azalması nedeniyle spontan solunumda bile küçük hava yolları ve alveoller kapanmaya eğilimlidirler; intrapulmoner şantlar oluştururlar. Bu şantların varlığı ve oksijen ihtiyacının artmış olması nedeniyle bu hastalarda hipoksemi yaygındır. Supin pozisyon ve anestezi de hipoksemiye derinleştirir (69). Obez hastalarda azalmış hipoksik ve hiperkapnik solunum yanıtı ile hipoventilasyon gelişebilir. Bu tabloya

"Obezite Hipoventilasyon Sendromu (OHS)" denilmektedir. Basit obezitede solunum mekaniğini olumsuz etkileyen azalmış akciğer hacimleri, göğüs duvarı kompliyansı, artmış hava yolu direnci ve solunum işi gibi parametreler OHS'de daha da bozulmaktadır. Bu tabloya sağ kalp yetmezliği eklendiğinde adı "Pickwick Sendromu" olarak değişmektedir. Obezite ile ilişkili bir diğer uyku solunum bozukluğu "Obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS)"dur. OUAS'ta görülen fizyolojik değişiklikler hipoksemi, hiperkapni, pulmoner hipertansiyon, sistemik vazokonstriksiyon ve hipoksemiye sekonder polistemidir. Bu değişiklikler iskemik kalp hastalığı, sağ ventrikül yetmezliği ve serebrovasküler hastalık riskinin artmasına neden olur (70). OUAS olan hastalar üst hava yolu obstrüksiyonu, azalmış solunum güdüsü ve bozulmuş akciğer mekanikleri nedeniyle sedatif ve opioidlere bağlı solunum bozukluğu açısından artmış risk altındadırlar (71). Bu hastalarda anestezi indüksiyonunu takiben apne sırasında desatürasyon daha kısa zamanda gerçekleşeceği için preoksijenizasyon önemlidir (72).

Kardiyovasküler Değişiklikler: Obezite birçok mekanizma ile kardiyak sorunlara neden olmaktadır. İnsülin direncinin meydana getirdiği serbest yağ asitleri artışı ve LDL metabolizması düzensizliği, miyokarda ve damarların intima tabakasında aterosklerotik plaklar oluşmasına neden olur. Bu da iskemik kalp hastalığına zemin hazırlar (73, 74). Ayrıca, vücut ağırlığının ve yüzey alanının artmasının doğal sonucu olarak obez hastalarda, kan volümü ve kardiyak debi artar. Debi artışı genelde kalp hızının artışı ile sağlanır. Kalp, artmış iş yüküne cevap veremezse, ileri dönemlerde sol ventrikül hipertrofisi, sistemik hipertansiyon, pulmoner hipertansiyon ve sağ kalp yetmezliği gelişir. Bu hastaların kardiyak rezervleri sınırlı olduğu için anestezi indüksiyonu sonrasında hipotansiyona ve aşırı volüm yüklenmelerine duyarlıdırlar (73-75). Normal ağırlıktaki kişilerle kıyaslandığında sol ventrikül hipertrofisi insidansında BKİ değeri 25-30 kg/m² arasında olanlarda 6 kat, BKİ değeri 30 kg/m² den büyük olanlarda ise 16 kat artış olduğu görülmektedir. Ayrıca yine obez hastalarda artan yağ dokusunda perfüzyona yetecek kadar kardiyak output sağlamak için kalbin iş yükü de artar. BKİ değerindeki her 1 birimlik artış kardiyak outputu 80 ml/dk arttırmaktadır (76). Ateroskleroz ve koroner arter hastalığı için majör risk faktörü olan hipertansiyon obezitede en sık görülen komorbiditedir. Obez hastaların yaklaşık % 60'ında hipertansiyon vardır ve

sebebi; hipervolemi, kardiyak output artışı, periferik vasküler rezistans artışı ve sempatik hiperaktivasyona ve sodyum retansiyonuna neden olan hiperinsülinemidir. Bunun yanında BKİ artışı ile birlikte myokard iskemisi riski de artmaktadır. Framingham çalışmasına göre vücut ağırlığının her %10'luk artışı koroner arter hastalığında % 20 artışa neden olmaktadır (77).

Obez hastalardaki kronik hipoksi, hiperkapni, dolaşımda artan katekolaminler, diüretik tedaviye sekonder elektrolit anormallikleri, iletim sisteminin yağ infiltrasyonu ve iskemik kalp hastalığı, sol ventrikül hipertrofisi ve OUAS kardiyak aritmilerin gelişiminde önemli rol oynar. Morbid obez hastalarda EKG'de sıklıkla P dalgasında QRS kompleksinde ve T dalgasında sola kayma, P dalgasında morfolojik değişiklikler, düşük voltajlı QRS, sol atriumda dilatasyon ve sol ventrikülde hipertrofi bulguları, inferior ve lateral derivasyonlarda T dalgasında düzleşme, düzeltilmiş QT intervalinde uzama ve uzamış QT intervali görülür. Bu EKG anormalliklerinin çoğu önemli kilo kaybı ile düzelir (78).

Endokrin değişiklikler: Obezite en sık tip 2 diyabet ile birliktelik gösterir ve bariyatrik cerrahinin en önemli endikasyonudur. Tedavi edilmiş obezite, tip 2 DM tedavisinde etkin rol oynar (79).

Obezite insülin direnci, tip II diyabet, dislipidemi ve non-alkolik karaciğer yağlanması gibi metabolik hastalıklarla da yakından ilişkilidir. Artmış adipoz dokuda proinflamatuvar ve anti-inflamatuvar adipokinler arasındaki dengede bozulma, proinflamatuvar makrofajlara dönüşümde ve serbest yağ asitlerinin salgılanmasında artma görülür. Özellikle anti-inflamatuvar özellikleri olan insülin sensitizasyonunu artırıcı adiponektinin adipoz dokuda üretimi obezitede azalır. Böylece adipoz doku hem glukoz ve lipid metabolizmasında hem de inflamatuvar yanıtlarda değişikliğe neden olarak karaciğer, iskelet kası ve kalp gibi bir çok organı etkiler ve metabolik sendroma katkıda bulunur (80). Obez hastalarda, hiperkolesterolemi ve hipertrigliseridemi vardır. İnsülin rezistansı ve dislipidemi nedeniyle karaciğerde non-alkolik steatohepatoz ve sırasıyla fibrozis ve siroz gelişim riski mevcuttur (81). Seks hormonlarının sentez defektleri nedenleri ile polikistik over sendromu, hirsutizm, erektil impotans, infertilite gibi hormonal problemlere neden olabilir (82).

Hematopoetik Değişiklikler: Başlangıçta bir enerji deposu olarak kabul edilen adipoz doku artık glikoz dengesi, immün sistem ve metabolizma gibi birçok

düzenleyici aktivitede rolü olan vücudun en büyük endokrin organlarından biri olarak kabul edilmektedir. Leptin, adiponektin, resistin ve visfatin gibi adipokinlerin yanı sıra TNF- α ve IL-6 gibi sitokinleri de üretmektedir (83).

Proinflamatuvar sitokinlerin üretimi karsinogeneze önemli bir faktör olarak kabul edilen kronik inflamatuvar yanıtı neden olabilir. Adiponektin gibi bazı adipokinler seçici olarak bazı mitojenik büyüme faktörlerini inhibe ederek kanserojen süreci doğrudan etkileyebilir. Obez bireylerde bulunan düşük adiponektin düzeyleri hücre proliferasyonu ve karsinogenezisi uyarabilir (84).

İnflamasyon ile artan IL-6 ve leptin seviyeleri karaciğer ve adipoz dokudan hepsidin salgılanmasına neden olur. Hepsidin demir metabolizmasının önemli bir düzenleyicisidir. Obezite hastalarda hepsidin düzeyleri yüksektir.. Enterositlerde demir emilimini ve makrofajlar tarafından demir sekresyonunu inhibe ederek eritropoezi kısıtlar, hafif/orta düzeyde anemiye neden olur (70).

Venöz tromboz ile obezite arasındaki ilişki BKİ arttıkça daha güçlü hale gelir. Özellikle abdominal yağ dokusu ve kronik karın içi basınç artışı venöz dönüşü kısıtlayabilir. Obezitenin leptin aracılığı ile koagülasyon kaskadı aktivitesini artırarak ve fibrinolizi azaltarak tromboza neden olabileceği öne sürülmüştür. Visseral yağ dokusundan serbestleşen esterleşmemiş yağ asitleri proinflamatuvar duruma katkıda bulunur. İnflamasyon, oksidatif stres ve endotel disfonksiyonu artmış olabilir. Buna ek olarak lipid ve kan şekeri yüksekliği de protrombotik duruma katkıda bulunabilir (85).

Gastrointestinal Sistem Üzerine Etkileri: Obezitede hafif düzeyde kronik inflamasyon, metabolik hormonların ve abdominal kavitede adipoz dokunun dağılımındaki değişiklikler gastrointestinal morbidite gelişimine katkıda bulunur. Özellikle abdominal obezite intraabdominal basınçta ve gastrik asit üretiminde artmaya, alt özefagus sfinkter basıncının azalmasına ve özefagusta motor disfonksiyona neden olur (86). Bu patofizyolojik değişiklikler regürjitasyon, özefajit ve gastroözefageal reflü hastalığı gelişimi ile sonuçlanır. BKİ artışı ve gastroözefageal reflü hastalığı varlığı arasında pozitif bir ilişki vardır (87). Özefagus adenokarsinom insidansı, barrett özefagusu, eroziv özefajit ve gastroözefageal reflü hastalığı yaygınlığı nedeniyle önemli ölçüde artmaktadır. Bu hastalıkların tümü obezite ve abdominal yağlanma ile ilişkilidir. Bunların yanında gastrointestinal

sistemde eroziv gastrit, diyare, kolorektal kanser, hepatosellüler kanser, safra kesesi taşı ve akut pankreatit gibi daha birçok patolojik durumun obezite ile arttığı görülmektedir (70).

Renal Sistem Üzerine Etkileri: Renal tübüler sodyumun geri emiliminin artması, sempatik sinir sistemi ve renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin aktivasyonu ve böbreklere fiziksel kompresyon gibi birçok faktör kan basıncı yüksekliğine neden olur. İnflamasyon, oksidatif stres ve lipotoksisite gibi diğer faktörler de obezite aracılı hipertansiyona ve renal disfonksiyona katkıda bulunur. Obezite diyabetik nefropati, hipertansif nefroskleroz ve fokal segmental glomerulosklerozla yatkınlık yaratır. Ayrıca (KBH) gelişmesi ve ilerlemesi için bağımsız bir risk faktörüdür (88).

