



T.C
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

HAVAYOLU ZORLUĞU DÜŞÜNÜLEN OBEZ HASTALARDA C-MAC
VİDEOLARİNGOSKOP İLE MCCOY LARİNGOSKOPUN
ENTÜBASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Murat ÇELİK

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU

Ocak 2015

T.C
GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

HAVAYOLU ZORLUĞU DÜŞÜNÜLEN OBEZ HASTALARDA C-MAC
VİDEOLARİNGOSKOP İLE MCCOY LARİNGOSKOPUN
ENTÜBASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Murat ÇELİK

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU

Ocak 2015

TEZ ONAY SAYFASI

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

TEZİN ADI

Havayolu Zorluğu Düşünülen Obez Hastalarda C-MAC Videolaringoskop İle McCoy Laringoskopun Entübasyonlarının Değerlendirilmesi

Dr. Mehmet Murat ÇELİK

Ocak 2015

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof.Dr. Levent ELBEYLİ
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının "Tıpta Uzmanlık" derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Mehmet CESUR
Anesteziyoloji ve Reanimasyon A. D. Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile "Tıpta Uzmanlık" tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

- 1- Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU
- 2- Yrd.Doç.Dr. Vahap SARIÇİÇEK
- 3- Doç.Dr.Hüseyin YILDIZ
- 4- Doç. Dr. Rauf GÜL
- 5- Yrd. Doç. Dr. Elzem TAT ŞEN

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle eğitimime katkıda bulunan ve tez çalışmamda bana her konuda yardım ve desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Sıtkı GÖKSU hocama teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince bilgisi ve deneyimi ile eğitimimde büyük emeği olan ve çalışma prensibini örnek aldığım sayın Prof. Dr. Mehmet CESUR hocama teşekkür eder, saygılarımı sunarım. İhtisasım süresince bana bilgi, deneyim ve becerilerini aktaran değerli hocalarım, Prof. Dr. Süleyman GANİDAĞLI, Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK, Doç. Dr. Ayşe MIZRAK, Doç. Dr. Levent ŞAHİN, Doç. Dr. Rauf GÜL, Doç. Dr. Senem KORUK, Yrd. Doç. Dr. Vahap SARIÇİÇEK, Yrd. Doç. Dr. Elzem ŞEN ve Yrd. Doç. Dr. Berna KAYA UĞUR'a teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştırmaktan onur ve mutluluk duyduğum uzman, asistan, ve diğer çalışma arkadaşlarıma ve özellikle Dr. Nurgül IŞIKAY ve Dr. Nazlı Deniz ATEŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımda bana destek veren ameliyathane çalışanlarına, anestezi teknisyenlerimize, klinik sekreterlerimize, yoğun bakım ve tüm personel arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatıma başladığım ilk günden beri hep yanımda olup desteklerini esirgemeyen, emeklerini ömür boyu ödeyemeceğim sevgili ailem Mehmet Sait ÇELİK, Neşe ÇELİK ve kardeşlerime,

Ömrümün son beş yılında iyi kötü demeden hep yanımda olan, sevgisini ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim eşim Sevim ÇELİK, en kıymetli varlığım biricik kızım Azra ÇELİK'e,

Projenin gerçekleştirilmesinde destekleri olan Gaziantep **Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Komisyonuna** teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Mehmet Murat ÇELİK

Gaziantep, 2015

İÇİNDEKİLER

I	ÖNSÖZ	I
II	İÇİNDEKİLER	II
III	ÖZET	III
IV	ABSTRACT	V
V	KISALTMALAR	VII
VI	TABLO LİSTESİ	VIII
VII	ŞEKİL LİSTESİ	IX
VII	GRAFİK LİSTESİ	X
VII	RESİM LİSTESİ	XI
1	GİRİŞ VE AMAÇ	
2	GENEL BİLGİLER	
2.1.	Hava Yolunun Kontrolü	3
2.2.	Hava Yolu Anatomisi	3
2.3.	Endotrakeal Entübasyon	5
2.4.	Laringoskoplar	11
2.5.	Zor Havayolu Yönetimi	12
2.6.	Preoperatif Hava Yolu Değerlendirmesi	18
2.7.	Zor Hava Yolu Yönetiminde Kullanılan Algoritmalar	23
2.8.	Obezite	31
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	36
4.	BULGULAR	40
5.	TARTIŞMALAR	46
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	51
7.	KAYNAKLAR	52

ÖZET

Havayolu Zorluğu Düşünülen Obez Hastalarda C-MAC Videolaringoskop İle McCoy Laringoskopun Entübasyonlarının Değerlendirilmesi

Fonksiyonel solunumu sağlamada en önemli unsur havayoludur. Obezlerde zor havayolu ve entübasyonun yapılamaması anestezi pratiğinde mortalite ve morbititenin en sık nedenidir. Son zamanlarda indirekt videolaringoskopların zor havayolunda önemi giderek artmaktadır. Bu çalışmada zor entübasyon riski olan obez hastalarda C-MAC Videolaringoskop ile McCoy laringoskopu, entübasyon başarısı ve hemodinamik yanıt üzerine etkileri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

Yaşları 18-65 arasında değişen, ASA II-III sınıflamasına giren, vücut kitle indeksi 30kg/m²'den büyük, Mallampati skorlaması 3 ve üstünde, elektif cerrahi uygulanacak 100 hasta bu prospektif randomize çalışmaya dahil edildi. Preoperatif muayenelerinde yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), tiromental mesafe, sternomental mesafe, ağız açıklığı ve Mallampati skorları kaydedildi. Hastalar rastgele 50'şer kişilik iki gruba ayrıldı.

Grup VL: C-MAC D Blade Videolaringoskop ile entübasyonu yapılan grup,

Grup ML: McCoy laringoskop ile entübasyonu yapılan grup,

Hastaların preoperatif rutin monitorizasyonu yapıldı. Hastalar 3 dakika % 100 O₂ ile preoksijenize edildi. Standart anestezi indüksiyonu yapılan hastalarda, ventilasyon problemi olmadığı görüldüğünde 1mg/kg süksinilkolin yapıldı. Rastgele seçilen hastalar gruplarına göre C-MAC D Blade Videolaringoskop veya McCoy laringoskop kullanılarak entübe edildi. Kalp atım hızı, ortalama arter basıncı ve SpO₂ değerleri giriş, entübasyon 1. ve 5. dakikalarda kaydedildi. % 40 oksijen, % 60 tıbbi hava ve % 2 minimum alveoler konsantrasyon sevoflurane inhalasyonu ve rokuronyum bromid 0,2 mg/kg kullanılarak idame sağlandı.

Grup VL'de Cormack Lehane skoru 3 olan hiçbir hasta yoktu. Grup ML'de 15 hasta bu skordaydı. Çalışmamızda VL grubunda 44 (%88) hastada Cormack Lehane Skorlaması 1 ve 2a skorunda iken, ML grubunda sadece 23 (%46) hasta bu skordadır. Gruplar arası başarılı entübasyon süresi ve hemodinamik parametreleri değerlendirildiğinde anlamlı farklılık yoktu. Ancak entübasyon deneme sayısı Grup ML'de anlamlı yüksekti.

Sonuç olarak; zor entübasyon düşünülen obez hastalarda C-MAC Videolaringoskop, McCoy laringoskopa oranla daha az deneme sayısı ve daha iyi glottik görüntü sağlayarak entübasyon kolaylığını arttırmaktadır. Havayolu zorluğu düşünülen Obez hastaların entübasyonunda öncelikli olarak C-MAC Videolaringoskop kullanımını öneririz.

Anahtar kelimeler: Obezite, C-MAC Videolaringoskop, McCoy laringoskop, zor entübasyon

ABSTRACT

Comparison of C-Mac Video-laryngoscope and McCoy Laryngoscope in Obese Patients with the Suspicion of Difficult Intubation

The main subject in supporting functional respiration is the airway. Problematic airway and intubation difficulties are the main causes of mortality and morbidity in anesthesia practice among obese patients. Recently, indirect video-laryngoscopes gained more importance for difficult airways. In this study we aimed to compare the C-MAC video-laryngoscope with McCoy laryngoscope regarding the intubation success and their effects on hemodynamic response among obese patients with difficult intubation risks.

Totally 100 patients aged between 18-65 years, having ASA class II-III, with a body mass index greater than 30 kg/m², with a Mallampathy score of equal to or greater than 3, who were planned to have elective surgery were included in the study. In preoperative examination, age, body mass index (BMI), thyro-mental distance, sternomental distance, mouth opening, and Mallampathy scores were recorded. Patients were randomly separated into 2 groups;

Group VL: Intubated by using C-MAC D Blade Video-laryngoscope

Group ML: Intubated by using McCoy laryngoscope

The routine monitorization was performed in preoperative period. Patients were pre-oxygenated with 100% O₂ for 3 minutes. When it was realized that there was not any ventilation problem after standard anesthesia induction; 1mg/kg succinyle choline was given. The patients were intubated with C-MAC D Blade Video-laryngoscope or McCoy laryngoscope according to their groups. Pulse rate, mean arterial pressure, and SpO₂ values were recorded in entrance, and 1st and 5th minutes. The maintenance was provided

by 40% oxygen, 60% medical air and 2% minimum alveolar concentration sevoflurane inhalation and 0,2 mg/kg rocuronium bromide.

In group VL there was not any patients with the Cormack Lehane score of 3 while in ML group, there were 15 patients with this score. In our study, Cormack Lehane score was 1 or 2a in 44 (%88) patients in VL group and only 23 (46%) patients were having this score in ML group. There was not any significant difference between groups regarding successful intubation and hemodynamic parameters between groups. However, intubation trial number was significantly higher in ML group.

In conclusion; among obese patients with the suspicion of difficult intubation; C-MAC Video-laryngoscope supports the convenience of intubation with lesser trial numbers and better glottic images compared with McCoy laryngoscope. We suggest the preferred usage of C-MAC Video-laryngoscope among obese patients with the suspicion of difficult intubation.

Key words: Obesity, C-MAC Video-laryngoscope, McCoy laryngoscope, difficult intubation

KISALTMALAR

ASA	:Amerikan Anestezi Derneği
AS	:Ankilozan Spondilit
CL-S:	:Cormack Lehane Skoru
CPAP	:Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı
DAS	:Zor Hava Yolu Derneği
EKG	:Elektrokardiografi
ETCO2	:Endtidal Karbondioksit
LMA	:Laringeal Havayolu Maskesi
RA	:Romatoid Artrit
PaO2	:Parsiyel Oksijen Basıncı
PCO2	:Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PEEP	:Pozitif End Ekspiratuar Basıncı
TARD	:Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği
TMJ	:Temporomandibuler Eklem
VL	:Videolaringoskop
VKI	:Vücut Kitle İndeksi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1	Oral endotrakel tüp boyutları için rehberler	4
Tablo 2	Vücut Kitle İndeksini indekslerine göre sınıflama	31
Tablo 3	Gruplara göre demografik bulguların karşılaştırılması	40
Tablo 4	Gruplara göre muayene bulgularının karşılaştırılması	40
Tablo 5	Gruplara göre cerrahi tipleri	40
Tablo 6	Gruplara göre entübasyon parametrelerinin karşılaştırılması	41
Tablo 7	Gruplara göre başarılı entübasyon süresi	42
Tablo 8	Cormack Lehane Skorlamasına göre hasta sayıları	42
Tablo 9	Zor entübasyon oranları	43
Tablo 10	Gruplara göre hemodinamik değişiklikler	43

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1	Farinksin üç bölümü	2
Şekil 2	Larinksin bölümleri	2
Şekil 3	Oral ve nazal airwayler	3
Şekil 4	Endotrakeal tüpün uygun uzunlukta yerleştirilmesi	4
Şekil 5	Macintosh ve Miller laringoskop bleydleri	12
Şekil 6	Mallampati sınıflaması	20
Şekil 7	Cormack Lehane değerlendirmeleri	21
Şekil 8	Tiromental mesafe	22
Şekil 9	Sternomental mesafe	22
Şekil 10	TARD zor hava yolu yönetimi algoritması	23
Şekil 11	McCoy Laringoskop	26
Şekil 12	McCoy laringoskoplar	26
Şekil 13	C-MAC Videolarinoskop	29
Şekil 14	C-MAC Video laringoskop D- Blade	30
Şekil 15	Direk laringoskopi ile C-MAC Videolarinoskopinin görüş açıları	30
Şekil 16	Obezitenin neden olduğu sistemik hastalıklar	32
Şekil 17	Obez hastada laringoskopiden önce verilen uygun pozisyon	34
Şekil 18	Baş ve omuza birlikte elevasyon sağlayan yastık	34
Şekil 19	Akciğer volümlerine obezite, anestezi ve pozisyonların etkileri	35

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1	Gruplara göre başarılı entübasyon deneme sayısı	41
Grafik 2	Gruplara göre Cormack-lehane skorları	42
Grafik 3	Grupların kalp atım hızı değişiklikleri	44
Grafik 4	Grupların Ortalama arter basınçları	44
Grafik 5	Grupların saturasyon değerleri	45

RESİM LİSTESİ

Resim 1	Pierre Robin Sendromu	16
Resim 2	Obezite	16
Resim 3	Ankilozan spondilit	17

GİRİŞ

Fonksiyonel solunumu sağlamada en önemli unsur hava yoludur. Hastanın solunum fonksiyonlarının devam ettirmek anesteziğin en önemli sorumluluklarından biridir. Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirme işlemidir. Anestezi uygulaması sırasında entübasyon işlemi; hava yolunun açık tutulması, havayolu ve solunumun kontrol edilebilmesi, solunum eforunun, ölü boşluğun ve aspirasyon tehlikesinin azaltılmasında önemlidir (1).

Laringoskopi ve endotrakeal entübasyon her vakada kolaylıkla gerçekleştirilememektedir. Trakeal entübasyon obez hastalarda (vücut kitle indeksi 30 kg/m²'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 (2). Videolaringoskoplar zor entübasyonlarda özellikle morbid obez hastalarda glottik görüntüyü iyileştirilme amaçlı kullanılmaktadır (3). Ayrıca entübasyon eforunu azaltırken daha az havayolu travması hedeflenir (4).

Bu çalışmada; elektif cerrahi planlanmış, vücut kitle indeksi 30 kg/m² ve üzeri olan obez hastalarda C-MAC Videolaringoskop ile McCoy laringoskopun; zor entübasyonlarda başarı ve hemodinamik yanıt üzerine etkileri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

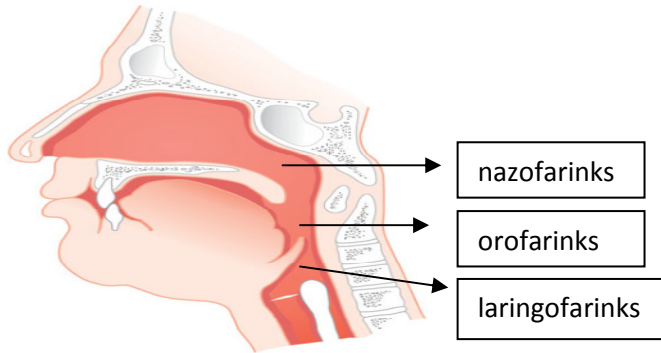
2.GENEL BİLGİLER

2.1.Havayolunun Kontrolü

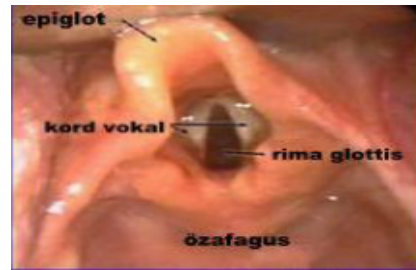
Havayolu idaresi üzerinde hakimiyet güvenli anestezi uygulaması için son derece hayattır. Zor ya da başarısız havayolu idaresi anestezi kaynaklı morbidite ve mortalitenin en büyük nedenidir (5).

2.2.Havayolu Anatomisi:

İnsan havayolunda iki açıklık vardır: Burun; nazofarinks (pars nasalis) ile ağız ise orofarinks (pars oralis) ile devam eder. Ağızla burun arasını damak, ağız tabanını da dil oluşturur. Bu geçiş yerleri arkada farinksde birleşir. Farinks nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olarak devam eder (Şekil 1). Epiglottis larenksi fonksiyonel olarak ayırır; larenks, trakea ile, hipofarenks ise özofagus ile devam eder. Epiglottis, glottisi yutkunma sırasında kapatarak boğulmayı önler (6). Larenksin kıkırdak iskeletini tiroid, krikoid, epiglottik, aritenoid, kornikulat ve kuneiform kıkırdaklar oluşturur. Son üçü çift, diğerleri tek parça halindedir. Trakea altıncı servikal vertebra hizasındanda boru şeklinde bir yapıdır. Posteriorda düzleşmiş yaklaşık 10-15 cm uzunluğunda , at nalı şeklinde 16-20 tane kıkırdak halkadan oluşur. Beşinci torakal vertebra seviyesinde sağ ve sol ana bronşa ayrılır (1,5). Genel anestezi almış hastada üst solunum yolunda kas tonusunun kaybolması, dil kökünün ve epiglottisin farenksin arka duvarına dayanmasına neden olur (Şekil 2). Hava yolunun açık tutulması için aşağıdaki yöntemler kullanılabilir.



Şekil 1: Farinksin üç bölümü (7)



Şekil 2: Larinksin bölümleri (7)

Oral ve Nazal Airway:

Ağızdan veya burundan yerleştirilen yapay bir hava yolu dil ile farenks arka duvarı arasından havanın geçebilmesini sağlar. Anestezi solunum devresi yeterli ventilasyonu sağlayacak pozitif basınç elde edemiyorsa airway ekleri kullanılmalıdır. Hasta profiline uygun

bir airway seçilmelidir. Uyanık veya yüzeysel anestezideki hastada airway uygulaması öksürmeye ve larenks spazmına neden olur. Burunla kulak memesi arasındaki uzaklık yaklaşık olarak oral airway'in uzunluğu hakkında bilgi verir. Nazal airway oral airway'den 2-4 cm daha uzun olmalıdır. Adenoidleri büyük çocuklarda ve antikoagülan tedavi gören erişkinlerde (kanama nedeniyle) nazal airway kullanılmamalıdır. Burundan takılan her kateterin kayganlaştırılması gerekir ve konkaları zedelememek için yüzle dik açı oluşturacak şekilde takılır. Yüzeysel anestezideki hasta, nazal airway'i oral airway'e kıyasla daha iyi tolere eder (8) (Şekil 3).



Şekil 3: Oral ve nazal airwayler (9)

Yüz Maskesi:

Yüz maskesi hastanın yüzüne gaz kaçağına neden olmayacak şekilde oturarak solunum devresindeki anestezik gaz karışımının akciğerlere iletilmesini sağlar. Konturları yüzdeki girinti ve çıkıntılar dikkate alınarak şekillendirilmiştir. Saydam maskeler hastanın kusmasının daha kolay farkedilmesi ve nemlenmiş ekspirasyon karışımının izlenebilmesi gibi avantajlar sağlar. Siyah kauçuk maskeler ise yüzdeki normale uymayan girinti ve çıkıntılara da uyabilir (5,10).

Entübasyon Tüpleri

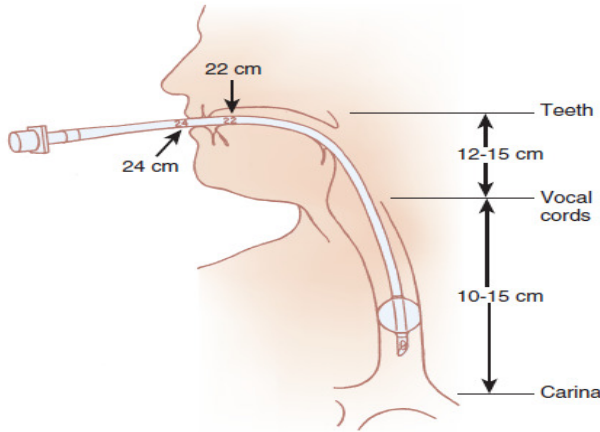
Endotrakeal tüp, trakea içine anestezik gazlar ile solunum gazlarının verildiği tüptür. Endotrakeal tüp seçiminde, tüpün genişliği ve uzunluğu önemlidir. Zorlama olmadan hastanın glottisine uyacak en geniş tüp kullanılmalıdır. Bu nedenle hastaya uygun en geniş tüp seçilmelidir. Tüp uzunluğu için endotrakeal tüp hastanın boynunun yanına tutularak, dudaktan krikoid kıkırdak veya biraz altında olacak şekilde ölçülebilir. Bu ölçümde önemli olan, tüpün uzunluğunun bifurkasyon trakeayı geçmemesidir. Genellikle kadınlarda 7.0 – 7.5, erkeklerde

7.5 – 9.0 mm tüpler kullanılmaktadır. Hastaya uygun olabileceği düşünülen tüpün, bir büyük ve bir küçük boyu da hazır bulundurulmalıdır. Balonlu, balonsuz düz ve spiralli tüpler tek veya çift lümenli tüpler gibi farklı tipleri mevcuttur. İnfant ve çocuklarda tüp uzunluk ve genişliğini hesaplamaya yönelik formüller bulunmaktadır (Tablo 1). Son zamanlarda tüpün iç çapının mm olarak ifade edilmesi yaygınlaşmaktadır (1,10)

Tablo 1: Oral endotrakeal tüp boyutları için rehberler (6)

Yaş	Tüpün iç çapı (mm)	Tüpün boyu (cm)
Termde doğmuş infant	3-3,5	12
Çocuk	4+Yaş/4	14+Yaş/4
Erişkin		
Kadın	7,0-7,5	20-24
Erkek	7,5-9,0	20-24

Entübasyon için seçilen endotrakeal tüpler her entübasyon sonrası her iki akciğer dinlenerek uygun uzunlukta bırakılmalıdır.



Şekil 4: Endotrakeal tüpün uygun uzunlukta yerleştirilmesi (5)

2.3.Endotrakeal Entübasyon

Genel anestezi alan her hasta endotrakeal entübasyon açısından değerlendirilmelidir. 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 (1,5).

Entübasyon işlemi, hava yolunun açık tutulması, hava yolu ve solunumun kontrol edilmesi, solunum eforunun azaltılması, aspirasyonun önlenmesi; anesteziğin ve diğer aygıtların sahadan uzaklaştırılması ile cerrahi rahatlık sağlanması; herhangi bir sorun olduğunda resüsitasyon kolaylığı ve ölü boşluk volümünün azalması gibi faydalar sağlar (1,5).

Endotrakeal entübasyon Faydaları (1)

1. Oral, nazal yada trakeal havayolu açıklığı sağlama
2. % 100 oksijen ile kontrollü ventilasyon
3. Yüksek basınçla ventilasyon
4. Havayolunu aspirasyondan koruma
5. Sekresyonların temizlenebilmesi
6. Akciğer izolasyonu
7. Anestezik gazlar dahil olmak üzere ilaç uygulanabilme olanağı

Entübasyon işlemi, primer olarak hastane öncesi havayolu yönetimi, acil servis yoğun bakım, resüsitasyon dönemi ve anesteziyolojide uygulanmaktadır (5). İşlemin zaman alması ve özellikle güçlük çıktığında özel beceri gerektirmesi, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır (1,5,6). 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 mezensefalonda, 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 (11). Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilebilirken, sınırlı koroner veya miyokard rezervi olan hastalarda ise miyokardiyal iskemi veya yetersizliğe neden olabilir (8).

Entübasyon Endikasyonları

Anestezi Uygulaması Sırasında:

Anestezi uygulamasında endikasyon sınırları merkezlere göre değişmektedir. Bazı anestezi uzmanları, 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 anestezi uzmanının 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 eğimi 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 düşük 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 (5,7,10,12).

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) (7,10,12).

Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler:

Entübasyon işlemine başlamadan önce gerekli malzemenin hazır ve çalışır durumda olduğunun kontrolü şarttır. Bu amaçla bulundurulması gereken malzemeler; endotrakeal tüpler, tüp balonunun şişirilmesi için enjektör, tüp stilesi, laringoskop, stetoskop, aspiratör, maske ve ventilasyon olanağı (Ambu balonu, anestezi makinesi vs.), oksijen kaynağı ile anestezi ve acil ilaçlardır (5,10). Ayrıca özel durumlarda (zor entübasyon düşünülen vakalarda, servikal immobilizasyon, morbid obezite vs.) özel laringoskop (videolarinoskop gibi), tüp ve fiberoptik bronkoskop gerekebilir. Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri ve Komplikasyonları: Trakeal entübasyonun fizyopatolojik etkileri, travmatik veya mekanik komplikasyonları kadar önemlidir. Bu etkiler hemen her sistemde görülebilir ve bazıları çok zararlı sonuçlar verebilir.

Kardiyovasküler Sisteme Etkileri;

Yüzeysel 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 5dk 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 sprej, lidokain inhalasyon veya gargarası), işlemde birkaç dakika önce intravenöz lidokain, sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatatörler, β adrenerejik blokerler, prekürarizasyon, alfentanil ve fentanil gibi opioid analjezik ilaçların verilmesi ile önlemler alınabilmektedir (5,6,10,12).

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 PaO₂ düşmektedir. Apne süresince PaCO₂'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 (6,10,12).

İntrakraniyal Basınç Değişikleri

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 (6,10).

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 önlenebilir (5,6,10).

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 (5,10).

Trakeal Entübasyonun Komplikasyonları (5,6,10,12,13)

- **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 hernie olması)
 - Tüpün içinden (sekresyon, kan doku parçası)
- Tüpün hastayı rahatsız etmesi
- Trakea ve bronş rüptürü

- Mide içeriğinin aspirasyonu
- Tüpün yer deęiřtirmesi
- 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 paralizisi
- Lingual sinir hasarı

Geç komplikasyonlar;

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

2.4.Laringoskoplar:

Standart rijit laringoskop, içinde pil bulunan bir handle (sap) ve çıkarılabilir bir ampülü olan bir Bleyd (kaşık)'den meydana gelir. Bleydler boyutlarına göre 0 ile 4 arasında numaralandırılırlar. Bleydin ana gövdesi spatula adını alır. Bleydin ağız tabanını yukarı kaldıran yüzü web veya step dir. Web'in yan yüzü flange adını alır. Beak bleydin ucudur, beak'in kenarında ışık kaynağı vardır. Erişkinlerde en sık 3 numaralı bleyd kullanılır (5,14). Daha küçük boyutlar ise pediyatrik hastalarda kullanılırlar (5). Düz bleydli laringoskoplar genellikle "Magill", eğri bleydli olanlar da "Macintosh" tipi olarak bilinir. Miller laringoskop 1941 de diş travmasını ve epiglottu kaldırmayı azaltan bir laringoskop olarak tasarlandı. Proksimal kısmı düz distal ucundan 5 cm den itibaren eğriliğe sahiptir (14).

Macintosh laringoskop 1943 de epiglottu tutmayan eğri bir blade olarak tasarlanmıştır. Distal uç kadar ilerletilir ve dil köküne larinksin görünümünü kolaylaştıran yukarı traksiyon uygulanır (14). Erişkinlerde, aksine bir endikasyon yoksa genellikle eğri bleydli, küçük çocuk ve bebeklerde ise düz bleydli laringoskoplar tercih edilmektedir. Entübasyon esnasında laringoskop ağzın sağ tarafından dili sola itecek şekilde, ağız içine sokulur ve vallekülaya kadar itildikten sonra, yukarıya ve öne doğru kaldırılır. Bu şekilde epiglot ve ağız tabanındaki yapılar görüş alanından uzaklaştırılmış olur. Düz bleydli bir laringoskop kullanılıyorsa, epiglot görüldükten sonra, bleyd epiglottu da altına alacak şekilde ilerletilir (10)(şekil 5).



Şekil 5: Macintosh ve Miller laringoskop bleydleri (15)

2.5. Zor Havayolu Yönetimi

Yapılan çalışmalarda anestezi ile ilgili kardiyak arrest oranı 4.7/100000 ölüm oranı da 1/100000 olarak belirlenmiştir (16). Bu olguların yarısında sorun hava yolu/solunumsal problemler olarak tanımlanmıştır. Yaşamsal fonksiyonların devamlılığı hava yolu açıklığının korunması ve sürdürülmesine bağlıdır. ASA Zor havayolu algoritmi zor endotrakeal entübasyonu; geleneksel laringoskopi ile uygun bir tüpün üçten fazla girişim, 10 dakikadan fazla süre veya her ikisi ile uygun yerleştirilmesi olarak tanımlar (5,14).

Anestezistin temel sorumluluğu hava yolu açıklığını korumak ve sürdürmektir. Meta-analiz 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 (17). Havayolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılan sorunların derecesine bağlı olarak; hipoksiye bağlı beyin hasarı, miyokard hasarı, havayolu travması ve ölüm riski gibi, ancak bunlarla sınırlı kalmayan, sorunlarla karşılaşma riski artmaktadır. 2013 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. Buna göre zor hava yolu tanımı; klasik anestezi eğitimi almış bir anestezistin üst hava yolunun yüz maskesi ile ventilasyonunda zorluk yaşaması, trakeal entübasyonda zorluk yaşaması ya da her iki durumun bir arada olması şeklinde tanımlanmıştır. Zor hava yolunu oluşturan komponentler;

- Zor maske ventilasyonu,
- Zor laringoskopi,
- Zor trakeal entübasyon,
- Başarısız entübasyon olarak belirlenmiştir (5,6,13).

Zor Havayolu Nedenleri

- Dilin geriye kaçması (Kardiyak arrest, koma, travma)
- Dil ödemi, orofarinks obstrüksiyonu, laringeal spazm (Anaflaksi, yabancı cisim, iritan maddeler),
- Laringeal, trakeal ya da bronşiyal obstrüksiyon (Yabancı cisim),
- Laringeal hasar (Travma),
- Laringeal ödem (Enfeksiyon, anaflaksi),
- Bronkospazm (Astım, yabancı cisim, iritanlar, anaflaksi),
- Pulmoner ödem (İrritanlar, anaflaksi, enfeksiyon, nörojenik şok, kalp yetersizliği) (6,13).