1.6.3. Obez Hastalarda Havayolu Değerlendirmesi ve anestezi yöntemi

Obez hastalarda artmış olan adipoz doku nedeniyle faringeal yapılar içinde oluşan birikimler havayolunun daralmasına neden olur. Yine artmış yağ dokunun boyun, yüz, göğüs, toraks ve abdomende birikmesi boyun ekstansiyonu, hasta pozisyonu, maske ventilasyonu, oksijenasyon, trakeal entübasyon ve gerektiğinde trakeotomi için önemli sorunlara sebep olabilir. Obez hastalarda maske ventilasyonunun daha zor olduğu bilinmektedir (89, 90). Zor laringoskopi için risk faktörleri obez olmayan bireylerdeki ile aynı olmasına rağmen obezite, zor/başarısız entübasyon ile %30 daha fazla ilişkili olduğu gösterilmiştir (91). Bu hastalarda mallampati sınıflaması, küçük ağız, büyük çıkıntılı dişlerin varlığı, boyun ekstansiyon kısıtlılığı, tiromental ve sternomental mesafe, retrognati gibi zor hava entübasyon belirteçleri açısından ayrıntılı fizik muayene yapılmalıdır. Boyun çevresinin 43 cm ve daha fazla olması, mallampati sınıfının 3 ve daha fazla olması obez hastalarda zor entübasyon ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (92). Entübasyonun baş-yukarı (rampa-semifowler, yarı-oturur) pozisyonda yapılması önerilmektedir (93). Bu hastalar potansiyel zor havayolu olarak değerlendirilmeli ve operasyon odasında gerekli alet ve ekipmanlar mutlaka bulundurulmalıdır.

Mekanik ventilatör prensipleri;

- Düşük tidal volüm (6-8 ml/kg ideal vücut ağırlığına göre (IBW))
- Solunum sayısı (normokapniyi sağlayacak şekilde)

- PEEP (10-15 cmH₂O recruitment manevrayı (RM) takiben)
- RM (6 sn. 40-55 cmH₂O plato basıncı)
- FiO₂ %0.5-0.8 göreceli düşük oksijen konsantrasyonu (atelektaziden ve oksijen toksisitesinden koruyacak şekilde)
- Normokarbi (ventilasyon ayarları ile dengede tutularak)
- Reverse trendelenburg pozisyonu.

Obez hastalarda mevcut fizyolojik değişiklikler nedeniyle postoperatif komplikasyonlarda artış olmaktadır. Akciğer ve yara enfeksiyonlarında artma, venöz tromboemboli, pulmoner tromboemboli ve akut solunum yetmezlikleri postoperatif dönemde görülebilir. Postoperatif komplikasyonları önlemek için solunum depresyonu yapabilecek opioidlerden ve sedatif ilaçlardan kaçınılması, analjezik amaçlı nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar kullanılması, yeterli oksijen tedavisinin verilmesi, gerektiğinde hastanın solunumunun desteklenmesi, erken mobilizasyon yapılması, erken dönemde nefes egzersizlerinin yaptırılması ve etkin bir antitrombotik tedavi prosedürü uygulanması gerekmektedir (94). Ayrıca hastaları yarı-oturur pozisyonda uyandırmak regürjitasyon ve aspirasyon riskini minimize indirmeye yardımcıdır (95).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Protokol

09/03/2023 tarih ve 2023/04-14 sayılı Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındıktan sonra Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 01/01/2023 – 01/01/2024 tarihleri arasında Genel Cerrahi Kliniği'nde obezite tanısı ile sleeve gastrektomi planlanan toplam 120 hasta randomize kontrollü çalışmaya dahil edildi. Anestezi polikliniğinde preoperatif değerlendirmesi yapılan ve çalışma kriterlerine uygun olan hastalara çalışmamızla ilgili bilgi verildikten sonra hastaların yazılı onamları alındı.

2.2. Katılımcılar

Elektif bariyatrik cerrahi uygulanması planlanan, 18 yaş üstü, ASA (American Society of Anesthesiologist) skoru III olan, BKİ>40 kg/m² olan toplam 120 morbid obez hasta çalışmaya dâhil edildi. Hastalardan çalışma öncesinde bilgilendirilmiş onam formu ile yazılı onamları alındı. Zor entübasyon öyküsü olan hastalar, ciddi kardiyovasküler ve pulmoner hastalığı olan, serebrovasküler ve psikiyatrik hastalığı olan, propofol, fentanil, rokuronyum alerjisi ya da kontrendikasyonu olan hastalar, çalışmaya katılmayı reddeden hastalar çalışma dışı bırakıldı.

2.3. Preoperatif İşlemler

Ameliyat öncesinde tüm hastalara ait; hemoglobin, hematokrit, glukoz, üre, kreatinin, elektrolitler, protrombin zamanı, aktif parsiyel tromboplastin zamanı, aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz değerleri bakıldı. Elektrokardiyografi, posterior-anterior akciğer grafisi çekildi ve preoperatif anestezi değerlendirmeleri yapıldı.

Hastaların preoperatif değerlendirmelerinde; yaş, cinsiyet, boy, kilo, BKİ, mallampati, ASA skorları, ağız açıklığı, tiromental mesafe, sternomental mesafe, boyun çevresi değerleri kaydedildi. Olguların BKİ aşağıdaki formüle göre hesaplandı ve kaydedildi:

$$\text{BKİ} = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy (m}^2\text{)}$$

Hastalar premedikasyon uygulanmadan operasyon odasına alındıktan sonra DII derivasyonda elektrokardiyogram (EKG), noninvaziv sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH) ve periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) olmak üzere standart monitorizasyon uygulandı ve tüm değerler kaydedildi. Kullanılacak olan tüm tüplere stile yerleştirildi, ancak videolaringoskop grubunda kullanılan tüplere hokey sopası şekli verildi.

2.4. Genel Anestezi

Monitörizasyonu tamamlanan hastalara rampa pozisyonu verilerek 10 L/dk %100 O₂ ile üç dakika boyunca preoksijenizasyon yapıldı ve anestezi indüksiyonuna başlandı. Genel anestezi indüksiyonunda total vücut ağırlığına göre 2-3 mg/kg propofol (Propofol %1, Fresenius, Germany), ideal vücut ağırlığına göre 1 µg/kg remifentanil (Ultiva®, GSK, USA) ve total vücut ağırlığına göre 0,6-0,8 mg/kg rokuronyum bromür (Esmeron®, MSD, Germany) kullanıldı ve yeterli anestezi derinliği sağlandıktan sonra 1. Gruptakiler Macintosh direkt laringoskop, 2. gruptakiler McGRATH videolaringoskop ile 3. Gruptakiler de AUG Reusable videolaringoskop ile Cormack-Lehane skoru değerlendirmesi sonrası entübasyonu gerçekleştirildi. Laringoskop bleydinin ağız içine gönderilmeye başlanmasından entübasyon tüpünün gönderilmesine kadar geçen süre entübasyon süresi kabul edildi. Endotrakeal entübasyonu takiben hasta solunum devresi bağlantısı yapıldı. Entübasyon sonrasında, entübasyon süresi, entübasyon girişim sayısı not edildi. Hastaların entübasyon öncesi ve sonrasındaki 1. Dk, 5. Dk, 10. Dk daki nabız, sistolik basınç, diastolik basınç ve ortalama arteriyel basınç değerleri kayıt altına alındı.

Anestezi idamesinde ideal vücut ağırlığına göre 0,05-0,2 µg/kg remifentanil infüzyon ve inhaler ajan olarak sevofluran (Sevorane®, likid %100, Abbvie, England) medikal hava-O₂ karışımı verildi. İdamede gerektiğinde kas gevşetici olarak rokuronyum bromür kullanıldı. Operasyon bitiminden 20-25 dk önce postoperatif analjezi için intravenöz 50 mg deksketoprofen trometamol (Arvels®, Menarini, Italy) ve ideal vücut ağırlığına göre 1 mg/kg tramadol (Contramal®, Mefar, İstanbul); postoperatif bulantı ve kusmayı önlemek için 20 mg metoklopramid

(Metpamid®, Safir Farma, İstanbul) yapıldı. Operasyon bitiminde intraoperatif olarak uygulanan kas gevşetici ajanın kalıntı etkisi ideal vücut ağırlığına göre intravenöz 2-4 mg/kg sugammadex (Bridion®, MSD, Netherland) ile giderildi. Endotrakeal ekstübasyondan sonra 5 saniye süreyle başını kaldırabilme, öksürme ve yutkunabilme yeteneğine sahip olanlar anestezi derlenme ünitesine alındılar.

2.5. Çalışma Tasarımı ve Randomizasyon

Bu çalışma prospektif ve randomize klinik araştırması olarak planlandı. Randomizasyon amacıyla hastaların çalışma gruplarına tamamen şansa bağlı olarak atanması sağlandı ve seçim yanlılığı önlendi. Toplam 120 olgu randomize olarak üç gruba ayrıldı.

1. Grup: Macintosh Laringoskop (n = 40)
2. Grup: McGrath Videolaringoskop (n = 40)
3. Grup: AUG Reusable Videolaringoskop (n = 40)

Hastalar 7,5-8 numaralı şeffaf endotrakeal tüp ile entübe edildi. Laringoskop ile vokal kordların görülmesi zor olan olgularda eksternal laringeal bası uygulandı.

1.6. Verilerin Kaydedilmesi

Hastalara ait hemodinamik yanıt olarak kalp atım hızı (KAH), sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), ortalama kan basıncı (OKB), preoperatif, entübasyondan hemen sonra 1. dk, 5. dk, 10. dakikalarda ölçülerek kaydedildi.

Entübasyon süresi; Laringoskop bleydinin oral kaviteye gönderilmeye başlamasından entübasyon tüpünün gönderilmesine kadar geçen süre entübasyon süresi olarak kabul edildi. Entübasyon sonrasında, entübasyon süresi, entübasyon girişim sayısı not edildi. Entübasyon işleminin sonunda IDS (entübasyon zorluk skalası) skoru belirlenip kaydedildi.