Zor Maske Ventilasyonu;

Yüz maskesinden % 100 oksijen ile ventilasyon yapılırken SpO₂ < % 90 olacak şekilde yeterli maske ventilasyonu sağlamada; yerleştiremeyen maske, aşırı gaz kaçağı, gaz giriş çıkışında artmış direnç gibi sebeplerden bir veya daha fazlasına bağlı zorluk yaşanması olarak tanımlanabilir. Ventilasyonda kullanılan yüz maskelerinde özellikle şeffaf maskeler tercih edilmeli, gaz kaçağına izin vermemeli, yüze tam oturmalı, üst kısmı gözlere ve burun köküne zarar vermemeli, pupil üst kenarını birleştiren çizgiyi geçmemelidir. Maske alt kısmı; alt dudak ile alt çene arasına oturmalı, ventilasyon esnasında mandibular kemiğe doğru kuvvet uygulanırken, yumuşak dokulara doğru kuvvet uygulamaktan kaçınmak gerekmektedir (5,7).

Genel olarak zor ventilasyon olguları incelendiğinde bazı öngörüler elde edilmiştir.

Maske ventilasyonda zorluk belirtileri (1):

- Obstrüktif uyku apnesi veya horlama öyküsü
- 55 yaşından büyük yaş
- Erkek cinsiyet
- Vücut kitle indeksi 30 kg/m² veya daha büyük
- Mallampati sınıflandırması III veya IV
- Sakal varlığı
- Dişsizlik

Maske ventilasyonu yeterli olmaz ise şu belirtiler görülebilir (12,13):

- a. Nefes seslerinin yokluğu
- b. Göğüs hareket yokluğu,

- c. Ekshale gaz akımının spirometrik ölçüm yokluğu,
- d. Siyanoz,
- e. Ekshale CO₂ yokluğu,
- f. Şiddetli havayolu obstrüksiyonunun dinleme bulguları,
- g. Mideye hava girişi veya dilatasyonu,
- h. Hipoksemi veya hiperkarbiyle uyumlu hemodinamik değişiklikler (hipertansiyon, taşikardi, aritmi gibi) (7-18).

Zor ventilasyon olgularında iki kişi tekniği ile iki veya üç el tekniği tercih edilmelidir.

– **İki kişi tekniği**

Birinci kişi iki elini kullanarak maskeyi hastanın yüzüne oturtup doğru açıyla, hava yolu açıklığını sağlarken ikinci kişi ambulama görevindedir (5,18).

– **İki veya üç el tekniği**

Hastaya daha iyi pozisyon verilerek, maskenin daha iyi oturması ve daha iyi tidal volüm sağlanır (5,18).

Zor Laringoskopi;

Klasik laringoskopi ile birden fazla deneme sonrasında vokal kordların herhangi bir kısmının görülememesidir.

Laringoskopide zorluk belirtileri (1):

- Uzun üst dişler
- Mandibula protruziyonunda yetersizlik
- Dar ağız açıklığı
- Mallampati III ve IV
- Yüksek damak
- Kısa tiromental mesafe
- Kısa kalın boyun
- Sınırlı servikal mobilite

Zor Trakeal Entübasyon;

ASA zor entübasyonu “Endotrakeal entübasyonun klasik laringoskopi ile üç ya da daha fazla denemeye rağmen başarılı olunamaması ve bu deneme süresinin on dakikadan uzun sürmesini Zor Entübasyon olarak tanımlamaktadır. Zor entübasyon sıklığı % 1,2 – 2,5, yaklaşık 65 hastada 1 olarak söylenebilir. Pratikte bu problemler ile hastaların % 90’ında karşılaşılmaktadır (19).

Zor Entübasyonun Nedenleri (5,10,14,18,20)

1 – Konjenital nedenler:

Pierre Robin Sendromu (resim 1)

Kistik higroma

Treacher – Collins Sendromu

Gargoylism

Akondroplazi

Marfan Sendromu



Resim 1: Pierre Robin Sendromu (21)

2 - Anatomiye bağlı nedenler: Anatomiye bağlı bir çok neden tanımlanmıştır ve bunların çoğu preoperatif vizitte gözlemlenebilirler:

- Aşırı kilo (Resim 2),
- Kısa boyun ve dişlerin uzun olması,
- İleri çıkık kesici dişler, Uzun yüksek kavis yapmış damakla beraber uzun dar ağız,
- Geri çekilmiş mandibula,

- Ağızda, boyunda ya da üst göğüste büyük şişkinlik,
- C 1'in spinoz prosesi ile oksiput arasında mesafenin azalması,
- Mandibulanın arka derinliğinin artması.



Resim 2: Obezite (22)

3 - Edinsel nedenler:

Travmaya ve kanamaya bağlı boyunda şişlik,

Postoperatif kanamaya veya travmaya bağlı akut boyun şişliği,

Çene açılmasının kısıtlanması. Bunun nedenleri:

- Enfeksiyona bağlı çene kitlenmesi, çene açılmasının kısıtlanması,
- Enfeksiyona, zedelenmeye ya da parotis veya temporomandibular eklem (TMJ) bölgesinin radyoterapi ya da radikal kanser cerrahisine bağlı fibrozisi
- TMJ etkileyen Romatoid Arthritis (RA) yada osteoartrit
- Mandibula fraktürü veya kırıkları

4- Boyun hareketlerinin kısıtlanması:

Bu durum boynun fleksiyonunun ya da atlanto-occipital eklemin ekstansiyonunun kısıtlanmasıyla oluşabilir.

Servikal omurga osteoartritisi,

- a) Boyun skarı,
- b) Servikal omurga füzyonu,
- c) Ankilozan spondilit (Resim 3).



Resim 3: Ankilozan spondilit (20)

Yapılan çalışmalarda videolarinoskoplar bu tür hastaların entübasyonuna daha az eğitim ve beceri ile uyanık fiberoptik bronkoskopi ya da başka bir cihaz için alternatif olarak kullanılabilirler (23). AS'li hastalarda Videolarinoskop ile baş nötür pozisyonda tutularak özel tasarlanmış bleyd ile aynı açığa sahip stile aracılığıyla zor entübasyonlarda daha iyi bir glotik açıklık görünümü ve daha başarılı entübasyon sağlandığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (23).

Boyun instabilitesi:

RA veya servikal omurga yaralanması sonucu boyun fleksiyonu kontrendike olduğundan entübasyon zor olabilir.

5- Ağıza uygulanan radyoterapi:

Laringoskopide dilin yer değiştirmesini engelleyen ağızın “wooden like” (ağaç benzeri) zemin almasına neden olabilir (5,14,18,19,22).

Başarısız Entübasyon;

Birden fazla entübasyon denemeleri sonucunda endotrakeal tüpün yanlış yerleştirilmesidir. Oluşturulan zor hava yolu yönetimi akış çizelgeleriyle, trakeal entübasyona bağlı hava yolu travması, diş hasarı, beyin hasarı, gereksiz trakeostomi, kardiyopulmoner arrest, ölüm gibi istenmeyen sonuçları önlemek ve zor hava yolu değerlendirmesini kolaylaştırmak amaçlanmaktadır. Akış çizelgeleri; hava yolunun değerlendirilmesi, anamnez, fizik muayene, ek testler, zor hava yolu yönetimi için hazırlık, entübasyon stratejisi, ekstübasyon stratejisi ve gözlem aşamalarını içermektedir (10,13,24).

2.6. Preoperatif Hava Yolu Değerlendirmesi:

1) Anamnez (1,12,18):

Değerlendirmenin ilk aşaması dikkatli bir anamnez alınmasıdır. Havayolu hikayesinin amacı, zor bir havayolu varlığını vurgulayacak tıbbi, dahili, cerrahi ve anestezi faktörlerin araştırılmasıdır. Elde mevcutsa, 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 farinksteki 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 intrakranyal 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.

2) Fizik Muayene (1,12,14):

Tüm hastalara, mümkün olduğunca, anestezi uygulanmasından önce bir havayolu fizik muayenesi uygulanmalıdır. Bu muayenenin amacı zor bir havayolunu düşündürecek fiziksel karakteristiklerin araştırılmasıdır.

- Ağızın açılmaması,
- Aşırı şişmanlık (Obez),
- Mikrognati,
- Makroglosi,

- İleri çıkık ön dişler,
- Kısa ve adaleli boyun,
- Servikal vertebra hareketlerinde kısıtlılık

3) Zor Hava Yolu Öngörüsünde Kullanılan Anatomik Özellikler (5,7,10,14,25):

- Üst kesici dişlerin uzun olması
- Çene kapatılınca maksiller kesici dişlerin mandibuler kesicilerin belirgin olarak önünde kalması
- Hasta istemli olarak mandibuler kesici dişleri maksiller kesicilerin önüne çıkartamıyor olması
- Kesici dişler arası mesafenin 3 cm'den az olması
- Hasta oturur pozisyonda dil dışarıda iken uvula görülüyor olması (Mallampati>II)
- Damak çok kavisli veya çok dar olması
- Mandibula boşluğu endüre, kitle ile dolu olması
- Tiromental mesafenin 3 parmandan kısa olması
- Boyun kalın ve kısa olması
- Çene ucu göğse değmiyor, boyun ekstansiyonu kısıtlı olması şeklinde belirlenmiştir.

4) Zor Hava Yolu Öngörüsünü Oluşturan Testler (7,10,14,18,26)

A) Orofaringeal yapıların görünümü Mallampati testi (Samssoon ve Young modifikasyonu)

Sınıf I : Ön ve arka pililer, yumuşak damak, tonsil yatağı ve uvulanın rahat olarak görülüyor,

Sınıf II : Uvula ve yumuşak damak görülüyor,

Sınıf III : Yumuşak damak ve uvula tabanı görülüyor,

Sınıf IV : Uvula dil kökü tarafından tamamen kapatılmış, farenks duvarı görülüyor. Sadece sert damak görülüyor (şekil 6).



ŞEKİL 6: Mallampati sınıflaması (10)

2) Wilson testi (Wilson risk toplamı)

Ağırlık, baş ve boyun hareketleri, çene hareketleri, geride alt çene ve çıkık dişler 5 etken esas alınarak her parametre 0-2 arasında skorlanıp 10 üzerinden risk puanı oluşturulur (14).

3) Modifiye Cormack Lehane sınıflamasına göre laringoskopik değerlendirme

Derece I : Glottisin tamamı görülüyor

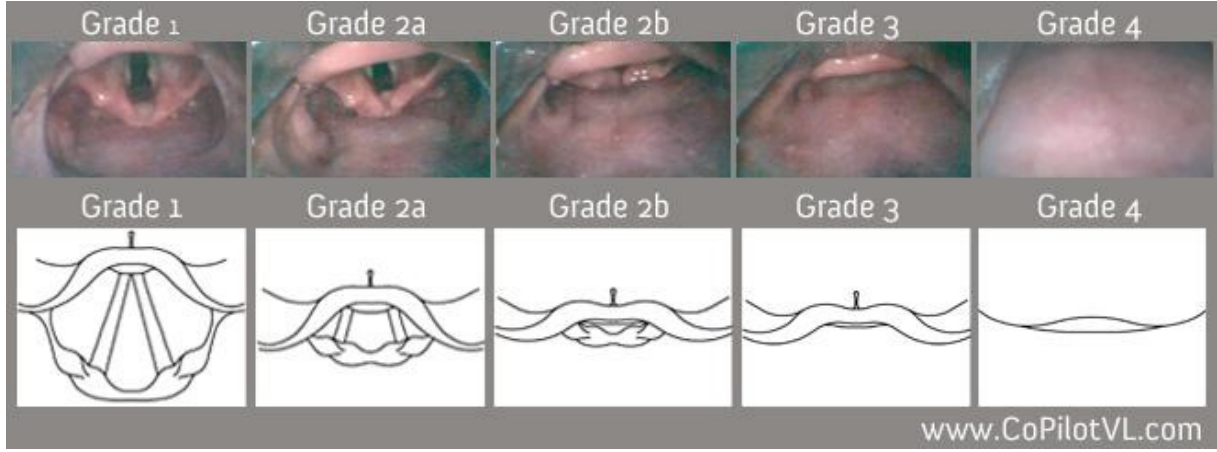
Derece IIa : Glottis kısmen görülüyor. Posterior kord görülüyor.

Derece IIb : Yalnızca arytenoid kıkırdak görülüyor veya kordun sadece posterior kısmı görülüyor.

Derece III : Sadece epiglot görülüyor.

Derece IV: Epiglot da görülüyor

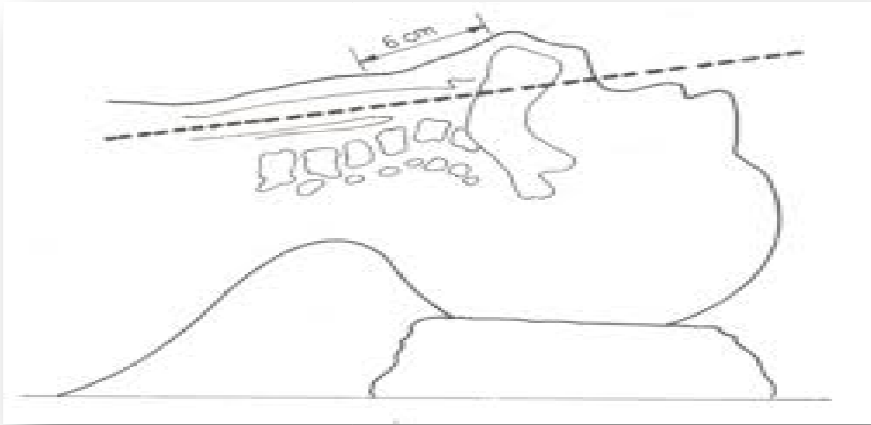
Yapılan çalışmalarda derece 1 ve 2a kolay entübasyon ile ilişkili bulunurken derece 2b 2a'ya oranla zor entübasyon insidansı daha fazla bulunmaktadır. Derece 2b zor entübasyona geçiş olarak da tanımlanabilmektedir. Derece 3 ve 4 ise zor entübasyonla yüksek ilişkili bulunmaktadır (27) (şekil 7).



Şekil 7: Cormack Lehane değerlendirmeleri (28)

4) Tiromental mesafe (Patill işareti):

Hastanın başı tam olarak ekstansiyonda ve ağız kapalı iken; tiroid kartilaj çıkıntısı ile çene ucunun orta noktası arası cm olarak ölçülür. 6 cm den küçük mesafe entübasyon riski olarak kabul edilir (Şekil 8).



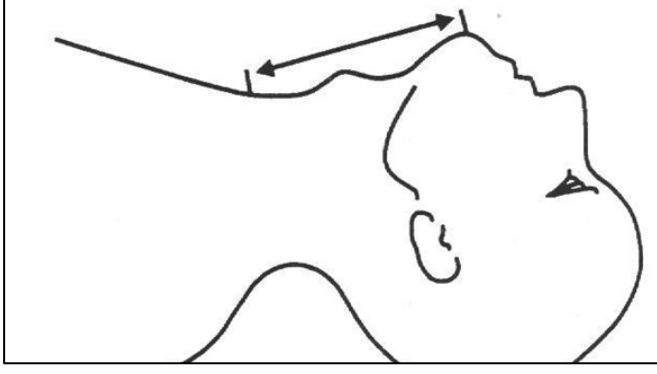
Şekil 8: Tiromental mesafe (10)

5) Baş ve boyun hareketi

Çenenin göğüse rahatça değip değmediği değerlendirilir.

6) Sternomental mesafe

12,5 – 13,5 cm arasında olması entübasyonun kolay olacağının bir göstergesi sayılırken, daha kısa olması zor entübasyon olasılığını güçlendirir (şekil 9).