2.7. İstatistiksel analiz

Analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL) 22 paket programında değerlendirilmiştir. Çalışmada tanımlayıcı veriler kategorik verilerde n, % değerleri, sürekli verilerde ise ortalama±standart sapma (Ort±SS) değerleri ile gösterilmiştir. Gruplar arası kategorik değişkenlerin

karşılaştırılmasında ki-kare analizi (Pearson Chi-kare) uygulanmıştır. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. İkiiden fazla değişkenlerin karşılaştırılmasında norm Kruskal Wallis testi yapılmıştır. Analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.



3. BULGULAR

Çalışmaya 40 grup 1, 40 grup 2 ve 40 grup 3 olmak üzere toplam 120 morbid obez hasta dahil edilmiştir. Grup 1’de olanların %22,5’i, Grup 2’de olanların %20’si ve Grup 3’te olanların %40’ı kadın olup aralarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Grup 1’de olanların yaş ortalaması $36,9\pm11,7$, Grup 2’de olanların $36,9\pm9,9$ ve Grup 3’te olanların $34,3\pm10,5$ olup aralarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Gruplar arasında ağız açıklığı açısından anlamlı farklılık görülmüş olup bu farklılık Grup 1 ile Grup 2 arasındaki farktan kaynaklanmış ve Grup 1’in ağız açıklığı daha yüksektir ($p<0,05$). Gruplar arasında SMM açısından anlamlı farklılık görülmüş olup bu farklılık Grup 1 ile diğer iki grup arasındaki farktan kaynaklanmış ve Grup 1’in SMM’si daha yüksektir ($p<0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Gruplara göre demografik ve antropometrik ölçümsel özelliklerin karşılaştırılması

		Grup 1	Grup 2	Grup 3	P*
		Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	
Cinsiyet	Erkek	9 (22,5)	8 (20,0)	16 (40,0)	>0,05
	Kadın	31 (77,5)	32 (80,0)	24 (60,0)	
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	P**
Yaş		36,9±11,7	36,9±9,9	34,3±10,5	>0,05
Boy		164,3±9,9	164,0±8,2	166,7±9,2	>0,05
Kilo		113,3±22,8	114,2±20,4	118,5±22,7	>0,05
VKİ		41,7±5,5	42,4±6,3	42,5±6,0	>0,05
Ağız açıklığı		3,6±1,5 ^a	2,9±,6 ^b	3,1±,7 ^{a,b}	<0,05
TMM		7,2±,9	6,8±,9	7,1±,9	>0,05
SMM		12,4±1,6 ^a	11,5±1,2 ^b	11,5±1,4 ^b	<0,05
Boyun çevresi		42,7±6,6	43,7±5,2	44,9±6,8	>0,05

*Kikare analizi, **Kruskal Wallis analizi uygulanmıştır. ^{a,b}Farklılığın kaynaklandığı grup

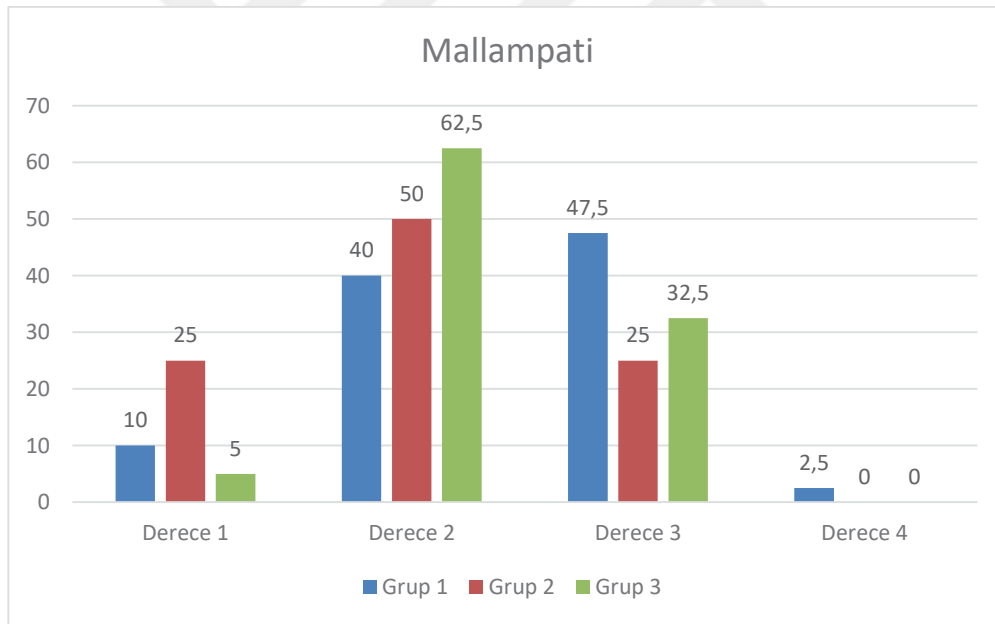
Grup 1’de olanların %90’ı, Grup 2’de olanların %97,5’i ve Grup 3’te olanların %85’i bir defada entübe olmuş olup aralarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Grup 1’de olanların entübasyon süresi ortalaması $13,3\pm7,3$, Grup 2’de olanların $12,5\pm5,5$ ve Grup 3’te olanların $15,0\pm8,5$ olup aralarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Gruplara göre entübasyon sayısı ve süresinin karşılaştırılması

		Grup 1	Grup 2	Grup 3	p *
		Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	
Entübasyon sayısı	1	36 (90,0)	39 (97,5)	34 (85,0)	>0,05
	2	4 (10,0)	1 (2,5)	6 (15,0)	
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	p **
Entübasyon süresi		13,3±7,3	12,5±5,5	15,0±8,5	>0,05

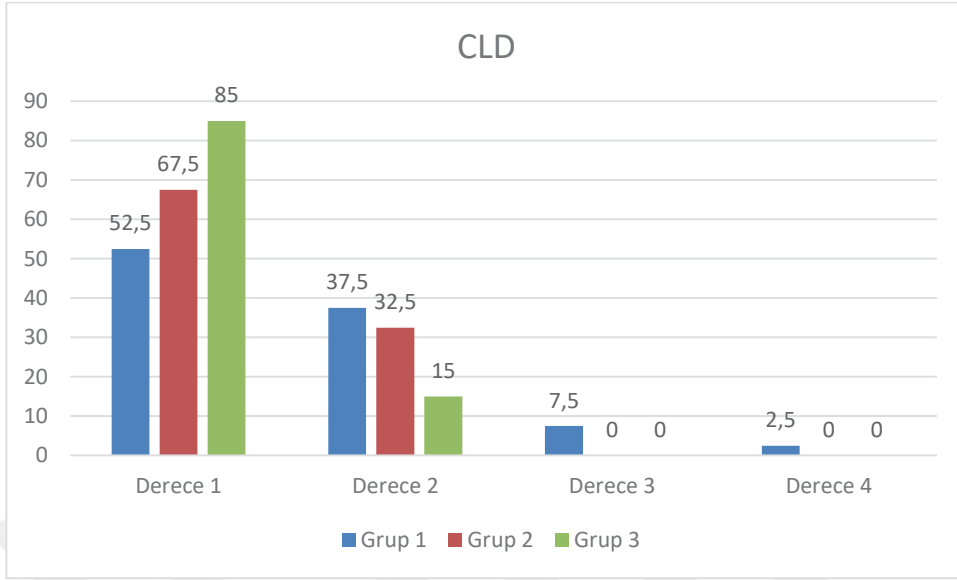
*Kikare analizi, ** Kruskal Wallis analizi uygulanmıştır.

Grup 1’de olanların %10’unun mallampati derecesi 1 iken %40’ının 2, %47,5’inin 3 ve %2,5’inin 4’tür. Grup 2’de olanların %25’inin mallampati derecesi 1 iken %50’sinin 2, %25’inin 3’tür. Grup 3’te olanların %5’inin mallampati derecesi 1 iken %62,5’inin 2, %32,5’inin 3’tür. Gruplar arasında mallampati derecesi açısından anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$) (Şekil 14).



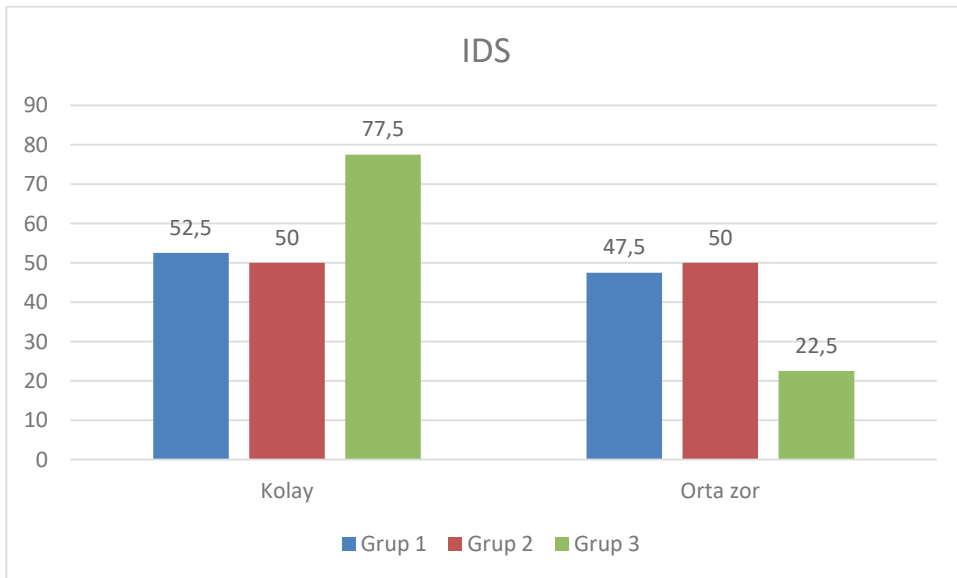
Şekil 14. Gruplara göre mallampati düzeyinin karşılaştırılması

Grup 1’de olanların %52,5’inin CLD derecesi 1, %37,5’inin 2, %7,5’inin 3 ve %2,5’inin 4’tür. Grup 2’de olanların %67,5’inin CLD derecesi 1 iken %32,5’inin 2’dir. Grup 3’te olanların %85’inin CLD derecesi 1 iken %15’inin 2’dir. Gruplar arasında CLD derecesi açısından anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$) (Şekil 15).



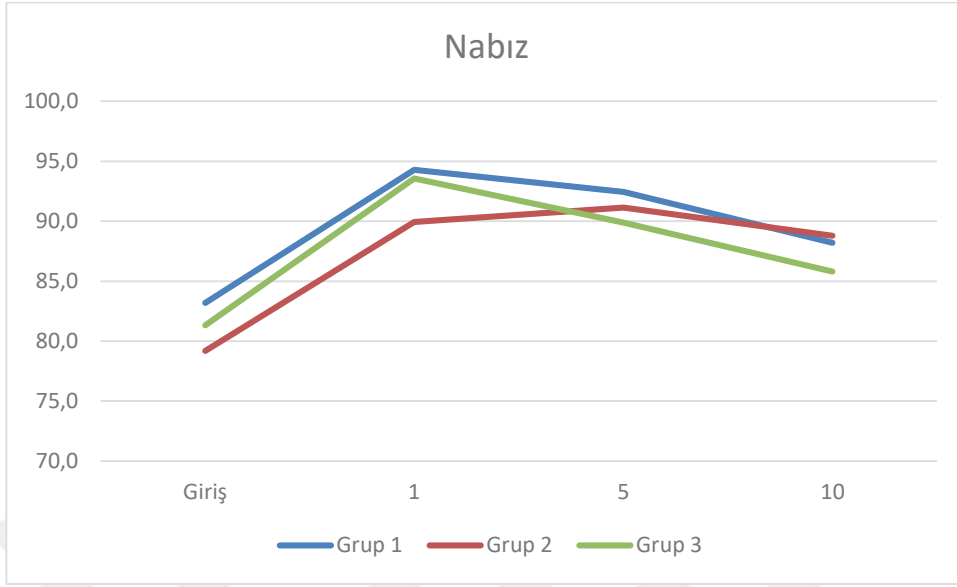
Şekil 15. Gruplara göre CLD düzeyinin karşılaştırılması

Grup 1’de olanların %52,5’inin, Grup 2’de olanların %50’sinin ve Grup 3’te olanların %77,5’inin IDS derecesi kolay olup aralarında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$) (Şekil 16).



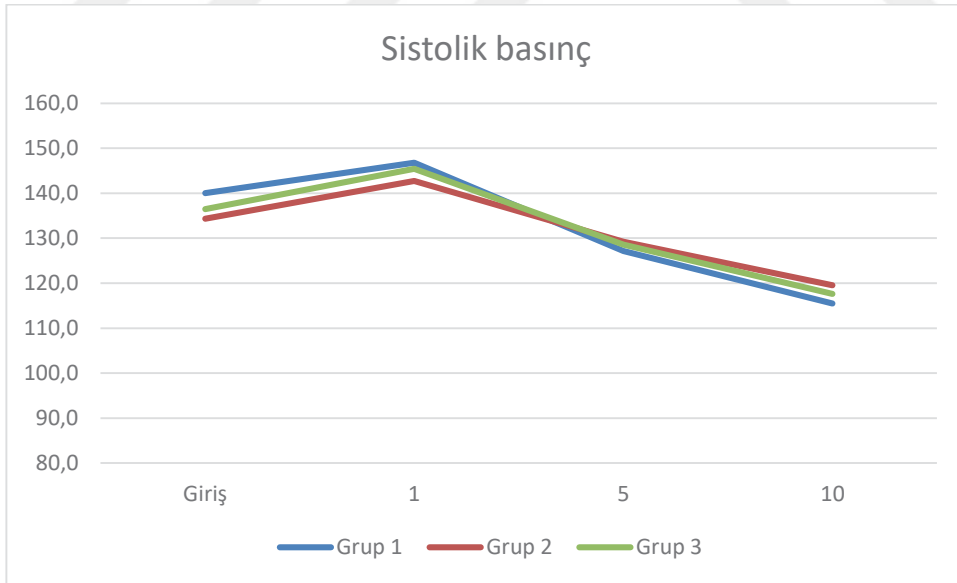
Şekil 16. Gruplara göre IDS düzeyinin karşılaştırılması

Gruplar arasında nabız değerleri açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Şekil 17).



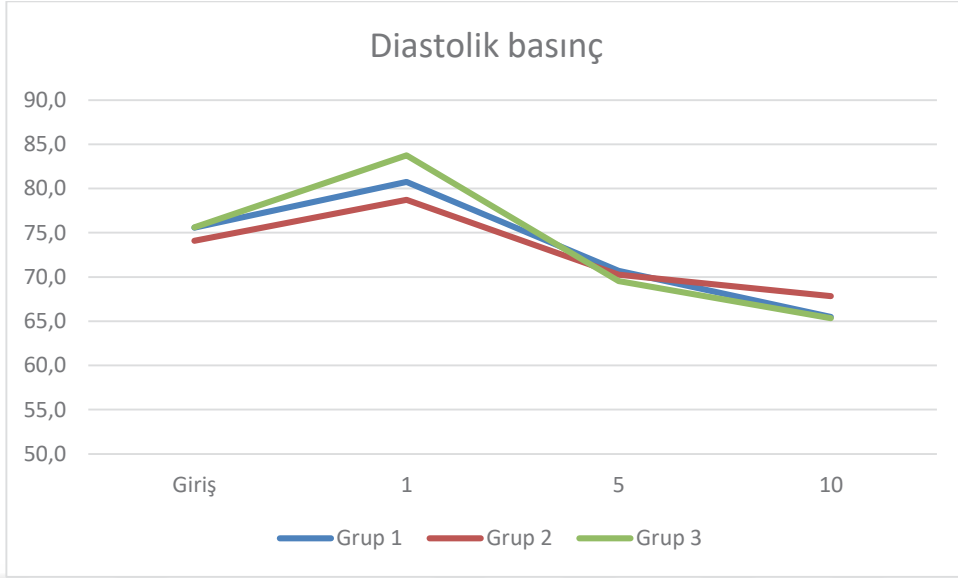
Şekil 17. Gruplara göre Nabız değerlerinin karşılaştırılması

Gruplar arasında sistolik basınç değerleri açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Şekil 18).



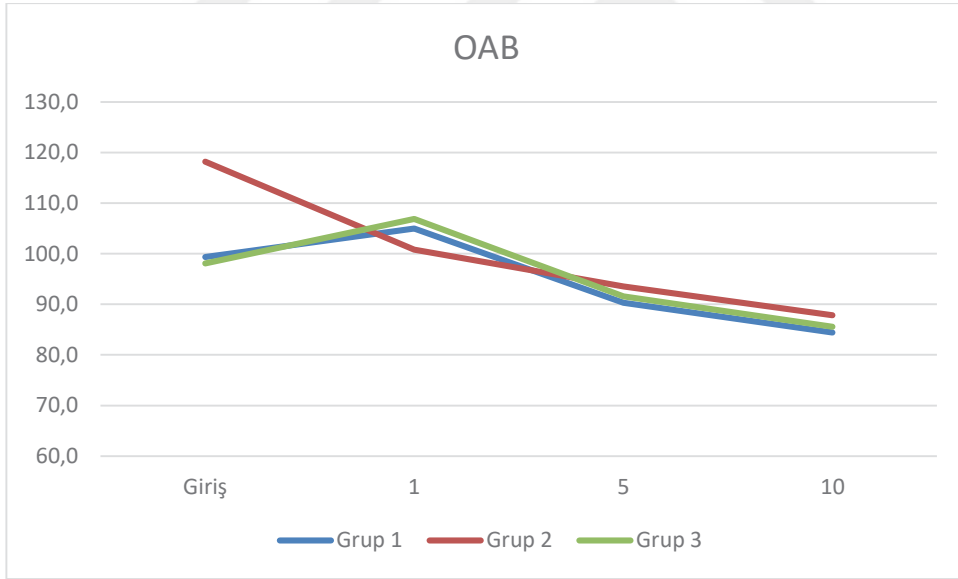
Şekil 18. Gruplara göre sistolik basınç değerlerinin karşılaştırılması

Gruplar arasında diastolik basınç değerleri açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Şekil 19).



Şekil 19. Gruplara göre diastolik basınç değerlerinin karşılaştırılması

Gruplar arasında OAB değerleri açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Şekil 20).



Şekil 20. Gruplara göre OAB değerlerinin karşılaştırılması

4. TARTIŞMA

Anesteziğin en temel görevlerinden biri hava yolunu güvenli bir şekilde açık tutmak ve yeterli bir ventilasyon sağlamaktır. Yeterli ventilasyonun birinci şartı güvenli bir hava yolunun sağlanmasıdır. Hava yolunun sağlanmasında endotrakeal entübasyon altın standarttır (14, 15). Ancak endotrakeal entübasyon bilgi ve beceri isteyen invaziv bir işlemdir. Endotrakeal entübasyon sırasında ya da sonrasında çeşitli komplikasyonlar görülebilir (10).

Komplikasyonları azaltmak ve daha rahat entübasyon yapabilmek amacıyla videolaringoskoplar geliştirilmiştir (96). Videolaringoskoplar zor entübasyonda kullanışlı oldukları için yapılan çalışmalarda tavsiye edilmiş ve kılavuzlarda da yer almıştır (97, 98).

Çalışmamızda Macintosh laringoskop, McGrath videolaringoskop ve AUG Reusable videolaringoskop kullanarak beden kitle indeksi 40 kg/m²'nin üzerinde olan morbid obez hastalardaki hemodinamik parametreleri ve entübasyonu karşılaştırmayı amaçladık. Çalışmaya dahil edilen 120 hastada başarısız entübasyon olmadı.

Obezite de başlı başına zor havayolu risklerinden biridir (99).

Birçok çalışmada zor entübasyon ile obezite arasında anlamlı ilişki saptanmıştır (100, 101). Adnet ve ark. (51) zor entübasyonun objektif bir şekilde değerlendirilmesi için niceliksel bir testin gerekliliğini düşünmüş ve zor entübasyon ile ilişkisi olduğu bilinen parametrelere dayanarak Entübasyon Zorluk Skalasını (EVS) geliştirmişlerdir.