Şekil 9: Sternomental mesafe (10)

7) Baş ekstansiyonu derecesi

Entübasyonun zorluk veya kolaylığını belirleyen önemli bir faktördür. 35° den daha az ekstansiyon altında entübasyon zorluğu oluşmaya başlar.

8)Ağız açıklığı

Hastanın ağzını açabildiği maksimum açıklık 3 cm'den büyükse entübasyon kolaylığını gösterebilir.

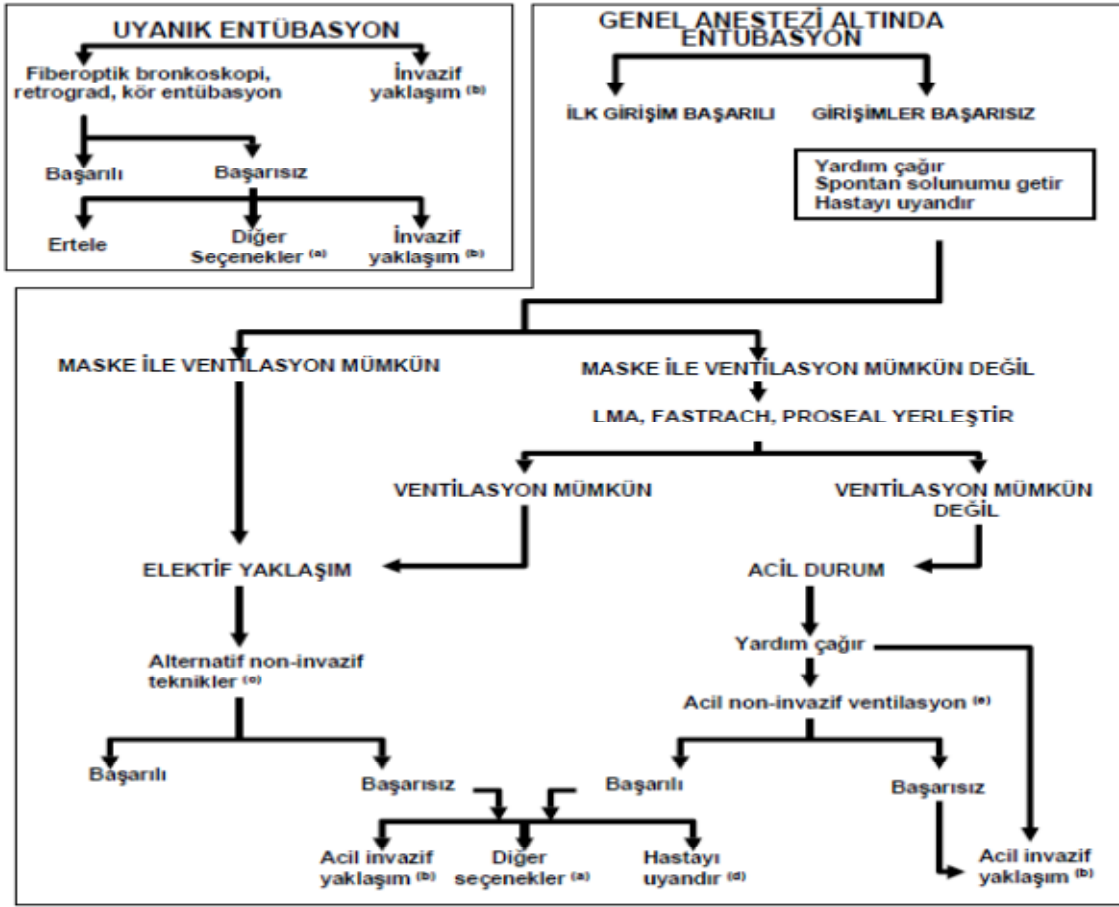
9) Kesici dişler arası mesafe (İnterinsizör aralık)

Kesici dişler arası mesafe 3 cm'den küçükse zor entübasyonun bir göstergesidir.

2.7. Zor Hava Yolu Yönetiminde Kullanılan Algoritmalar

Zor hava yolu yönetiminde kullanılan ASA (Amerikan Anestezi Derneği), DAS (Zor Hava Yolu Derneği), TARD (Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği) derneklerinin oluşturdukları algoritmalar bulunmaktadır (Şekil 10).

TARD Zor Hava Yolu Yönetimi Algoritması



Şekil 10: TARD zor hava yolu yönetimi algoritması (24)

DAS Zor Hava Yolu Yönetimi Algoritması

Birbirine bağlı dört plandan oluşmaktadır.

PLAN A: Başlangıç trakeal entübasyon planını oluşturur.

PLAN B: Plan A başarısız olursa ikincil entübasyon planını oluşturmaktadır.

PLAN C: İlk iki plan başarısız olduğunda oksijenizasyon ve ventilasyonun sürdürülmesi, cerrahinin ertelenmesi ve hastanın uyandırılması aşamalarını içermektedir.

PLAN D: Entübe edememe, ventile edememe durumu için öngörülen kurtarıcı teknikler aşamasıdır.

Zor havayolu yönetimi için portabl ekipman arabasında bulunması gerekenler (19,29,30):

- Rijit Laringoskop bleydleri: Alternatif boyut ve dizaynlarda Rijit Fiberoptik Laringoskop
- Videolaringoskop
- Endotrakeal tüpler: Değişik boyutta ve dizaynda,
- Trakeal tüp mandrenleri Yarı rijit stileler, ventilasyon tüp değiştiriciler, ışıklı çubuklar
- Supraglottik Airwayler (LMA, ILMA, Proseal LMA)
- Fleksibil fiberoptik entübasyon ekipmanı
- Retrograd trakeal entübasyon ekipmanı
- Acil noninvazif havayolu ventilasyonu için en az bir alet uygundur; Özefagotrakeal Combitube, delikli jet ventilasyon stilesi, Transtrakeal jet ventilatör
- Acil invaziv havayolu girişi için uygun ekipman (Örnek: Krikotirotomi)
- Ekzale edilen CO2 dedektörü-Kapnograf

Zor Havayolu Yönetimi İçin Teknikler (14, 19)

Zor entübasyonda noninvazif teknikler :

- Uyanık entübasyon
- Videolaringoskopi
- Entübasyon Stileleri veya tüp deęiřtiriciler
- Supraglottik Airway ventilasyon için (LMA, ILMA, PLMA)
- Değişik dizayn ve büyüklükte laringoskop bleydleri
- Fiberoptik entübasyon
- Işıklı stile
- Kör oral-nazal entübasyon

Zor entübasyonda invazif teknikler :

- Retrograd entübasyon

- Perkutan transtrakeal jet ventilasyon
- Krikotirotomi
- Trakeotomi

Zor Hava Yolu Yönetiminde Kullanılabilecek Araçlardan Çalışmamızda Kullandıklarımız:

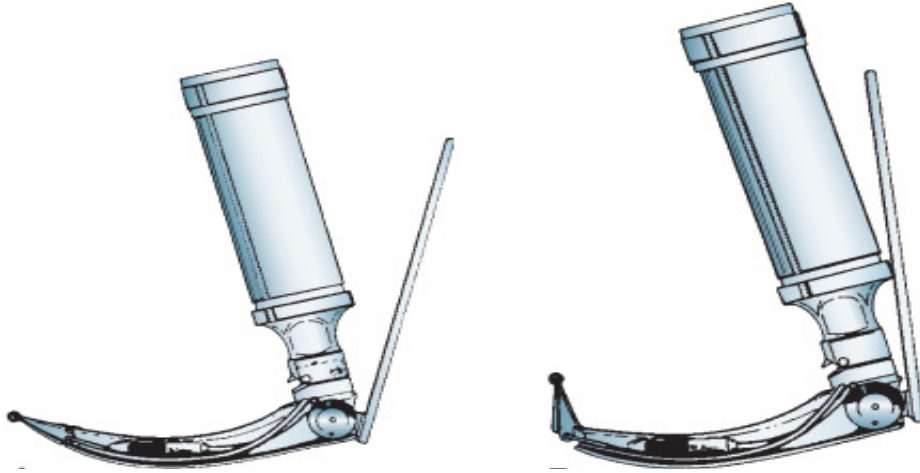
– McCoy Laringoskoplar

Larinksin daha iyi görünmesini sağlamak amacıyla, Machintosh laringoskop bleydlere asıcı bir uç parça eklenerek McCoy laringoskop bleydleri geliştirildi (7,31,32). Bu bleydler Macintosh bleyde benzer ancak direkt laringoskopi esnasında anesteziyolojistin sol el başparmağı ile kontrol edilebildiği handle'a bitişik koluyla, hareketli bir bleyd ucu söz konusudur. Hareketli uç bleydin 25 mm sonuna lokalize edilmiştir. Laringoskop vallekulaya kadar ilerletildikten sonra daha iyi bir hipoglottik görüntü için kol hareketiyle uç yukarıya doğru yaklaşık olarak 70 derece kaldırılır. Herhangi bir uyumlu standart handle ile kullanılabilir (1,31) (Şekil 11).



Şekil 11: McCoy Laringoskop (33)

Zor entübasyon düşünülen hastalarda da kullanılabilir. Sınırlı ağız açıklığı, büyük dili yada baskın üst kesici dişlere sahip hastalarda aktif hareketli ucun hipoepiglottik bölgeye teması ile optimum bir açı sağlayarak uygun glottik görüntü açısından avantaj sağlayabilmektedir (1,5,6) (Şekil 12).



Şekil 12: McCoy laringoskoplar (31)

McCoy laringoskobunun bu modifikasyon sayesinde Machintosh laringoskopa göre daha iyi bir görüş alanı sağladığı, zor entübasyon olguların da daha etkili olduğu ve hemodinamiyi daha az etkilediği bazı çalışmalarda bildirilmiştir (34-37).

– Videolaringskoplar

Videolaringskoplar yüksek çözünürlüklü mikro kamera ve küçük taşınabilir düz ekran monitörler kullanılarak trakeal entübasyonda laringoskopi başarısını artırmak üzere geliştirilmiş yeni cihazlardır. Günümüzde teknolojinin gelişmesine paralel olarak artık entübasyon işlemini monitörlerden daha geniş açı ile görerek yapılmasını sağlayan videolaringskoplar ile entübasyon işleminin hem güvenli hem de daha hızlı yapılması planlanmaktadır (1,38). Farklı boylardaki bleydleri ve farklı büyüklükteki monitörleri ile her durumda pratik çözümler hedeflenmektedir. Geliştirilmiş aydınlatma sistemleri ile daha iyi bir glottik görüntü sağlanmaktadır (19,39,40). Videolaringskoplarda mikro kamera sayesinde görüntü ses tellerinin sadece birkaç santimetre uzağından endirekt olarak elde edilerek monitöre aktarılır. Dolayısıyla ekranda ses tellerinin büyütülmüş net bir görüntüsü elde edilir ki bu endotrakeal entübasyon işlemini kolaylaştırır, başarı şansını artırır ve işlem süresini kısaltır (41). Hastanın boynunun katlanarak geriye hareket ettirilmesi gerekmez. Bu durum boyun yaralanması şüphesi olan hastalarda kritik bir önem taşır. Başarısız direk laringoskopi sonrası videolaringskop kullanarak % 94 ile % 99 oranında başarı entübasyon sağladığı görülmüştür (42,43,44). Yüksek kavisli ya da açılı bleyd sayesinde servikal omurgada manüplasyon yapmadan laringoskopik görüntüyü iyileştirebilmektedir (1,41)

Videolaringoskopi kullanımında bazı önemli endikasyonlar (41):

- Havayolu patolojisi, zor havayolu (travma, tümör, obezite önceki cerrahisi)
- Servikal omurganın immobilizasyonu
- Sınırlı mekansal koşullar
- Eğitim, öğretim
- Belgeleme

Amerikan Anestezi Cemiyetinin (ASA) 2013 yılı Şubat ayında yayınladığı zor havayolu yönetimi pratik rehberinde; VL'nin zor hava yolu tahmin edilen olgularda daha iyi bir glottik görüntü sağladığı ve endotrakeal entübasyonun ilk seferde başarı şansını artırdığını belirtmişlerdir (19).

– **Entegre videolaringoskoplarda**

Airway olarak kullanılan: CTrach videolaringoskop

Bleyd olarak kullanılan: Airtraq, Pentax videolaringoskop

Videolaringoskop stilleri:

Rijit videolaringoskoplarda: Bonfils laringoskop

Rijit, açılı bleyd laringoskoplarda:

Glidescope, McGrath, V-MAC, C-MAC videolaringoskoplarda (44-47)

– **C-MAC Videolaringoskoplarda**

2003 yılında Almanya'da üretilen ve klinik kullanıma sunulan C-MAC VL, entegre bir kameraya sahip standart Macintosh tipi bir laringoskop şeklinde tasarlanmıştır (41). Hastane içi ve hastane dışı her yere kolay taşınabilme ve kullanılabilen rijit ve açılanabilen bleyde sahip laringoskoplardır (7,41).

Cihazın standart laringoskop tasarımında olması hem standart direkt laringoskopiye hem de VL'ye olanak sağlamaktadır. Bu ikili kullanım özelliğinin diğer cihazlara göre önemli bir avantaj sağladığı düşünülmektedir. Yüksek çözünürlüklü 7" monitöre (800x480 piksel) sahiptir. 2 saat lithium – ion batarya ile kullanılabilir. Eğitim ve arşivleme için 2 GB

kapasiteye sahip SD kart üzerinden video ve resim alabilmektedir. Stajyerler ya da deneyimi kısıtlı kullanıcılar tarafından eğitim amaçlı kullanıma olanak sağlar. Video çıkışı ile diğer monitörlere de bağlanabilir. Yenidoğandan yetişkine her hastada kullanım imkanı sağlar. Çok kullanımlık **Macintosh 2, 3, 4 numara bleyd ile ya da pediatri ve neonatoloji için çok kullanımlık Miller 0,1 numara bleyd ile entübasyon yapılabilir** (1,41,47,48) (Şekil 13).



Şekil 13: C-MAC Videolarinoskop (49)

C-MAC'in daha iyi glottik görüntü sağladığı, entübasyon başarısını artırdığı gösterilmiştir (50,51). **D-BLADE** zor entübasyon için özel olarak tasarlanmıştır. C-MAC bleydi horizontal aksta 80° ve vertikal aksta 60° açılanma sağlayarak klasik Macintosh bleyd ile ulaşılamayan görüntü açısını sağlamaktadır (52). Stile kullanılarak endotrakeal tüpün istenilen şekilde yönlendirilmesi kolaylaşmaktadır (41). Yapılan çalışmalarda C-MAC videolarinoskoplar diğer videolarinoskoplar ile kıyaslandığında Macintosh tarzı bleyd kullanımı nedeniyle kullanım kolaylığı ve daha kısa entübasyon zamanı ile ilişkili bulunmuştur (53,54,55). Ayrıca direk laringoskopi tekniğinin öğretilmesi açısından da faydalı olmaktadır (1). Yapılan bir çalışmada C-MAC D-Blade ile entübe edilen obez hastaların entübasyonunda optimal glottik görüntüleme ve optimal görüntüleme süresi açısından başarılı bulunmuştur (56).