Waleed ve ark. (101) morbid obez hastalar ile yaptıkları bir çalışmada zor maske ve zor entübasyon sıklığını sırasıyla %11 ve %13 olarak bulmuşlardır. 50 kg/m² üzerinde VKİ ve 42 cm üzerinde boyun çevresi varlığını zor entübasyon için bağımsız risk faktörü olarak değerlendirmişlerdir. Ayrıca 50 kg/m² üzerinde VKİ ve erkek cinsiyetin zor maske ventilasyonu için bağımsız risk faktörleri olduklarını göstermişlerdir. Literatürde zor entübasyon ile obezite arasında ilişki olmadığını savunan çalışmalar da mevcuttur (102, 103, 104). Brodsky ve ark. 100 obez hasta ile yaptıkları çalışmada VKİ'yi zor entübasyon için bağımsız bir risk faktörü olarak gözlemlememişlerdir (105). Bizim çalışmamızda da obez hastalarda zor entübasyon ile VKİ arasında anlamlı ilişki tespit edilemedi. Çalışmamızda VKİ ile zor maske

ventilasyonu arasında anlamlı bir ilişki bulundu. VKİ arttıkça maske ile havalandırmada zorluk yaşama durumu da artmakta idi.

Zor entübasyonu tahmini için kullanılan testlerin bazen yetersiz kalması nedeniyle, kolay uygulanabilir, pratik kullanıma uygun ve güvenilirliği yüksek zor havayolu tahmini testi arayışları devam etmektedir (106, 102). Sıklıkla kullanılan bazı testler: Mallampati skoru, Cormack-Lehane derecelendirmesi, ağız açıklığı, tiromental ve sternomental mesafeler ve boyun çevresi ölçümüdür.

Mallampati skorunun 3 ve üzeri olması ile boyun çevresinin 43 cm'den geniş olmasının obez hastalarda zor entübasyonla ilişkili olduğu tespit edilmiştir (107). Shiga ve ark. (106) yaptıkları bir meta-analizde zor entübasyon ya da zor laringoskopisi olan hastalarda mallampati testi kullanımının bir avantaj sağlamadığını ileri sürmüşlerdir. Lee ve ark. (103) ise yaptıkları bir meta-analizde mallampati skorunun zor entübasyonu tahmin etme gücünün zayıf olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise mallampati skoru 3 ve üzerinde olan 43 hasta tespit edildi. Çalışmamızda Grup 1'de olanların %10'unun mallampati derecesi 1 iken %40'ının 2, %47,5'inin 3 ve %2,5'inin 4'tür. Grup 2'de olanların %25'inin mallampati derecesi 1 iken %50'sinin 2, %25'inin 3'tür. Grup 3'te olanların %5'inin mallampati derecesi 1 iken %62,5'inin 2, %32,5'inin 3'tür. Gruplar arasında mallampati derecesi açısından anlamlı farklılık görülmüştür.

Ertürk ve ark. yaptıkları çalışmada Cormack-Lehane skorları açısından Airtraq laringoskop grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş. Macintosh laringoskop grubunda Cormack-Lehane skoru III olan 8 hastaya rastlanırken, bu sayı Airtraq laringoskop grubunda 2 olarak izlenmiş. Her iki grupta da Cormack-Lehane skoru IV olan hastaya rastlanmamış (108).

Joseph ve ark. yaptıkları çalışmada servikal supin immobilizasyon öyküsü olan 60 hastada McCoy ve TruView EVO2 video laringoskop karşılaştırılmış. Cormack Lehane I skoru TruView EVO2 VL grupta %77 iken McCoy grubunda %40 bulunmuştur(109). Bizim çalışmamızda Grup 1'de olanların %52,5'inin CLD derecesi 1, %37,5'inin 2, %7,5'inin 3 ve %2,5'inin 4'tür. Grup 2'de olanların %67,5'inin CLD derecesi 1 iken %32,5'inin 2'dir. Grup 3'te olanların %85'inin CLD derecesi 1 iken %15'inin 2'dir. Gruplar arasında CLD derecesi açısından

anlamli farklılık görülmüştür. Gruplar arasında CLD derecesi açısından anlamli farklılık görülmüştür.

Videolaringoskopi cihazları geniş glottik görüntü sağlamakta ve bu nedenle zor havayolu yönetiminde direkt laringoskopiye alternatif bir seçenek olarak sunulmaktadır (110). Videolaringoskopi yöntemi anatomik yapıların iyi bir şekilde görüntülenmesi, kullanışlı monitörü, etkili bir öğretme aracı olması yönleriyle öne çıkmaktadır; bunlarla birlikte servikal omurga anomalileri ve zor hava yolu durumlarında oral kavitenin, farinksin ve larinksin, eksenlerinin aynı hizada tutulması gerekmeksizin laringoskopinin başarıyla sağlanabilmesi ve endotrakeal entübasyon yapılabilmesi gibi üstünlüklerinden dolayı anesteziistler, Macintosh laringoskopların kullanımından uzaklaşma ya da terketme zamanının geldiğini ve bunun yerine daha etkili cihazların yerini alması gerektiğini tartışmaktadır (111).

Andersen ve ark. larının morbid obez hastaların glidescope (GS) Macintosh u karşılaştırdıkları çalışmada GS ile entübasyon DL'den biraz daha yavaş olduğu, entübasyon süresinin uzun olduğu bulunmuştur. Her iki cihaz da iyi performans göstermiştir, ancak GS'de daha iyi laringoskopik görüşler ve azalmış IDS skorları sağlandığı tespit edilmiştir (112).

Michael ve ark. yaptıkları çalışmada 4 zor havayolu belirtisinden (boyun hareketlerinde kısıtlılık, mallampati skoru III-IV, ağız açıklılığında kısıtlılık, zor havayolu hikayesi) en az biri olan 300 hastayı rastgele 2 gruba ayırıp Storz C-Mac video laringoskop ve standart laringoskopiye ilk denemedeki entübasyon başarıları, C-L skorundaki iyileşme oranı, laringoskopi zamanı, havayolu komplikasyonları açısından karşılaştırmışlar. İlk denemedeki başarılı entübasyon oranı Storz C-Mac da %93, standart laringoskopta %84, C-L gradelemesine göre grade 1 ve 2 görüntüsü Storz C-Mac da 149 hastanın 139'unda, standart laringoskopide ise 147 hastanın 119'unda görülmüştür ve istatistiksel olarak anlamli bulmuşlardır. Storz C-Mac video laringoskopun potansiyel zor hava yolunda ilk yaklaşım açısından kullanışlı bir teknik olduğunu belirtmişlerdir (113).

Bizim çalışmamızda entübasyon süreleri karşılaştırıldığında Grup 1'de olanların entübasyon süresi ortalaması $13,3 \pm 7,3$, Grup 2'de olanların $12,5 \pm 5,5$ ve Grup 3'te olanların $15,0 \pm 8,5$ olup aralarında anlamli farklılık görülmemiştir.

Gómez-Ríos ve ark. (114) zor entübasyon maketi ile yaptıkları çalışmada videolaringoskop ile entübasyonda ilk denemede başarı oranını % 98,4, macintosh laringoskopide ise % 95,8 olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Jungbauer ve ark. (115) Mallampati III-IV olan 200 hastada DL ile VL nin entübasyon başarısını karşılaştırmışlar ve DL grubunda % 92, VL grubunda % 99 olarak anlamlı fark bulmuşlardır ve zor entübasyon olabileceği düşünülen olgularda VL kullanımının entübasyon başarısını arttırabileceğini belirtmişlerdir. Li ve ark. (116) elektif cerrahi planlanan 200 hastalık çalışmalarında Macintosh laringoskop ile videolaringoskopi karşılaştırmışlar ve entübe edemedikleri hasta olmamıştır. Taylor ve ark. (117) VL grubunda ilk denemede entübasyon başarısını % 100, DL grubunda ise % 59 ile istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Enomoto ve ark. (118) da yaptıkları bir çalışmada VL ile yapılan 99 entübasyonun hepsi başarılı olurken, Macintosh Grubu'ndaki 104 entübasyondan 93'ü başarılı olmuştur. Cavus ve ark. acil serviste çeşitli sebeplerle entübe edilen hastalarda C-MAC VL kullanmışlar. 80 hastanın 63'ü ilk, 13'ü ikinci, 4'ü ise üçüncü denemede entübe edilmiştir (119).

Bizim çalışmamızda Grup 1'de olanların %90'ı, Grup 2'de olanların %97,5'i ve Grup 3'te olanların %85'i ilk seferde entübe olmuş olup aralarında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Healy ve ark. farklı videolaringoskopların (Glidescope, CMAC, Storz DCI) Macintosh laringoskop ile karşılaştırmalarını yapmayı amaçlamış, videolaringoskopların Macintosh laringoskopa göre daha iyi bir görüntü kalitesi ve daha kısa entübasyon süresi sağladığını bulmuşlar. CMAC ile karşılaştırıldığında, Glidescope ve Storz videolaringoskoplarının entübasyon süresi daha uzun bulunmuş (120).

Wang ve ark. (121) yaptığı çalışmada morbid obez hastalarda direkt laringoskop kullanımı sırasında zor entübasyon insidansının daha yüksek olduğu, bununla birlikte videolaringoskop kullanımının bu hasta grubunda daha iyi sonuçlar verdiği görülmüş.

Yang Zhao ve ark. (122) yaptığı çalışmada videolaringoskopi özellikle zor entübasyon vakalarında daha iyi laringeal görüntüleme ve daha yüksek ilk denemede başarı oranları sunmuş, morbid obez hastalarda videolaringoskopi kullanımı direkt laringoskopiye göre daha az komplikasyon ile sonuçlanmış.

Lewis ve ark. (123) yaptıkları çalışmada videolaringoskop cihazlarının tümü direkt laringoskopa kıyasla daha iyi bir görüş ve daha yüksek entübasyon başarıları sağlamış, bununla birlikte bazı cihazlar arasında performans farklılıkları gözlemlenmiş, örneğin Glidescope diğer cihazlara göre daha yüksek bir başarı oranı göstermiş.

Bizim çalışmamızda da AUG Reusable videolaringoskopun McGrath videolaringoskop ve direkt laringoskopa göre EZS (Entübasyon Zorluk Skalası) skoru daha düşük görülmüş, entübasyon süreleri arasında anlamlı fark görülmemiştir.