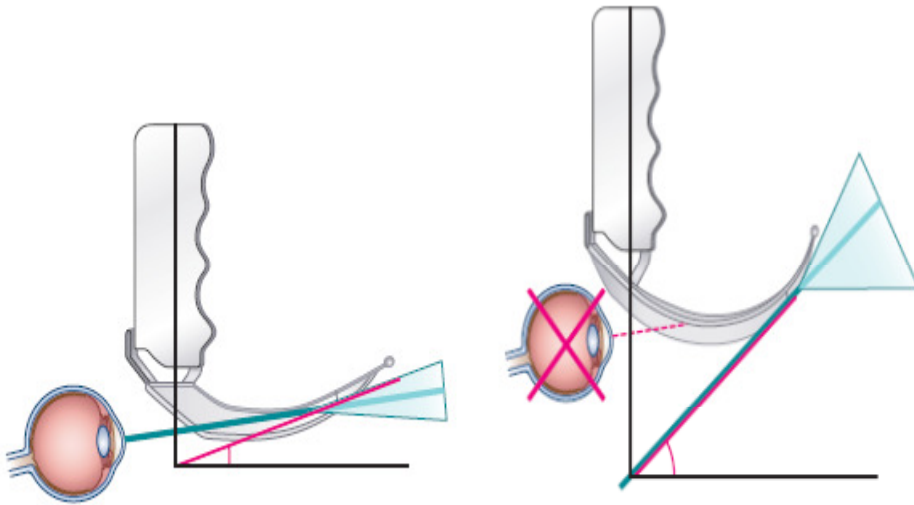
Zor havayolu düşünölen hastalarda direk Macintosh laringoskopi, GlideScope ve C-MAC D-Blade karşılaştırılan çalışmalarda D-Blade ile glottik görüntöleme skalası ve laringoskopi süresi daha kısa bulunmuştur (57).

C-MAC D-Blade kullanılarak tüp içine stile ya da buji kullanımı ile entübasyon sayısı ve entübasyon süresi olumlu yönde azalmakta olduğu düşünölmektedir (58) (Şekil 14).



Şekil 14: C-MAC Video laringoskop D-Blade (7)

Direkt laringoskopi ile vokal kord görüntüsü olmayan zor entübasyonlar D-Blade'in açısı sayesinde görünebilir hale gelebilmektedir (7,41) (Şekil 15).



Şekil 15: Direk laringoskopi ile C-MAC Videolarinoskopinin görüş açıları (41)

2.8. Obezite:

Dünya sağlık örgütü (WHO) tarafından “sağlığı bozacak ölçüde yağ dokularında aşırı veya anormal yağ birikmesidir” şeklinde tanımlanmıştır (59). Diğer bir deyimle obezite vücut yağ oranının artması ve davranış, endokrin ve metabolik değişikliklerle karakterize kompleks ve multifaktöryel bir hastalıktır. Dünyadaki en önemli sağlık problemlerinden birisidir ve pandemi halini almıştır. Endüstrileşmiş ülkelerde daha yaygın olmakla beraber gelir seviyesi düşük kesimlerde de görülür. Kısa ve orta boylularda daha sıktır. Yine kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür. Normal kilo ile obezite arasındaki fark Vücut Kitle İndeksi (VKİ) ile hesaplanır. Vücut Kitle İndeksi vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun [metre](#) cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplanır (59-62).

Vücut Kitle İndeksi: Hastaların vücut kitle indekslerine göre sınıflaması aşağıda (Tablo 2) gösterilmiştir.

Tablo 2: Vücut Kitle İndeksini indekslerine göre sınıflama

18.5 kg/m ² 'nin altında olanlar	Zayıf
18.5- 24.9 kg/m ² arasında olanlar	Normal kilolu
25.0 - 29.9 kg/m ² arasında olanlar	Fazla kilolu
30.0 - 34.9 kg/m ² arasında olanlar	Obez (şişman)
35.0 kg/m ² 'nin üzerinde olanlar	İleri derecede obez

Obezite gelişiminde başlıca risk faktörleri (59,62-64):

- Fiziksel aktivitede azalma
- Beslenme alışkanlıkları
- Yaş (yaşlandıkça artar)
- Kadın cinsiyet
- Nöroendokrin hastalıklar (Cushing Sendromu, Hipotroidizm vs)
- Psikolojik faktörler
- Genetik obezite
- İatrojenik nedenler

OBEZİTENİN YOL AÇTIĞI SAĞLIK SORUNLARI			
KARDİOVASKÜLER SİSTEM	Koroner arter hast	NÖROLOJİK SİSTEM	Karpal tünel sendromu
	HT		Syatalji
	Derin ven trombozu		Sinir sıkışmaları
SOLUNUM SİSTEMİ	Alveolar hipoventilasyon	GÜS	İdrar inkontinans
	OSAS		Fertilite azalması
	Dispne		Üriner taşlar
METABOLİK- ENDOKRİN SİSTEM	Tip 2 DM	MEME	Meme CA
	Dislipidemi		Jinekomasti
GİS	Hiatal Herni Reflü	PSİKOLOJİK	Kendinden memnuniyetsizlik
	Kolorektel kanser		Anksiyete
	Hemoroid		Depresyon
	Safra taşları		Op. risk artışı
	Yağlı karaciğer		İş bulma güçlüğü
ARTROPATİLER	Osteo artrit	DİĞER	Horlama
	Pes planus		

Şekil 16: Obezitenin neden olduğu sistemik hastalıklar (65)

Obezite vücutta birçok sistemi etkiler (Şekil 16). Ancak anestezi açısından en önemlisi respiratuar sistemdir (64).

Obez hastalarda mortalite ve morbiditeyi artıran etkenler (66):

- Vücut kitle indeksi büyüklüğü
- Android yağ dağılımı
- Acil ya da majör cerrahi
- Gastrik bypass cerrahisi
- Obezite süresi

Obezite ve Obstruktif uyku apne sendromu (OSAS)

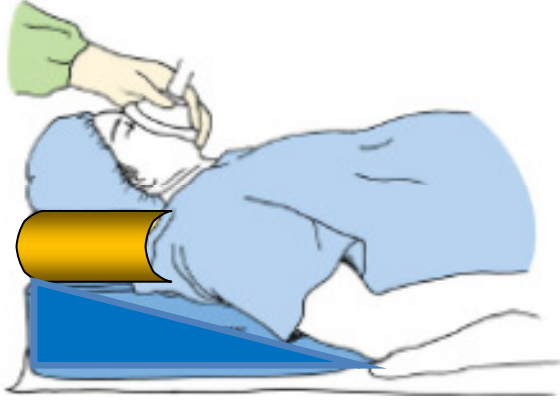
Obstruktif uyku apne sendromu olarak bilinen bu hastalık obez hastaların en az %5'inde görülür. Hastalık faringeal dokunun pasif çökmesi sonucu horlama ve aralıklı havayolu tıkanıklığı ile sonuçlanan uyku atakları ile seyreden ciddi havayolu problemleri ile ilişkilidir. Hipoksi ve hiperkapni gelişir ve hasta sürekli bir gündüz uyuklaması halindedir. Sistemik ve respiratuar vazokonstriksiyon, polisitemi, sağ ventrikül yetmezliği, kor pulmonale oluşabilir. Anestezi açısından dikkat etmek gerekir. Ciddi havayolu darlığı nedeniyle zor entübasyon olarak değerlendirilmelidir. Postoperatif dönemde oksijen ve CPAP (sürekli basınçlı havayolu desteği) gerekebilir (60,62).

Obezitede Havayolu Problemleri

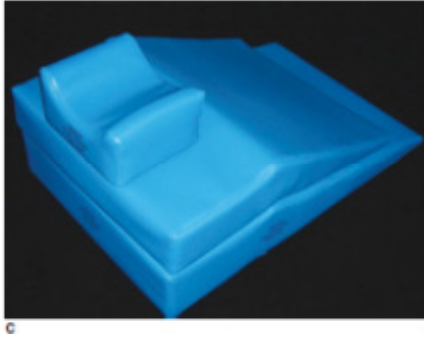
Obez hastaların kısa ve kalın boyun yapıları, zor maske ventilasyonları laringoskopiye güçleştirmektedir. Üst solunum yolu yumuşak dokularındaki toplu tonus kaybı ile parsiyel obstruksiyonda buna katkı sağlamaktadır. Vücut kitle indeksi 26 kg/m²'den fazla olan hastaların maske ventilasyonu 3 kat, endotrakeal entübasyonları 10 kat civarında artış göstermektedir (67,68). Mallampati, ağız açıklığı, tiromental mesafe, ternomental mesafe ve boyun hareketleri gibi testlerle preoperatif zor entübasyon riski belirlenebilir (62,69-71). 6 cm'den kısa tiromental mesafeler %75 oranında zor entübasyon ile orantılı bulunmuştur (72).

Boyun çevresi ölçümü de zor entübasyon hakkında bilgi vermektedir. Yapılan çalışmalar krikoid kırıldak çevresi boyun çevresi mesafesi 40 cm den büyük olan obez hastaların entübasyon zorluğunun giderek arttığını göstermişlerdir (72-74). Ultrason obez hastalarda zor laringoskopi belirleyici olarak vokal kord ve suprasternal bölgede boyundaki yumuşak dokuyu ölçmek için kullanılabilir. Pretrakeal yumuşak doku miktarı zor ya da kolay laringoskopi açısından güçlü bir belirleyici olmuştur.(5,75)

Hastalara uygun pozisyon verilerek entübasyon daha kolay hale gelebilir. Yapılan bir çalışmada laringoskopik görüntü kıyaslandığında Rampalı ya da yarı oturur pozisyon, sniff (koklama) pozisyonuna oranla daha iyi bulunmuştur (76). Genel olarak omuzların altına bir rulo havlu yerleştirip başın altına yükseklik konularak hastanın baş omuz ve gövde eksenleri birleştirilerek entübasyon kolaylaştırabilir (şekil 17) (Şekil 18). Bir çalışmada uygun pozisyonun dış kulak yolu ile sternal çentik eksenlerinin horizontal olarak birleşmesi ile elde edilebileceği gösterilmiştir (77) .



Şekil 17: Obez hastada laringoskopiden önce verilen uygun pozisyon (7)



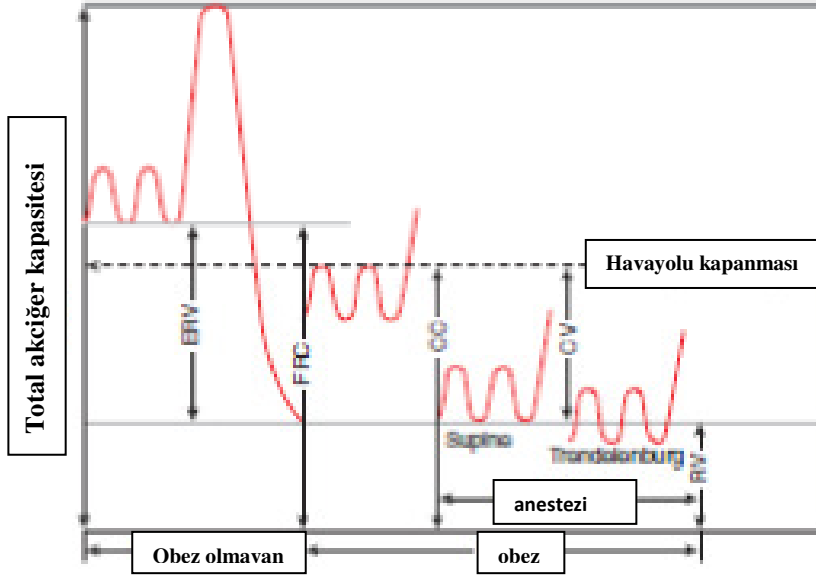
Şekil 18: Baş ve omuza birlikte elevasyon sağlayan yastık (7)

Preoksijenizasyon obez hastalarda önemlidir. Baş yukarı ya da yarı oturur pozisyon ile supin pozisyona oranla fonksiyonel rezidüel kapasite artırılarak daha iyi bir oksijen rezervi sağlanmış olur (78,79) .

Obez hastalara uyanık entübasyon rutinde pek fazla uygulanmaz. Direk laringoskopi, videolarinoskoplar ya da LMA ile havalandırılmayan, ağız açıklığı minimal olan hastalarda denenebilir (72) .

Artan vücut ağırlığı ve aktif metabolik adipoz doku oksijen tüketimi ve karbondioksit üretimine neden olmaktadır. Böylece normokapni elde etmek için solunumu artırmak gerekebilir. Fonksiyonel rezidüel kapasite artan kilo ile orantılı olarak azalır. Akciğer kompliansı ve göğüs duvarı hareketliliği yine azalır. Anestezi başlangıcında bu problemler ile birlikte supin pozisyonda visseral ve aşırı abdominal yağlanma diaframın eleve olmasına neden olabilir. Dolayısıyla havayolu direncinde artış, ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu, sağ-sol şant ve hipoksemi gelişebilir. Obez hastaların oksijen rezervi kısıtlı olduğundan entübasyondan önce preoperatif oksijenize edilmesi önemlidir. Aksi takdirde hızlı bir

desatürasyon gelişebilir (59,62,80-82). Hızlı desatürasyon ve atelektazi eğilimi obez hastaların ventilasyon desteği açısından önemlidir. Preoksijenasyon, sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) uygulaması ve pozitif ekspiryum sonu basıncı (PEEP) uygulanması ile bu komplikasyonlar azaltılabilir (83,84). Gerçek vücut ağırlığına göre hesaplanan tidal volümler alveollerin aşırı gerilmesine ve volutravmaya neden olabilir. Bu nedenle obez hastalarda 6ml/kg gibi düşük tidal volüm ile birlikte PEEP uygulanması önerilmektedir (85,86).



Şekil 19: Akciğer volümlerine obezite, anestezi ve pozisyonların etkileri (1).

Azalmış göğüs duvar hareketliliği ve maksimum diyafram hareketliliği açısından yarı oturur pozisyon ideal pozisyonudur. Bir endotrakeal tüp ile PEEP (pozitif ekspiryum sonu basıncı) uygulanması küçük hava yolları çökmesini azaltarak oksijenasyonu iyileştirilmesinde özellikle yararlıdır. Ekstübasyonu, en iyi diyafram hareketliliği ve uygun spontan solunum oluşunca yarı oturur pozisyonda yapmak uygundur. Postoperatif dönemde analjezi iyi sağlanmalıdır. Atelektazi bu hastalarda mortaliteyi oldukça artırmaktadır (81,82) (Şekil 19). Hipoksiye yatkın bu hastalar yoğun bakım ünitesinde sürekli puls oksimetre ve nemlendirilmiş oksijen ile takip edilmelidir (59,70,81). Obez hastalarda olabildiğince genel anesteziden kaçınmak gerekir. Rejyonal tekniklerle ciddi respiratuar ve kardiyak yan etkiler azaltılır ve postoperatif erken mobilizasyon sağlanmış olur (59,69,70).

BULGULAR

Gruplar karşılaştırıldığında yaş, cinsiyet, ASA ve vücut kitle indeksi (VKİ) açısından anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3: Gruplara göre demografik bulguların karşılaştırılması

	GRUP VL (n:50)	GRUP ML (n:50)
Yaş	47,5 ± 14,1	49,1 ± 16,2
Kadın	19 (%38)	25 (%50)
Erkek	31 (%62)	25 (%50)
ASA II/III/IV	28/22/-	31/19/-
VKİ	34,44 ±3,3	34,54±3,7

Gruplar karşılaştırıldığında Mallampati skorları, Tiromental-sternomental mesafe ve ağız açıklığı ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Gruplara göre muayene bulgularının karşılaştırılması:

	GRUP VL (n:50)	GRUP ML (n:50)	
Ağız açıklığı (mm) (ort-SD)	29,22±4,0	29,30±4,0	p=0,325
Tiromental mesafe (mm) (ort-SD)	52,90±9,5	47,70±10,2	p=0,07
Sternomental mesafe (mm)(ort-SD)	99,40±9,5	97,70±11,4	p=0,225
Mallampati III/IV	43/7	44/6	

Çalışmaya alınan hasta grupları karşılaştırıldığında operasyona alınan cerrahi bölümler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 5).