Xue ve ark. (124) 57 hastada VL ve DL ile orotrakeal entübasyona hemodinamik yanıtı araştırmışlar ve iki grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulamamışlardır. Jones ve ark. (125) da hemodinamik yanıtı gruplar arasında eşit saptamışlardır. Kurnaz ve ark. (126) da iki grup arasında hemodinamik farklılık saptamamışlardır. Nishikawa ve ark. (127) da yaptıkları çalışmada; Macintosh grubunda sistolik kan basıncı ve kalp hızını anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır.

Samal ve ark. (128) yaptığı çalışmada videolaringoskopun direkt laringoskopa göre daha iyi glottis görünümü sağladığı görülmüş, videolaringoskop kullanarak entübe etmek daha uzun zaman alsa da IDS skoru direkt laringoskopa göre daha düşük bulunmuş ancak hemodinamik değişiklikler her iki grupta benzer görülmüş.

Çalışmamızda ölçülen sistolik arter basınç, diyastolik arter basınç, ortalama arter basıncı, kalp hızı, değerleri açısından incelediğimizde gruplar arasında anlamlı bir fark tespit etmedik. Çalışmamızda videolaringoskopların Macintosh laringoskopa göre ağız içinde daha çok yer kaplaması, tüpün yerleştirilmesi sırasında daha çok manipülasyona gerek duyulması ve daha uzun vakit alması nedenleriyle daha fazla hemodinamik yanıt bekliyorduk. Ancak anestezi düzeyinin derinliği ve uygulayıcının deneyimli olması gibi nedenlerle bir fark ortaya çıkmamış olabilir.

Yapılan bazı çalışmalarda zor entübasyon ile kısa tiromental mesafe arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (129, 130, 131). Shiga ve ark. (106) ise yüksek EZS skorları ile azalan sternomental mesafe arasında anlamlı korelasyon bulmuştur. Bizim çalışmamızda Gruplar arasında SMM açısından anlamlı farklılık görülmüş olup bu farklılık Grup 1 ile diğer iki grup arasındaki farktan kaynaklanmış ve Grup 1'in SMM'si daha yüksektir. Shah ve ark.'nın (132) yaptıkları bir çalışmada ağız

açıklığının kısıtlı olması ile zor entübasyon arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Bizim çalışmamızda gruplar arasında ağız açıklığı açısından anlamlı farklılık görülmüş olup bu farklılık Grup 1 ile Grup 2 arasındaki farktan kaynaklanmış ve Grup 1'in ağız açıklığı daha yüksek olarak tespit edildi.

Tiromental mesafe, sternomental mesafe, Mallampati skoru, ağız açıklığı, boyun çevresi ölçümü gibi ölçümler ve değerlendirmeler zor entübasyonu öngörmeye önemlidir. Ancak bunlardan hiçbirinin tek başına yüksek tahmin gücü bulunmamaktadır. Bu kriterler acil durumlarda veya bilinç kaybı olan ve işbirliği yapmayan hastalarda uygulanmaz. Ayrıca, Cormack-Lehane derecesi daima yukarıda belirtilen kriterler ile ilişkili değildir.

Giderek artan bir şekilde, ulusal hava yolu kılavuzları videolaringoskopianın bulunabilirliğini, beceri edinimini ve kullanımını önermektedir. 2015 yılında, İngiltere Zor Hava Yolu Derneği kılavuzları videolaringoskopianın kullanılabilirliğini ve kullanımında beceriyi önermiştir (133). 2018 yılında, kritik hastaların entübasyonu için videolaringoskopianın kullanılması düşünülmüş (134), 2021 yılında Kanada Hava Yolları Odak Grubu, tüm trakeal entübasyonlar için ilk tercih tekniği olarak videolaringoskopiye önermiştir (135).

Cox ve ark. (136) yaptığı çalışmada ilk denemede başarı oranı, entübasyonu yapan kişinin daha az deneyimli olduğunda videolaringoskopi ile direkt laringoskopiye kıyasla daha iyi olduğunu, Videolaringoskopianın ayrıca bazı endotrakeal entübasyonla ilişkili komplikasyonları azalttığı ve doğrudan laringoskopiye kıyasla glottik görüntülemeyi iyileştirdiği bulunmuştur. Kim ve ark. (138) ve Park ve ark. (137), VL kullanıldığında göğüs kompresyonlarında daha az kesinti olduğunu belirtmişler. Klinisyen deneyimli olsa bile DL'nin göğüs kompresyonlarında > 10 saniyelik bir duraklamaya neden olan tek entübasyon yöntemi olduğunu bulmuşlardır. Lewis ve ark. (139) yaptığı çalışmada Videolaringoskopi, laringeal görünümü kolaylaştırması, zor hava yolu beklenen hastalarda, hava yolu travması ve ses kısıklığının azalması ile ilişkilendirilmiştir. Sonucunda, entübasyon girişim sayılarının deneyimli operatörlerin elinde azaldığı ancak deneyimsiz kullanıcılarda azalmadığı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda entübasyonlar tek hekim tarafından yapıldığından böyle bir kıyaslama yapılamamıştır.

Çalışmamızın birkaç kısıtlayıcı yönü vardır. İlk olarak tek merkezli bir çalışmadır. İkincisi girişimi uygulayan kişinin çalışmayı bilmesidir (kör olmamasıdır). Üçüncü kısıtlayıcı faktör ise postoperatif komplikasyonların değerlendirilmemiş olmasıdır.

Sonuç:

Trakeal entübasyon, genel anestezi uygulaması için gerekli bir girişimdir. Endotrakeal entübasyonda standart laringoskopi sıklıkla kullanılmakla birlikte birçok hemodinamik etkileri beraberinde getirdiği gibi postoperatif dönemde faringolaringeal morbiditeyi de arttırmaktadır. Bu sıkıntıları azaltma girişimleri alternatif yöntemlerin araştırılmasına yönlendirmiştir. Özellikle zor entübasyon olgularında kullanılmak üzere geliştirilen ancak zor entübasyon beklenmeyen olgularda da kullanılabileceği birçok çalışma ile gösterilen videolaringoskopen kullanım sıklığı son zamanlarda artmaktadır. Oral kavite, farinks ve larinks eksenlerinin aynı hizaya getirilmeden laringoskopinin gerçekleştirilebilmesi ve endotrakeal entübasyona olanak tanınması zor hava yolu beklenen hastalarda üstünlük sağlamaktadır.

Glottik görüntü açısından karşılaştırıldığında videolaringoskop grubunda daha iyi görüntü elde edildi. Entübasyon süresi videolaringoskop grubunda daha uzun tespit edildi. Ancak bu durum hemodinamik parametrelerde değişime neden olmadığı saptandı.

Sonuç olarak bariyatrik cerrahi geçirecek ve zor entübasyon olabileceği öngörülen olgularda, entübasyon süresinin uzamasına rağmen daha iyi orafaringeal ve glottik görüntü elde ediliyor olması nedeniyle videolaringoskoplara Macintosh direkt laringoskopa üstünlük sağlayabilir.

5. KAYNAKLAR

1. Keçik Y. Türkiye’de Anestezinin Gelişimsel Tarihi. Keçik Y (Ed.). Temel Anestezi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi 2012; 8-9.
2. Öz H. Solunum Yetersizlikleri ve Mekanik Ventilasyon Endikasyonları. Dikmen Y (Ed.). Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri. Ankara Güneş Tıp Kitabevi 2012; 3-14.
3. Adams JP, Murphy PG. Obesity in anaesthesia and intensive care. British Journal of Anaesthesia 2000; 85:91–108.
4. Marrel J, Blanc C, Frascarolo P. Videolaryngoscopy improves intubation condition in morbidly obese patients. Eur J Anaesthesiol 2007; 24:1045–1049.
5. Maassen R, Lee R, van Zundert A, Cooper R. The videolaryngoscope is less traumatic than the classic laryngoscope for a difficult airway in an obese patient. J Anesth 2009; 23(3):445-448.
6. Gal TJ. Airway management. Ronald D. Miller (editor). Miller’s Anesthesia 6 th edition Philadelphia: Churchill Livingstone 2005:1617-1653.
7. Şahinoğlu K, Özkuş K, Öztürk A (Çeviri). Baş ve Boyun. Yıldırım M. (Çev.Ed). In: Snell RS (Ed). Klinik Anatomi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi 1998; 747-754.
8. Lange Klinik Anesteziyoloji, Morgan & Mikail Çev. Ed. Cuhruk H, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi 2015; 311-315
9. Pocket Dentistry, 2024, <https://pocketdentistry.com/31-armamentarium-drugs-and-techniques>
10. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Kayhan Z.(Ed) Klinik Anestezi. İstanbul, Logos Yayıncılık 2004; 243-273.

11. Modified and reproduced, with permission, from dorsch JA, dorsch SE. understanding anesthesia ewuipment:Construction, care and complications. Williams & Wilkins, 1991
12. Rosenblatt W. Airway Management. In: Barash PG, Cullen BF, editors. Clinical Anesthesia. 4 ed. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins 2001. p. 595-638.
13. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. Clinical Anesthesiology 4th ed.International Edition:Lange Medical Books 2006; 91-116.
14. Miller RD. Miller's Anesthesia. Airway Management in the Adult. Volume 1. Chapter 55. 8th ed. Hagberg CA, Arttime CA (eds). Elsevier, Saunder. Philadelphia. 2015; 1647-1684.
15. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Ramachandran SK, Klock PA, Reed AP (eds). Houston, Texas. 2013; 201-221
16. Mallick A, Klein H, Moss E. Prevention of Cardiovascular Response to Tracheal Intubation. Br J Anaesth 1996; 7 (2):296-297.
17. Stone DJ, Gal TJ. Airway Management. In Miller RD (Ed). Miller's Anesthesia. NewYork, Churchill Livingstone, 2000; 1444-1445.
18. David E Longnecker. Anesthesiology. Second Edition. Part 4 Section B. Chapter 36. Airway management. Klock PA, Hernandez M, Seraphin S (eds). 2012; 546-578.
19. Tüzüner F. Anestezi Yogun Bakım Ağrı. Zor havayolu. 1. baskı. Nobel tıp kitabevi. 2010; 141-156.
20. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Klinik Anesteziyoloji. Dördüncü baskı. (Türkçe çev. ed: Tulunay M, Cuhruk H.) Günes Kitabevi. 2008; 91-117.