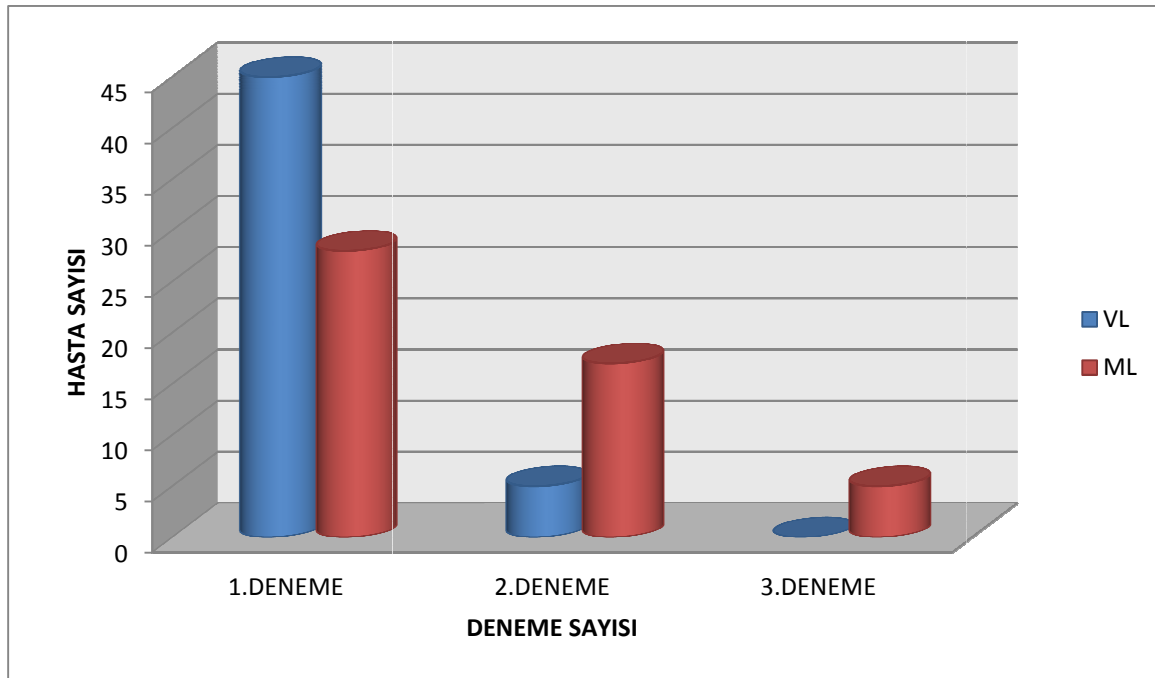
Tablo 5: Gruplara göre cerrahi tipleri:

	GrupVL	Grup ML
Genel cerrahi	12	14
Ortopedik cerrahi	10	9
Ürolojik cerrahi	16	14
Kulak Burun Boğaz cerrahisi	12	13

Gruplara göre entübasyon deneme sayısı karşılaştırıldığında VL grubu bütün denemelerde anlamlı derecede farklı idi. ($p < 0.05$) VL grubunda 45 hasta (%90) 1. denemede, 5 hasta (%10) 2. Denemede entübe edildi. ML grubunda 28 hasta (%56) 1. Denemede, 17 hasta (%34) 2. Denemede, 5 hasta 3. Denemede (%10) entübe edildi. (Tablo 6) (Grafik 1).

Tablo 6: Gruplara göre entübasyon parametrelerinin karşılaştırılması

Entübasyon Deneme Sayısı	1 (%'si)	2 (%'si)	3 (%'si)
Grup			
VL (n:50)	45 (%90)	5 (%10)	0
ML (n:50)	28 (%56)	17 (%34)	5 (%10)



Grafik 1: Gruplara göre başarılı entübasyon deneme sayısını gösteren grafik.

Başarılı entübasyon süresi karşılaştırıldığında VL grubunda ortalama 35,22 saniye iken, ML grubunda 34,75 saniye bulunmuştur. İki grup arasındaki başarılı entübasyon süreleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 7).

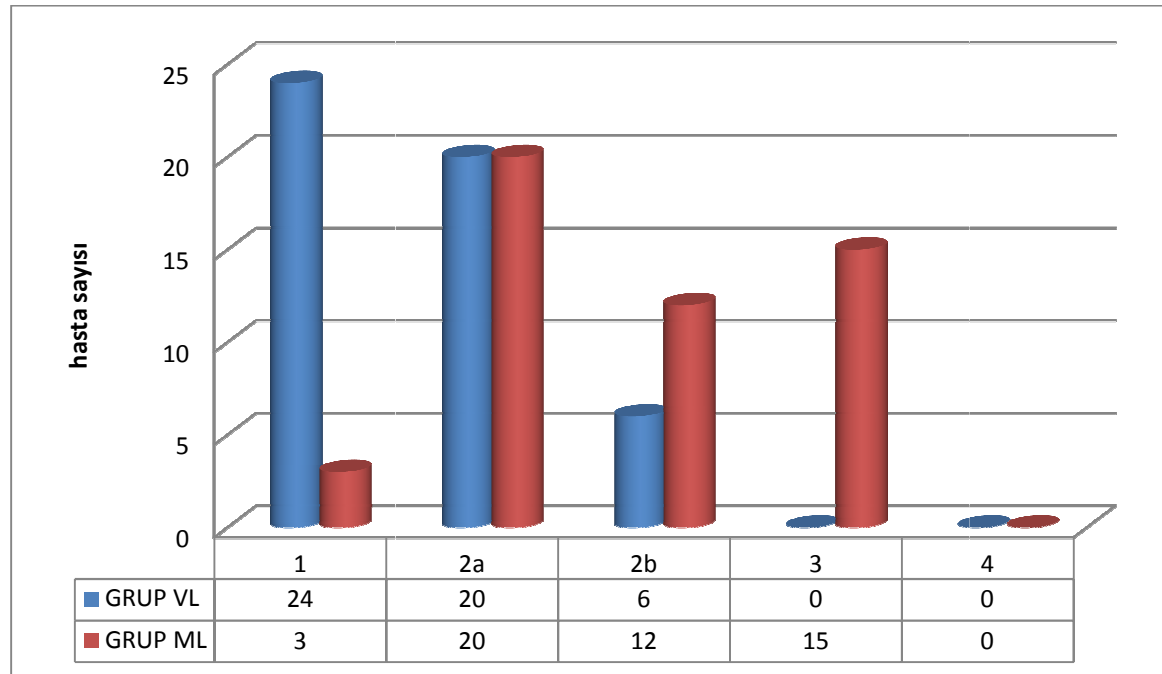
Tablo 7. Gruplara göre başarılı entübasyon süresi

	Süre (saniye)	
Grup VL	35,22±5,9	p:0.335
Grup ML	34.75±5,8	

Cormack Lehane Skorlamasına göre VL grubunda 44 (%88) hasta 1 ve 2a skorunda iken, ML grubunda sadece 23 (%46) hasta bu skordadır. VL grubunda 6 (%12) hasta 2b skorunda iken, ML grubunda sadece 12 (%24) hasta bu skordadır. 3 numaralı skora VL grubunda hiçbir hastada rastlanmaz iken ML grubunda 15 (%30) hastada rastlanmıştır. Gruplar arasında Cormack Lehane skorlaması açısından 1, 2b ve 3 skorlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 8) (Grafik 2).

Tablo 8. Cormack Lehane Skorlamasına göre hasta sayıları

	1	2a	2b	3	4	
Grup VL	24(%48)	20(%40)	6(%12)	0	0	p<0,05
ML	3(%6)	20(%40)	12(%24)	15(%30)	0	
Total	27	40	18	15(%30)	0	



Grafik 2: Gruplara göre Cormack Lehane skorlarını gösteren grafik.

Cormack-Lehane skorunun 3 olması durumunda Grup ML'nin zor entübasyonu oranı, Grup VL'ye göre anlamlı olarak yüksek bulundu. Bu istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,05$).

Gruplar diğer zor entübasyon kriterleri açısından değerlendirildiğinde her iki grupta hasta sayısı bakımından benzerdi (Tablo 9).

Tablo 9: Zor entübasyon oranları

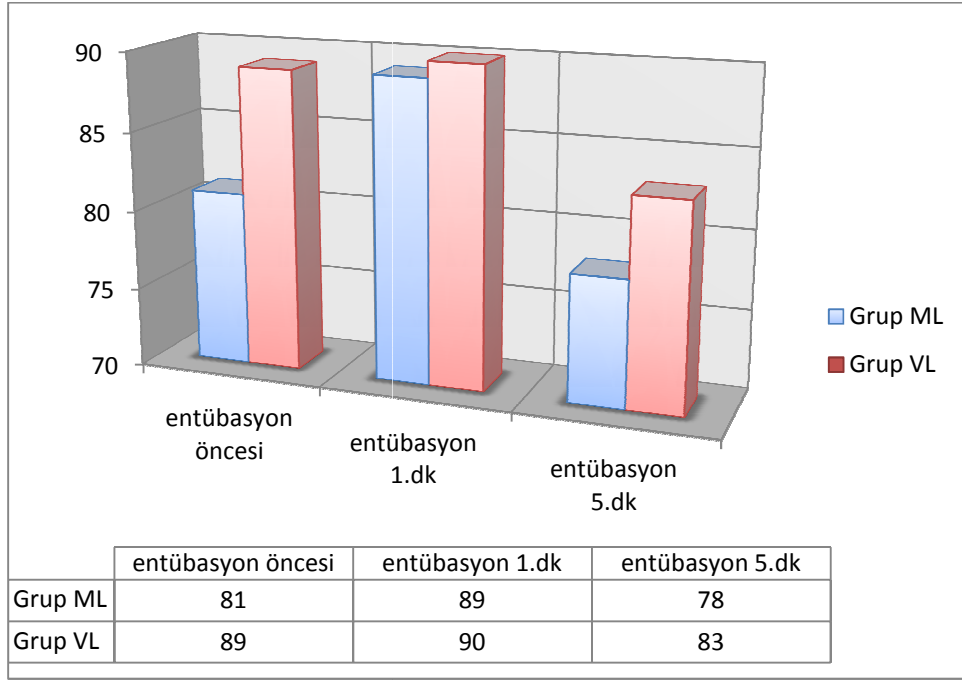
	GrupVL	Grup ML	
BMI>30	50	50	p:0,627
Mallampati_III	43	44	p:1.000
Mallampati IV	7	6	P:1.000
Cormack-Lehane skoru \geq 3	0	15	p<0.05
Tiromental mesafe<6 cm	19	22	p:0.078
Sternomental mesafe<10	14	16	P:0.675

Her iki hasta grubunda tüm hastalarda başarılı entübasyon gerçekleşti (%100). İlk 3 denemede entübasyon sağlandığı için hiçbir hastada LMA uygulamasına gerek kalmadı. Her iki grupta da entübasyon esnasında oluşabilecek herhangi bir komplikasyon görülmedi.

Hemodinamik Değişiklikler: Hastaların entübasyon öncesi ve sonrasında ki kalp atım hızları ve ortalama arter basınçları değerlendirildiğinde gruplar arası anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 10) (Grafik 3).

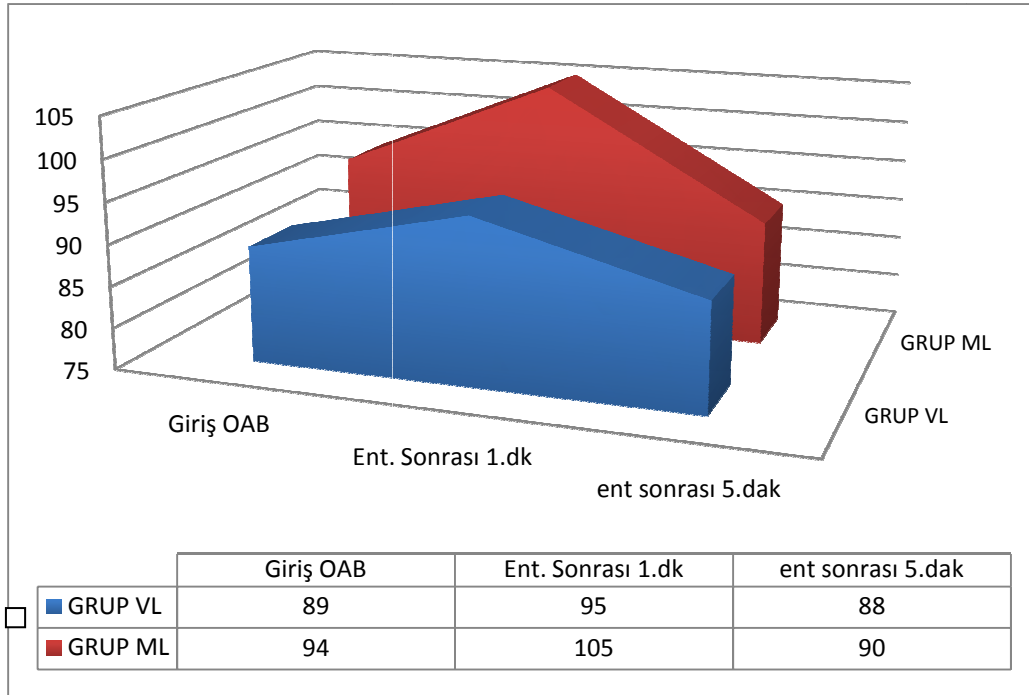
Tablo 10. Gruplara göre hemodinamik değişiklikler.