21. Keçik Y. Temel Anestezi. Bölüm 56. Zor havayolu. Toker K (eds). 1. Baskı. Güneş kitabeveleri. Ankara. 2012; 907-917.
22. Davis L, Cook-Sather SD, Lighted Stylet Tracheal İntubation: A review. Anesth Analgesia 2000; 90:745-56.
23. Tomas J, Gal TJ. Airway Managment. İn Miller RD (Ed). Millers's Anesthesia. Philadelphia, Churchill Livingstone 2005; 1631-1634.
24. Kheterpal S, Han R, Tremper K, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, Ludwig TA. Incidence and Predictors of Difficult and İmpossible Mask Ventilation. Anesthesiology 2006; 105: 885-889.
25. Practice guidelines for management of difficult airway. An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on management of the difficult airway. Anesthesiology 2003; 98: 1269-1277.
26. Henderson JJ, Popat MT, Latta IP, Pearce AC. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia 2004; 59: 675-694.
27. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD), Anestezi Uygulama Kılavuzları, Zor Hava Yolu, Kasım 2005.
28. Gal TJ. Airway management. In: Miller RD, ed. Miller's Anesthesia 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone 2005; 1617-1652.
29. Barash PG. Clinical Anesthesia. 6th Edition. Section 6. Chapter 29. Lippincott Williams & Wilkins. 2009;752-792.
30. Aiello G, Metcalf I. Anesthetic implications of temporomandibular joint disease Can J Anaesth 1992; 39: 610-616.
31. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, Liu PL. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. Can Anaesth Soc J. 1985; 32(4):429-434.

32. Samsoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987; 42: 487-490.
33. Tham EJ, Gillandersleve CD, Sanders LD. Effects of posture, phonation and observer on Mallampati classification. *Br J Anaesth* 1992; 68: 32-38.
34. Kayhan Z. Entübasyon güçlüğü tanımı, nedenleri, sınıflandırılması, önceden belirlenmesi. *Anestezi Dergisi* 1998; 6: 91-96.
35. Mace SE. Challenges and advances in intubation: airway evaluation and controversies with intubation. *Emerg Med Clin North Am* 2008 Nov; 26(4):977-1000.
36. Bilgin H, Özyurt G. Zor entübasyonun tanınması ve çareleri. *Anestezi Dergisi* 1994; 2:62-67.
37. Kurt E, Coşar A, Acar HV, Mirzaoğlu Z, Güzeldemir ME. Zor entübasyonun preoperatif tanınması. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 1998; 26: 322-326.
38. Tomas J. Gal T.J, Airway Management. In Miller RD ed. *Anesthesia*. 6th ed. Churchill Livingstone Philadelphia 2005; 1631-1634
39. P.Niforopoulou, I.Pantazopoulos, T.Demestiha, E.Koudouna, T.Xanthos. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54(9):1050-1061.
40. Hirabayashi Y, Seo N. Use of a new videolaryngoscope(Airway Scope) in the management of difficult airway. *J.Anesth* 2007; 21: 445-446.
41. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H. Laryngoscopy via Macintosh blade versus Glidescope: success rate and time for endotracheal intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology* 2009; 110: 32-37.
42. Konrad C, Schupfer G, Wietlisbach M, Gerber H. Learning manual skills in anesthesiology: is there a recommended number of cases for anesthetic procedures *Anesth Analg* 1998; 86: 635-639.

43. Xue FS, Zhang GH, Liu J, Li XY, Yang QY, Xu YC, Li CW. The clinical assessment of Glidescope in orotracheal intubation under general anesthesia. *Minerva Anesthesiol* 2007; 73: 451–457.
44. Channa AB. Video laryngoscopes. *Saudi J Anaesth* 2011 Oct; 5(4):357-359
45. Cavus E, Kieckhafer J, Doerges V, Moeller T, Thee C, Wagner K. The C-MAC Videolaryngoscope: First Experiences with a new Device for Videolaryngoscopy-Guided Intubation. *Anesthesia & Analgesia* 2010; 2,110: 473-477.
46. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Chapter 25. Video Laryngoscopes. Cavus E, Dörger V (eds). Houston, Texas 2013; 536-548.
47. Invamed, 2024, <https://invamed.com/product/video-larengoskope>
48. Stryker, 2024, <https://www.stryker.com/us/en/emergency-care/products/mcgrath-mac-ems.html>
49. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology* 2005; 103(2):429-437.
50. 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.
51. Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy J, Fournier J, Plaisance P, Lepandry C. The Intubation Difficulty Scale: Proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1997; 87: 1290-1297.
52. Deitel M. A brief history of the surgery for obesity to the present, with an overview of nutritional implications. *J Am Coll Nutr* 2013; 2: 136-142.

53. Satman İ, Yumuk VD, Erem C, Bahçeci M, Araz M, Sönmez A, et al. Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu. 1st ed. Ankara: Miki Matbaacılık 2014; 65
54. O'Brien PE. Bariatric surgery: mechanisms, indications and outcomes. J Gastroenterol Hepatol 2010; 8: 1358-1365.
55. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser 2000; 894:i-xii, 1-253.
56. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres AJ, Weiner R, et al. Interdisciplinary European Guidelines on metabolic and bariatric surgery. Obes Facts 2013; 5: 449-468
57. T.C. Sağlık Bakanlığı, 2024, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite.html>.
58. The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. WHO MONICA Project Principal Investigators. J Clin Epidemiol 1988; 41(2):105-114.
59. Hertz RP, Unger AN, McDonald M, Lustik MB, Biddulph-Krentar J. The impact of obesity on work limitations and cardiovascular risk factors in the U.S. workforce. J Occup Environ Med 2004; 46(12):1196-1203.
60. TC Sağlık Bakanlığı. Türkiye’de Obezite Cerrahisinin Obezite Tedavisindeki Yeri Sağlık Teknolojisi Değerlendirme raporu. 2014.
61. TÜİK, 2024, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turkiye-Saglik-Arastirmasi-2022-49747>
62. Özata M. Endokrinoloji Metabolizma ve Diabet. Obezite. İstanbul Tıp Kitapevi. İstanbul 2011; 470-485.
63. Murphy C, Wong DT. Airway management and oxygenation in obese patients. Acta Anaesthesiol Scand 2013; 57:1275-1286.

64. Wadhwa A, Singh PM, Sinha AC. Airway management in patients with morbid obesity 2013; 27:247-260.
65. Bhurosy T, Jeewon R. Overweight and obesity epidemic in developing countries: A problem with diet, physical activity, or socioeconomic status. The Scientific World Journal 2014; 236:1-7.
66. Harvey EJ, Arroyo K, Korner J, Inabnet WB. Hormone changes affecting energy homeostasis after metabolic surgery. Mt Sinai J Med 2010; 77(5):446-465.
67. Barash P, Cullen B. Anesthetic Approaches in Patients with Obesity, Liver Disease and Other Gastrointestinal Problems. (Ed. Karamehmet Yıldız), Klinik Anestezi Temelleri, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara 2017, p.519.
68. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. Cochrane Database Syst Rev 2014; 8:CD003641
69. Biring MS, Lewis MI, Liu JT. Pulmonary physiologic changes of morbid obesity. Am J Med Sci 1999; 318:293-297
70. Karada Erkoç, S. Yılmaz AA. Bariatrik Anestezi, Postoperatif Bakım Ve Komplikasyonlar Journal of Anesthesia - JARSS 2016; 24 (3):141 – 142
71. Uygun A. Obezite ve Nonalkolik Yağlı Karaciğer Hastalığı. Türkiye Klinikleri J Gastroenterohepatol-Special Topics 2016; 9(2):22
72. Jense HG, Dubin SA, Silverstein PI, O'Leary-Escolas U. Effect of obesity on safe duration of apnea in anesthetized humans. Anesth Analg 1991; 72:89.
73. Taskinen MR. Diabetic dyslipidaemia: from basic research to clinical practice. Diabetologia 2003; 46(6):733-749.
74. Vergès B. Abnormal hepatic apolipoprotein B metabolism in type 2 diabetes. Atherosclerosis 2010; 211(2):353-360.

75. Ronald D. Miller, Miller's anesthesia. Anesthetic implications of concurrent diseases. Chapter 27, Micheal, F. Roizen, Lee A Fleisher, eds. Elseiver. Philedelphia, 200:1028-1034.
76. Lauer MS, Anderson KM, Kannel WB, Levy D. The impact of obesity on left ventricular mass and geometry. The Framingham Heart Study. JAMA 1991 Jul 10; 266(2):231-236.
77. Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience. Arch Intern Med 2002 Sep 9; 162(16):1867-1872.
78. Fraley MA, Birchem JA, Senkottaiyan N. Obesity and the electrocardiogram. Obes Rev 2005; 6:275-281.
79. Dixon JB, Zimmet P, Alberti KG, Rubino F. Bariatric surgery: An IDF statement for obese Type 2 diabetes. Surg Obes Relat Dis 2011; 4:433-447
80. Jung UJ, Choi MS. Obesity and Its Metabolic Complications: The Role of Adipokines and the Relationship between Obesity, Inflammation, Insulin Resistance, Dyslipidemia and Nonalcoholic Fatty Liver Disease. Int J Mol Sci 2014; 15:6184-6223.
81. Korner J, Inabnet W, Conwell IM, Taveras C, Daud A, Olivero-Rivera L, et al. Differential effects of gastric bypass and banding on circulating gut hormone and leptin levels. Obesity (Silver Spring) 2006; 14(9):1553-1561.
82. Şahin TT. Physiologic chahges in obesity and patient preparation for bariatric surgery. Eur J Endosc Surg 2014; 1(4):151-159
83. Fantuzzi G. Adiposetissue, adipokines, and inflammation. J Allergy Clin Immunol 2005; 115:911-919.
84. Kelesidis I, Kelesidis T, Mantzoros CS. Adiponectin and cancer: a systematic review. Br J Cancer 2006; 94:1221-1225.