		Grup VL	Grup ML	
Kalp hızı	Giriş	88,9 \pm 15	81,8 \pm 14	p:0,164
	1.dk	89,6 \pm 13	89,8 \pm 16	p:0,071
	5.dk	83,7 \pm 13	78,6 \pm 11	p:0,530
OAB	Giriş	89,4 \pm 14	94,6 \pm 12	p:0,569
	1.dk	95,4 \pm 15	105,1 \pm 17	p:0,426
	5.dk	88,5 \pm 16	90,1 \pm 13	p:0,327
SpO2	Giriş	96,5 \pm 1,8	97,4 \pm 1,8	p:0,100
	1.dk	96,8 \pm 1,6	98,4 \pm 1,3	p:0,140
	5.dk	97,6 \pm 1,4	98,7 \pm 1,0	p:0,290
	En alt seviye	96,7 \pm 1,2	97,6 \pm 1,6	P:0,210



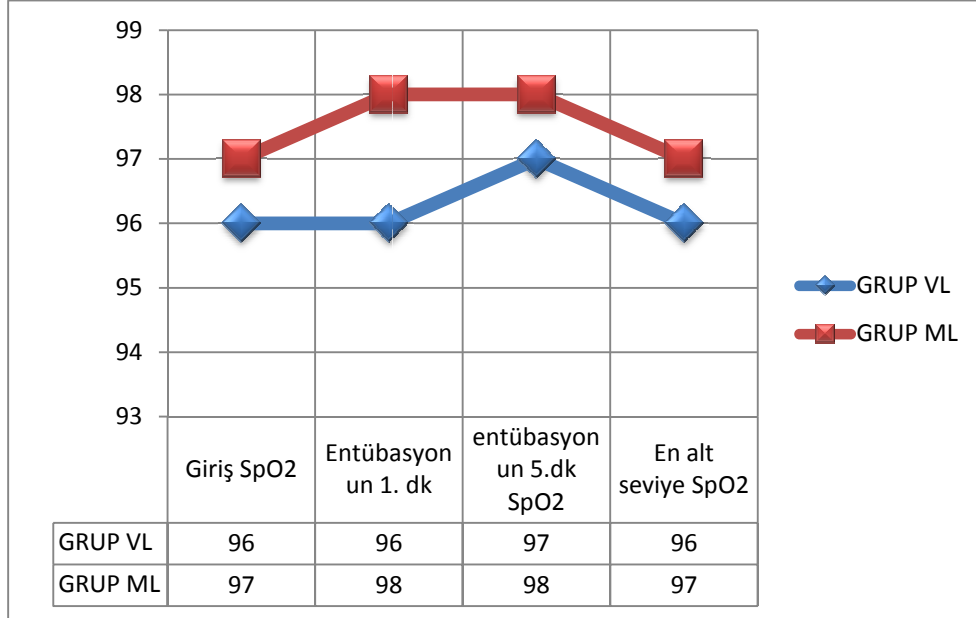
Grafik 3: Hastaların kalp atım hızı değişikliklerini gösteren Grafik

Grupların OAB'ını değerlendirildiğinde gruplar arası anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$) (Grafik 4).



Grafik 4: Grupların OAB'ını gösteren grafik.

Gruplara göre saturasyon değerleri Grafik 5’da gsterilmiştir. Her iki grup arasında anlamlı fark gsterilmedi ($p>0.05$) Giriş (Op öncesi), 1. ve 5. dakikalar değerlendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (Grafik 5). Ayrıca başarılı entübasyon süresi boyunca en düşük SpO2 seviyeleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (Grafik 5).



Grafik 5: Grupların saturasyon değerlerini gsteren grafik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif randomize çalışma, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı (07-01-2014 tarih ve 2 sayılı karar) ve hastalardan bilgilendirilmiş hasta onamı alınarak, Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Ameliyathanesinde Mart 2014-Ağustos 2014 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmaya anestezi öncesi değerlendirmede American Society of Anesthesiologists (ASA) sınıflamasına göre II-III risk grubuna giren, yaşları 18 ve 65 arasında, Vücut Kitle İndeksi $> 30 \text{ kg/m}^2$ olan, Mallampati 3. veya 4. Sınıf, elektif cerrahi geçirecek 100 hasta dahil edildi.

ASA IV-V, vücut kitle indeksi $< 30 \text{ kg/m}^2$ olan hastalar, Hipertansiyon ve ritm bozukluğu gibi kardiovasküler sistem, solunum sistemi, merkezi sinir sistemi hastalığı olanlar, uygulanacak ilaçlara allerji öyküsü olan hastalar, gebeler, zor entübasyon kriteri olmayan hastalar (Mallampati 1. veya 2. Sınıf), ağız içinde kitle, larinks kanseri, servikal travma gibi nedenlerle zor entübasyon düşünülen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Sistolik tansiyon ≥ 140 mm Hg olan hastalar, diastolik tansiyonu ≥ 100 mm Hg olan hastalar hipertansif kabul edilip, çalışma dışı bırakıldı.

Ameliyattan önce bütün hastaların rutin kan, idrar tetkiki yapıldı. Hemoglobin ve hematokrit tayinleri yapıldı. Elektrokardiografi ve akciğer grafileri çekildi. Rutin fizik muayeneleri yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar, operasyondan önce preoperatif olarak değerlendirilip yazılı ve sözlü onay formu alındıktan sonra randomize şekilde 50' er kişilik 2 gruba ayrıldı:

- Grup VL: C-MAC D-Blade Videolaringoskop (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) ile entübe edilen grup
- Grup ML: McCoy Laringoskop (KaWe, FLAPLIGHT C, Germany) ile entübe edilen grup

Hastaların preoperatif muayenesinde yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), tiromental mesafe, ağız açıklığı, sternomental mesafe, baş boyun hareketleri ve özellikleri, ve Mallampati skorları kaydedildi.

Hastalar operasyon odasına alındığında damar yolu 20 G venöz kanül ile açıldı. Preoperatif standart monitorizasyon olarak DII derivasyonunda elektrokardiyografi (EKG), noninvaziv kan basıncı (sistolik arter basıncı, diastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı),

periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) monitorize edildi. Hastaların giriş oksijen saturasyonları preoksijenizasyondan önce kaydedildi. Baş ve omuz altına yerleştirilen yastıklar yardımı ile elevasyon sağlandı. Ameliyat masası 30° ters Tredelenburg pozisyonuna alındı. Hastalar 3 dakika %100 O₂ ile preoksijenize edildi. Hastaların giriş kalp atım hızı, periferik oksijen saturasyonu ve ortalama arter basınç değerleri kaydedildi. Hastalara maske ile spontan solunum yaptırılıp giriş endtidal CO₂ değerleri kaydedildi. İndüksiyonda 2 mg/kg propofol (Propofol % 1, Fresenius Kabi, Hamburg), 2µg/kg fentanil sitrat (Fentanyl, Abbott, Chicago) yapıldı. Hastaların spontan solunumu baskılanmaya başlayınca % 100 O₂ ile maske ventilasyonu yapıldı. Hastalara propofol enjeksiyonundan sonra maske ile ventilasyon problemi olmadığı görülerek 1 mg/kg süksinilkolin yapıldı. Endotrakeal entübasyon için 45-60 saniye beklendi. Kas paralizisi gelişen hastalar gruplarına göre entübe edildiler. Endotrakeal entübasyonda kadınlar için iç çapı 7.5 mm, erkekler için 8.0 mm tek kullanımlık kafli Standard endotrakeal tüp kullanıldı. Her iki grup içinde tüplerin içerisine uygun şekilde rijit stileler yerleştirildi. Entübasyon denemesi sırasında oksijen saturasyonu % 90'ın altına inerse entübasyon girişimi durdurulup entübasyon öncesi saturasyon değerlerine gelene kadar ventile edilmesi planlandı.

Grup VL'de C-MAC videolarinoskop işlem öncesinde hazırlandı. Ekranı açıldı ve bleydi (D-Blade) üzerine monte edildi, ağız içerisine dilin orta hattından yerleştirilerek görüntü sağlandı. Endotrakeal entübasyon ekrandan görmek suretiyle gerçekleştirildi. C-MAC D-Blade videolarinoskop bleydi ağız içerisinden çıkarıldı. Her iki akciğerin eşit havalanması inspeksiyon, oskültasyon ve kapnografi ile doğrulandı.

Grup ML' de McCoy laringoskop dilin orta hattından yerleştirilerek ağız içine girildi. Handle'a bitişik mandal kolu sol el başparmağı kullanılarak bleyd ucu hareket ettirildi ve entübasyon gerçekleştirildi. Her iki akciğerin eşit havalanması inspeksiyon, oskültasyon ve kapnografi ile doğrulandı. Her iki grupta da laringoskopi ve entübasyon her iki laringoskopta deneyimli, aynı anesteziist tarafından yapıldı.

Vokal kordların ve entübasyon zorluğunun değerlendirilmesinde Modifiye Cormack Lehane skorlama sistemi kullanıldı. Skorlar I ile IV derece olarak kaydedildi.

Modifiye Cormack Lehane sınıflamasına göre laringoskopik değerlendirme:

Derece I : Glottisin tamamı görülüyor.

Derece IIa : Glottis kısmen görülüyor. Posterior kord görünüyor.

Derece IIb: Yalnızca arytenoid kıkırdak görünüyor veya kordun sadece posterior kısmı görünüyor.

Derece III : Sadece epiglot görülüyor.

Derece IV: Epiglot da görülüyor.

Hastada maske ile ventilasyonun sonlandırılarak bleydin ağıza yerleştirilmesi ile CO2 değerinin görülmesine kadar olan süre başarılı entübasyon zamanı olarak kabul edildi ve kaydedildi. Entübasyon süresince en alt seviyeye düşen saturasyon oranı kaydedildi. Entübasyonun kaçınıcı denemede gerçekleştiği (üçüncü denemeden sonra başarısız olunan olgularda alternatif yöntem olarak LMA uygulaması planlandı), entübasyon esnasında oluşan komplikasyonlar (Üst dudağa travma, yumuşak dokuda kanama, diş hasarı, supraglottik travma vb) kaydedildi.

Entübasyonun uygulayıcıya göre Cormack Lehane skorlama sistemi kullanılarak vokal kord görüntüsü, deneme sayısı ve başarılı olup olmadığı kaydedildi. Entübasyon gerçekleştirildikten sonra kaflar uygun basınçlarda şişirildi. Hastalarda % 40 oksijen, %60 tıbbi hava ve % 2 minimum alveoler konsantrasyon (MAK) sevoflurane (Sevoflurane, Abbott, England) inhalasyonu ile anestezi idamesi sağlandı. Hastaların spontan solunumu geldiğinde idame kas gevşetici ajan olarak rokuronyum bromid (Esmeron, Organon, Holland) 0,2 mg/kg kullanıldı. Sıvı idamesinde Ringer laktat kullanıldı.

Kardiovasküler ve hemodinamik yanıt olarak kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SpO2), endtidal karbondioksit (ETCO2) değerleri preoperatif, entübasyondan sonra 1 ve 5. dakikalarda, kaydedildi. Entübasyon sırasında en alt seviyeye düşen saturasyon sayısı kaydedildi.

İstatistiksel Yöntem:

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin (ortalama, standart sapma) yanı sıra çapraz tablolardan yararlandı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek t testi ve Chi-Square testi kullanıldı. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 25 paket programı kullanılmıştır. $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

TARTIŞMA

Genel anestezi altında solunum yolunu güvenlik altına alma ve solunumun kontrolü amacıyla yapılan endotrakeal entübasyon için değişik teknikler geliştirilmiştir.

Videolaringoskoplar konvansiyonel direkt laringoskoplara göre daha iyi görüntü sağlarlar (54,57,87,88). Yapılan çalışmalar değişik videolaringoskopların (McGrath, GlideScope, C-MAC gibi) daha fazla açılanmalarını konvansiyonel Machintosh'a göre glottik görüntüyü ve entübasyon başarısını artırdığını bildirmektedirler (89). Videolaringoskoplar konvansiyonel laringoskoplara göre daha az travmatiktir (87).

Videolaringoskoplar zor entübasyonda kullanışlı oldukları için yapılan çalışmalarda tavsiye edilmiş ve son kılavuzlarda da yer almıştır (19,54,90).

Videolaringoskoplar entübasyonu eksternal monitöre yansıyan geniş görüntü kalitesiyle öğrenmeyi kolaylaştırır (57). **C-MAC D bleyd** videolaringoskop zor entübasyonlar için özel olarak tasarlanmıştır. C-MAC D bleydi horizontal aksta 80° ve vertikal aksta 60° kadar açılanma sağlayarak klasik Macintosh bleyd ile ulaşılamayan görüntü açısını sağlamaktadır. Yapılan bir çalışmada C-MAC D bleyd ile entübe edilen obez hastaların entübasyonunda glottisin optimal görüntüsü ve başarılı entübasyon sağladığı bulunmuştur (56). Direkt laringoskopi ile vokal kord görüntüsü olmayan zor entübasyonlar D Bleyd'in açısı sayesinde görünebilir hale gelebilmektedir. Bir çalışmada C-MAC D Blade'in C-MAC Macintosh bleyde oranla geniş açısı sayesinde daha avantajlı olabileceğini göstermişlerdir. C-MAC Macintosh bleyd 3 ile 18° açılanma elde edilirken, C-MAC D bleyd ile 40° açılanma elde edilerek etkin optimum görüntülemeye ulaşılmıştır (88,90). Zor havayolunda C-MAC D Bleyd kullanımının Cormack Lehane Glottik görüntü skorunu 2b ve altına düşürdüğü, laringoskopi süresinin daha kısa olduğu başka bir çalışmada bildirilmiştir (57).

Bu çalışmamız C-MAC Videolaringoskop ile McCoy laringoskopu obez hastalarda karşılaştıran ilk klinik çalışmadır.

Obez hasta grubunda endotrakeal entübasyon daha da zor olabilmektedir. C-MAC Videolaringoskop kullanımı obez hastaların glottik görünümünü iyileştirir ve entübasyonu

daha az travmatik olarak yapmayı sağlar (87,89). C-MAC laringoskopun obez hastalarda rutin kullanılması gerektiği bildirilmiştir (87).

Özellikle zor entübasyon olgularında kullanılmak üzere geliştirilen C-MAC Videolaringoskop ile McCoy laringoskopu, obez hastalarda kullandık. Obez hastalarda obez olmayanlara göre daha hızlı desaturasyon geliştiği bilinmektedir (87). C-MAC Videolaringoskopa entübasyon 1. denemede daha başarılı olduğu için desaturasyon gelişme ihtimalini azaltmaktadır.

Preoperatif hava yolu değerlendirmesinde sadece Mallampati değil, konuyla ilgili tüm testlere bakılarak sonuçların ortak değerlendirilmesinin zor havayolu öngörüsünü arttıracaklarını düşünmekteyiz. Preoperatif değerlendirmede Mallampati skoru 3-4 olan hastalarımızda ağız açıklığı, tiromental ve sternomental mesafe değerlerini normal popülasyona göre düşük bulduk. Yapılan çalışmalarda obez hastalarda preoperatif değerlendirme testlerinin normal sınır değerlerin daha altında bulunabildiği bildirilmektedir (91).

Gaszyński obezite cerrahisi uygulanan morbid obez hastalarda Storz C-MAC VL ile entübasyon görüntüsünü incelenmiş, % 6,9 hastada CL skorunu 4 olarak tesbit etmiştir (87).

Jain ve ark. (88) servikal yaralanması olan simüle manken çalışmasında glottik görselleştirmede CL 1 skorunu McCoy grubunda % 72,7, C-MAC D-Bleyd grubunda % 96,9 olarak bulunmuştur.

Joseph ve ark. (92) 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.

Arino ve ark (93) yaptıkları çalışmada entübasyon başarısı yönünden McCoy ve Macintosh Laringoskop bladelerini karşılaştırmışlar. McCoy laringoskopunun hareketli ucu sayesinde Macintosh Laringoskopa oranla laringoskopik görünümü önemli derecede iyileştirdiğini göstermişler. Boyun ekstansiyon kısıtlılığı olan hastalarda yapılan çalışmada McCoy laringoskopun Macintosh laringoskopiye oranla glottik görüntüde daha üstün olduğu gösterilmiştir (94). Bito ve ark. (95) laringoskopide McCoy, Miller ve Macintosh laringoskop bleydlerini karşılaştırmışlardır. Glottik görüntü McCoy Laringoskopa daha iyi bulunmuştur.