85. A. Allman-Farinelli MA. Obesity and Venous Thrombosis: A Review. *Semin Thromb Hemost* 2011; 37:903-907.
86. Anggiansah R, Sweis R, Anggiansah A, Wong T, Cooper D, Fox M. The effects of obesity on oesophageal function, acid exposure and the symptoms of gastro-oesophageal reflux disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2013; 37:555-563.
87. Hampel H, Abraham NS, El-Serag HB. Metaanalysis: obesity and the risk for gastroesophageal reflux disease and its complications. *Ann Intern Med* 2005; 143:199-211.
88. Tesouro M, Canale MP, Rodia G, Di Daniele N, Lauro D, Scuteri A, Cardillo C. Metabolic syndrome, chronic kidney, and cardiovascular diseases: role of adipokines. *Cardiol Res Pract* 2011 Mar 7; 2011:653182.
89. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK. Predictions and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. *Anesthesiology* 2009; 110:891-897.
90. Langeron O, Masso E, Huraux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P, Riou B. Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* 2000 May; 92(5):1229-1236.
91. Lundstrom LH, Muller AM, Rosenstock C, Astrup G, Wetterslev J. High body mass index is a weak predictor for difficult and failed tracheal intubation: a 68 cohort study of 91,332 consecutive patients scheduled for direct laryngoscopy registered in the Danish Anesthesia Database. *Anesthesiology* 2009; 110:266-274.
92. Combes X, Jabre P, Jbeili C, Leroux B, Bastuji-Garin S, Margenet A, et al. Prehospital standardization of medical airway management: incidence and risk factors of difficult airway. *Acad Emerg Med* 2006; 13(8):828-834
93. Alpert MA, Hashimi MW. Obesity and the heart. *Am J Med Sci* 1993; 306:117.

94. Schachter L. Respiratory assessment and management in bariatric surgery. *Respirology* 2012; 17(7):1039-1047.
95. Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB, Brock-Utne JG, Levitan RM. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the "sniff" and "ramped" positions. *Obes Surg* 2004; 14(9):1171-1175.
96. Gaszynski T. Clinical experience with the C-Mac videolaryngoscope in morbidly obese patients. *Anaesthesiology Intensive Therapy* 2014; 46:14–16.
97. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. 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* 2013; 118:251-270
98. Ng I, Hill AL, Williams DL, Lee K, Segal R. Randomized controlled trial comparing the McGrath videolaryngoscope with the C-MAC videolaryngoscope in intubating adult patients with potential difficult airways. *Br J Anaesth* 2012; 109(3):439-443.
99. Özkan, F. Entübasyonda Videolaringoskopi. *Journal of Experimental and Clinical Medicine* 2011; (28):39-44.
100. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL, Desmonts JM. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg* 2003; 97:595-600.
101. Waleed R, Vaez MN, Raveendran R, Tam AD, Quereshy FA, Chung F, Wong DT. Neck circumference as a predictor of difficult intubation and difficult mask ventilation in morbidly obese patients: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2016; 33:244-249.
102. 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; 102:1867-1878.

- 103.** Ezri T, Medalion B, Weisenberg M, Szmuk P, Warters RD, Charuzi I. Increased body mass index per se is not a predictor of difficult laryngoscopy. *Can J Anesth* 2003; 50:179-183.
- 104.** Lundstrom LH, Moller 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; 110:266–274.
- 105.** Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94:732-736.
- 106.** Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto. A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology* 2005; 103:429-437.
- 107.** Neligan PJ, Porter S, Max B, Malhotra G, Greenblatt EP, Ochroch EA. Obstructive sleep apnea is not a risk factor for difficult intubation in morbidly obese patients. *Anesth Analg* 2009; 109:1182-1186.
- 108.** Ertürk ve ark. Airtraq ve Macintosh Laringoskop Karşılaştırılması, *Turk J Anaesth Reanim* 2015; 43:181-187
- 109.** Joseph J, Sequeira T, Upadya M. Comparison of the use of McCoy and TruView EVO2 laryngoscopes in patients with cervical spine immobilization. *Saudi J Anaesth.* 2012; 6:248-253.
- 110.** Su YC, Chen CC, Lee YK, Lee JY, Lin KJ. Comparison of video laryngoscopes with direct laryngoscopy for tracheal intubation: a meta-analysis of randomised trials. *Eur J Anaesthesiol* 2011 Nov; 28(11):788-795.
- 111.** Merli G. Videolaryngoscopy: is it only a change of view *Minerva Anesthesiol* 2010. 76(8):569-571.

112. Andersen LH, Røvsing L, Olsen KS. GlideScope videolaryngoscope vs. Macintosh direct laryngoscope for intubation of morbidly obese patients: a randomized trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55(9):1090-1097.
113. Aziz MF, Dillman D, Fu R, Brambrink AM. Comparative Effectiveness of the C-Mac video laryngoscope versus direct laryngoscopy in the setting of the predicted difficult airway. *Anesthesiology* 2012; 116(3):629-636.
114. Gómez-Ríos MÁ, Pinegger S, de Carrillo Mantilla M, Vizcaino L, Barreto-Calvo P, Paech MJ, Gómez-Ríos D, López-Calviño B. A randomised crossover trial comparing the Airtraq(®) NT, McGrath(®) MAC and Macintosh laryngoscopes for nasotracheal intubation of simulated easy and difficult airways in a manikin. *Braz J Anesthesiol* 2016; 66(3):289-297.
115. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, Börgers A, Groeben H. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth* 2009; 102(4):546-550.
116. Li JB, Xiong YC, Wang XL, Fan XH, Li Y, Xu H, Ma Y, Deng XM. An evaluation of the TruView EVO2 laryngoscope. *Anaesthesia* 2007; 62(9):940-943
117. Taylor AM, Peck M, Launcelott S, Hung OR, Law JA, MacQuarrie K, McKeen D, George RB, Ngan J. The McGrath® Series 5 videolaryngoscope vs the Macintosh laryngoscope: a randomised, controlled trial in patients with a simulated difficult airway. *Anaesthesia* 2013; 68(2):142-147.
118. Enomoto Y, Asai T, Arai T, Kamishima K, Okuda Y. Pentax-AWS, a new videolaryngoscope, is more effective than the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with restricted neck movements: a randomized comparative study. *Br J Anaesth* 2008; 100(4):544-548.
119. Cavus E, Callies A, Doerges V, Heller G, Merz S, Rösch P, Steinfath M, Helm M. The C-MAC videolaryngoscope for prehospital emergency intubation: a

prospective, multicentre, observational study. *Emerg Med J* 2011; 28(8):650-653.

120. Healy DW, Picton P, Morris M, Turner C. Comparison of the glidescope, CMAC, storz DCI with the Macintosh laryngoscope during simulated difficult laryngoscopy: a manikin study. *BMC Anesthesiol* 2012; 12:11.
121. Wang T, Sun S, Huang S. The association of body mass index with difficult tracheal intubation management by direct laryngoscopy: a meta-analysis. *BMC Anesthesiol* 2018; 18(1):79.
122. Zhao Y, Wang Q, Zang B. A comparison of video laryngoscopy and direct laryngoscopy in critically ill patients. *Crit Care* 2024; 28(1):27.
123. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Schofield-Robinson OJ, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation: a Cochrane Systematic Review. *Br J Anaesth* 2017 1; 119(3):369-383.
124. Xue FS, Zhang GH, Li XY, Sun HT, Li P, Li CW, Liu KP. Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation with the GlideScope videolaryngoscope and the Macintosh direct laryngoscope. *J Clin Anesth* 2007; 19(4):245-250.
125. Jones PM, Armstrong KP, Armstrong PM, Cherry RA, Harle CC, Hoogstra J, Turkstra TP. A comparison of glidescope videolaryngoscopy to direct laryngoscopy for nasotracheal intubation. *Anesth Analg* 2008; 107(1):144-148.
126. Kurnaz MM, Sarıtaş A. Comparison of the effects of Truview PCD™ video laryngoscopy and Macintosh blade direct laryngoscopy in geriatric patients. *J Clin Anesth* 2016; 35:268-273.
127. Nishikawa K, Matsuoka H, Saito S. Tracheal intubation with the PENTAX-AWS (airway scope) reduces changes of hemodynamic responses and

bispectral index scores compared with the Macintosh laryngoscope. *J Neurosurg Anesthesiol* 2009; 21(4):292-296.

128. Samal RL, Swain S, Samal S. A Comparative Study between Truview PCD Video Laryngoscope and Macintosh Laryngoscope with Respect to Intubation Quality and Hemodynamic Changes. *Anesth Essays Res* 2021; 15(1):73-80.
129. Arné J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, Ariès J. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesth* 1998; 80: 140-146.
130. Levitan RM, Ochroch EA, Kush S, Shofer FS, Hollander JE. Assessment of airway visualization: validation of the percentage of glottic opening (POGO) scale. *Acad Emerg Med* 1998; 5:919–923.
131. Chou H.C, Wu T. Large hypopharyngeal tongue: a shared anatomic abnormality for difficult mask ventilation, difficult intubation, and obstructive sleep apnea *Anesthesiology* 2001; 94:936–937.
132. Shah PN, Sundaram V. Incidence and predictors of difficult mask ventilation and intubation. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2012; 28:451-455.
133. C. Frerk, V. S. Mitchell, A. F. McNarry, C. Mendonca, R. Bhagrath, A. Patel, E. P. O'Sullivan, N. M. Woodall, I. Ahmad, Difficult Airway Society intubation guidelines working group, Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults, *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 115, Issue 6, December 2015, Pages 827–848
134. A. Higgs, B.A. McGrath, C. Goddard, *et al.* Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth* 120 (2018), pp. 323-352
135. Law, J.A., Duggan, L.V., Asselin, M. *et al.* Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 1. Difficult airway management encountered in an unconscious patient. *Can J Anesth/J Can Anesth* 68, 1373–1404 (2021).

- 136.** Cox L, Tebbett A. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation of cardiac arrest patients in hospital: A systematic literature review. *Resusc Plus* 2022 Sep 5; 11:100297.
- 137.** Park SO, Kim JW, Na JH, Lee KH, Lee KR, Hong DY, Baek KJ. Video laryngoscopy improves the first-attempt success in endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation among novice physicians. *Resuscitation* 2015 Apr; 89:188-194.
- 138.** Kim JW, Park SO, Lee KR, Hong DY, Baek KJ, Lee YH, Lee JH, Choi PC. Video laryngoscopy vs. direct laryngoscopy: Which should be chosen for endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation? A prospective randomized controlled study of experienced intubators. *Resuscitation* 2016 Aug; 105:196-202.
- 139.** Cook TM, Aziz MF. Has the time really come for universal videolaryngoscopy? *Br J Anaesth* 2022 Oct; 129(4):474-477.