Çalışmamızda VL grubunda 44 (%88) hastada Cormack Lehane Skorlaması 1 ve 2a skorunda iken, ML grubunda sadece 23 (%46) hasta bu skordadır. VL grubunda skorun 3 olduğu hiçbir olguya rastlanmazken, ML grubunda 15 (%30) hastada rastlanmış ve anlamlı bulunmuştur. C-MAC videolaringoskop ile daha iyi glottik görüntü elde edildiği için, obez hastalarda entübasyon kolaylığını artırmaktadır. Bu durum da entübasyonla ilgili ciddi komplikasyonların engellenmesinde avantaj sağlamaktadır.

Jain ve ark. (88) servikal yaralanması olan simüle manken çalışmasında ilk entübasyon denemesinde başarı oranı McCoy grubunda %72.7, C-MAC D-Blade grubunda %78 olarak bulmuşlardır. Kulkarni ve ark. (96) 120 elektif kanser cerrahisi uygulanacak hastalarda entübasyon deneme sayısını karşılaştırmışlardır. McCoy laringoskop ile 27 hasta ilk denemede, 3 hasta ikinci denemede entübe edilirken Trueview VL ile 29 hasta ilk denemede entübe edilmiştir. Cavus ve ark. (97) 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.

Bizim çalışmamızda ise VL grubunda sadece 5 hastada 2. deneme gerekirken, ML grubunda 17 hastada 2. denemede, 5 hastada 3. denemede gerçekleşti. VL grubunda ikiden fazla deneme yapılmadı. C-Mac Videolaringoskop ile ilk denemede entübasyon başarılarımız McCoy laringoskoba göre yüksekti (%90'a karşı %56).

Jain ve ark. (88)'nin yaptığı servikal yaralanması olan simüle manken çalışmasında entübasyon süreleri değerlendirildiğinde McCoy grubunda ortalama 18.9 sn, C-MAC D-BLADE grubunda 27.4 sn olarak bulmuşlardır.

Ng ve ark. (54) Mallampatisi 3 ve üzeri, potansiyel zor havayolu olan 130 elektif vakanın entübasyon sürelerini karşılaştırdıklarında McGrath VL grubunda ortalama 67 saniye, C-MAC VL grubunda ise 50 saniye ölçülmüş ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca birden fazla deneme yapılan hasta sayısı C-MAC VL grubunda daha düşük (20'ye karşı 7) bulunmuştur.

Bensghir ve ark. (98) elektif torasik cerrahi için çift lümenli tüp yerleştirilecek 68 hastada VL ile DL gerekli entübasyon sürelerini karşılaştırmışlar ve VL'nin entübasyon için gerekli zamanı azalttığını sonucuna varmışlardır. Macintosh Laringoskopi ile daha uzun entübasyon süresi (39.9 saniyeye karşı 47.9. saniye) elde etmişlerdir.

Çalışmamızda VL grubunda başarılı entübasyon süresi ortalama 35,22 saniye iken, ML grubunda 34,75 saniye bulunmuştur. ML ile daha kısa sürede entübasyonun gerçekleşmesinin bu laringiskopa anestezi uzmanlarının daha aşina olmaları ile ilgili olabileceğini zannediyoruz. Ayrıca VL grubundaki entübasyon süresinin daha kısa olmama nedeni anestezi uzmanının kamera ekranına adaptasyon sağlamaya çalışmasından kaynaklı süre kaybı olabileceğini düşünmekteyiz.

Göksu ve ark. (32) yaptıkları çalışmada zor entübasyon düşünülen vakalarda hemodinamik parametreleri McCoy laringoskop bleydinin Macintosh laringoskop bleydine göre önemli ölçüde değiştirmedeğini bulmuşlardır.

Nishikawa ve ark. (99) yaptıkları çalışmada VL ile Macintosh blade laringoskopu hemodinami ve bispectral index (BIS) değişimi açısından değerlendirmişler, Macintosh grubu'nda sistolik kan basıncı ve kalp hızını anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır.

Joseph ve ark. (92) yaptığı çalışmada servikal supin immobilizasyon öyküsü olan 60 hastada TruView EVO2 Videolaringskop grubunun McCoy grubuna oranla daha az hemodinamik değişiklik oluşturduğunu bulmuşlardır.

Ng ve ark. (54) Mallampatisi 3 ve üzeri, potansiyel zor havayolu olan 130 elektif vakanın entübasyonunda hemodinamik değişiklikleri karşılaştırmışlar ve McGrath VL ile C-MAC VL arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Çalışmamızda hastaların entübasyon öncesi ve sonrasında ki kalp atım hızları ve ortalama arter basınçları değerlendirildiğinde ML grubunda anlamlı olmayan hafif bir yükselme gözlemlendi ve 5. dakika takibinde giriş değerleri ile uyumlu ölçümler alındı. ML grubunda anlamlı olmayan bu yükselmeler entübasyon esnasında daha iyi görüntü sağlamak ve daha rahat entübasyon tüpünü yönlendirmek için entübasyon bleydinin asıcı etkisinin sonucu olabilir.

Videolaringskopların laringeal giriş görüntüsü iyidir. Endotrakeal tüpü trakeaya yönlendirme laringoskopun laringeal giriş görüntüsü iyi olsa bile zor olabilir. Batuwitige ve ark (58) yaptığı manken çalışmasında C-MAC D Bleyd kullanılarak tüp içine stile ya da buji kullanımı ile entübasyon sayısı ve entübasyon süresinin olumlu yönde azalmakta olduğunu görmüşlerdir. C-MAC Videolaringskopla yapılan çalışmalarda ise stile kullanılması zor entübasyon vakalarında entübasyonu kolaylaştırdığı sonucuna varılmış ve zor entübasyon senaryolarında rutin kullanımını önerilmiştir (100,101).

Obez hastaların potensiyel zor havayolundan dolayı, bizim çalışmamızda da entübasyon kolaylığı düşünülerek, tüpün daha iyi yönlendirilmesi amacıyla her iki gruptaki hastalarda rijit stileler kullanılmıştır.

C-MAC Videolaringoskop McCoy laringoskoplara oranla obez hastalarda laringoskopik görüntüyü iyileştirip daha başarılı entübasyon sağlamaktadır.

Sonuç ve öneriler;

Güç entübasyon olgularında kullanılmak üzere geliştirilen C-MAC videolaringoskop ile McCoy laringoskopun entübasyon başarısını ve hemodinamik parametreleri üzerine etkilerini karşılaştırdığımız çalışmamızda;

C-MAC Videolaringoskopun D blade ile daha net glottik görüntü elde edildiğini gördük.

C-MAC Videolaringoskop McCoy laringoskopa göre Mallampati skoru 3-4 olan hastalarda daha kolay kullanılabilir bir araçtır. Daha az deneme sayısı ile başarılı entübasyon elde ettik.

C-MAC Videolaringoskop McCoy laringoskopa göre obez hastalarda laringoskopik görüntüyü iyileştirip daha başarılı entübasyon sağlamaktadır.

Rutin anestezi pratiğinde obez hastaların entübasyonunda C-MAC Videolaringoskopu tavsiye ediyoruz.

KAYNAKLAR

1. Miller RD. Miller's Anesthesia. Airway Management in the Adult. Volume 1. Chapter 55. 8th ed. Hagberg CA, Artime CA (eds). Elsevier, Saunder. Philadelphia. 2015; 1647-1684.
2. Adams JP, Murphy PG. Obesity in anaesthesia and intensive care. British Journal of Anaesthesia. 2000; 85: 91-108.
3. Marrel J, Blanc C, Frascarolo P, et al. Videolaryngoscopy improves intubation condition in morbidly obese patients. Eur J Anaesthesiol. 2007;24:1045-1049.
4. Maassen R, Lee R, Van Zundert A, et al. The videolaryngoscope is less traumatic than the classic laryngoscope for a difficult airway in an obese patient. J Anesth. 2009; 23: 445-448.
5. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Ramachandran SK, Klock PA, Reed AP (eds). Houston, Texas. 2013;201-221
6. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Klinik Anesteziyoloji. Dördüncü baskı. Türkçe çev. ed: Tulunay M, Cuhruk H. Güneş Kitabevi. 2008;91-117.
7. David E Longnecker. Anesthesiology. Second Edition. Part 4 Section B. Chapter 36. Airway management. Klock PA, Hernandez M, Seraphin S (eds). 2012;546-578.
8. Stone DJ, Gal TJ. Airway management. In Miller RJ, editor: Anesthesia, ed 6, Philadelphia, 2005;1627.
9. <http://www.lokman.cu.edu.tr/anestezi/notlar/airway> (6 Mayıs 2014 tarihinde ulaşıldı).
10. Kayhan Z, Klinik Anestezi. Endotrakeal entübasyon. Genişletilmiş 3. Baskı. Logos Yayıncılık. İstanbul. 2004;243-73.
11. Mallick A, Klein H, Moss E. Prevention of Cardiovascular Response to Tracheal Intubation. Br J Anaest. 1996;77:296-7.

12. Tüzüner F. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. Zor havayolu. 1.baskı. Nobel tıp kitabevi. 2010;141-156.
13. Keçik Y. Temel Anestezi. Bölüm 56. Zor havayolu. Toker K (eds). 1. Baskı. Güneş kitabevleri. Ankara. 2012;907-917.
14. Hagberg CA. Zor Havayolu Yönetimi El Kitabı, Türkçe çeviri editörü: Özyurt G. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2004;1-257.
15. <http://www.henleysmed.com/category/catalog/diagnostic-instruments/laryngoscopes-accessories/heine-xp-laryngoscopes> (cited 2014 December 2)
16. Irita K, Kawashima Y, Iwao Y, et al. Annual mortality and morbidity in operating rooms during 2002 and summary of morbidity and mortality between 1999 and 2002 in Japan: a brief review. Masui 2004;53:320–35.
17. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, et al. Predicting difficult intubation in apparently normal patients. Anesthesiology. 2005;103:429-437.
18. Barash PG. Clinical Anesthesia. 6th Edition. Section 6. Chapter 29. Lippincott Williams & Wilkins. 2009;752-792.
19. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. 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;118:251-70
20. *Mıngır T.* Zor hava yolu olduğu düşünülen olgularda genel anestezi altında entübasyonda Macintosh laringoskop ile videolarinoskopun karşılaştırılması. Uzmanlık tezi. İstanbul Taksim E.A.H. 2009.
21. www.heima.olivant.fr/pierre-robin-syndrom (cited 2014 july 21).
22. <http://www.sagliklivucut.com/saglik/hastalik/obezite> (25 temmuz 2014 tarihinde ulaşıldı).

23. Saricicek V, Mizrak A, Gul R, Goksu S, et al. GlideScope video laryngoscopy use tracheal intubation in patients with ankylosing spondylitis: a series of four cases and literature review. *J Clin Monit Comput.* 2014;28:169-72.
24. TARD. Anestezi Uygulama Klavuzları. Zor Havayolu. 2005.
25. Sabancı Ü. ve ark. Zor Endotrakeal Entübasyonun Tahmininde Preoperatif Testlerin Etkinliğinin Karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Der Dergisi.* 2006;34:312-319.
26. Alıç M. ve ark. Obez gebelerde entübasyon güçlüğüne belirlenmesinde prediktif testlerin önemi. *Türk Anest Rean Der Dergisi.* 2011;39:126-133.
27. A Koh LK, Kong CE, Ip-Yam PC. The modified Cormack-Lehane score for the grading of direct laryngoscopy: evaluation in the Asian population. *Anaesth Intensive Care.* 2002;30:48-51.
28. <http://copilotvl.com/blog/2011/01/09/Cormack-who> (cited 2014 July 15)
29. Pennat J, White. The Laryngeal Mask Airway "Its uses in Anesthesiology". 1993;79(1):144-63.
30. Tomas J, Gal T J. Airway Management. In Miller RD ed. *Anesthesia.* 6th ed. Churchill Livingstone Philadelphia. 2005; 1631-4.
31. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Chapter 24. Upper Airway Retraction: New and Old Laryngoscope Blades. Levitan RM (eds). Houston, Texas. 2013;508-535
32. Göksu S, Bilgi M, Gül R et al. Laringoskopide McCoy ve Macintosh bleyd kullanılan hastalarda hemodinamik cevabın ve entübasyon koşullarının karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2008; 6:65-69.

33. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LaringoskopMcCoy.jpg> (cited 2014 June 15).
34. Harioka T, Nomura K, Mukaida K, et al. The McCoy laryngoscope, external laryngeal pressure, and their combined use. *Anaesth Intensive Care*. 2000;28:537–539.
35. Mirakhur RK, McCloskey BV. A comparison of the stress response to laryngoscopy. The Macintosh versus the McCoy blade. *Anaesthesia*. 1995; 50:943-6.
36. Mirakhur RK. The levering laryngoscope. *Anaesthesia*. 1993;48:516-9.
37. Tewari P, Gupta D, Kumar A, Singh U. Opioid sparing during endotracheal intubation using Mccoy laryngoscope in neurosurgical patients, the comparison of haemodynamic changes with Macintosh blade in a randomized trial. *Postgrad Med*. 2005;51:260-4.
38. Göksu S, Sarıççek V, Şen E, et al. Tracheal intubation with Glidescope videolaryngoscope in 600 patients. 2.nd European Airway Congress. p.25-26. İstanbul-Turkey, December 5-7 2013.
39. Howard-Quijano KJ, Huang YM, Matevosian R, et al. Video-assisted instruction improves the success rate for tracheal intubation by novices. *Br J Anaesth*. 2008; 101:568-572.
40. Healy DW, Maties O, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful orotracheal intubation. *BMC Anesthesiol*. 2012; 12:32.
41. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Chapter 25. Video Laryngoscopes. Cavus E, Dörgeş V (eds). Houston, Texas. 2013;536-548.

42. Asai T, Liu EH, Matsumoto S, et al. Use of the Pentax-AWS in 293 patients with difficult airways. *Anesthesiology*. 2009;110:898-904.
43. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, et al. Routine clinical practice effectiveness of the Glidescope in difficult airway management: an analysis of 2004. Glidescope intubations, complications, and failures from two institutions. *Anesthesiology*. 2011; 114:34-41.
44. Anjum A. Videolaryngoscop. *Current Anaesthesia & Critical Care*. 2010;21:199-205.
45. Hirabayashi Y, Kuratani N, Masaki E, Glidescope cobalt videolaryngoscope. *Masui*. 2013; 62:233-238.
46. Cinar O CE, Yildirim AO, Yasar M, et al. Comparison of GlideScope video laryngoscope and intubating laryngeal mask airway with direct laryngoscopy for endotracheal intubation. *Eur J Emerg Med*. 2011;18:117-20.
47. F. Özkan and et al. Videolaryngoscopy for intubation. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*. Samsun. 2011;28:39-44.
48. Sakles JC, Mosier J, Chiu S, Cosentino M, Kalin L. A comparison of the C-MAC video laryngoscope to the Macintosh direct laryngoscope for intubation in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2012;60:739-48
- 49.

52. Bařaran B, Demircan F, Özkansayhan T, et al. Zor havayolu yönetimde videolarinoskop kullanımı. İÜ. Tıp Fakültesi Anesteziyoloji. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 46. Ulusal Kongresi. 2012. Girne-KKTC.
53. McElwain J, Malik MA, Harte BH, et al. Comparison of the C-MAC videolarinoscope with the Macintosh, Glidescope, and Airtraq laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins. *Anaesthesia*. 2010;65:483-489.
54. Ng I, Hill AL, Williams DL, et al. Randomized controlled trial comparing the McGrath videolarinoscope with the C-MAC videolarinoscope in intubating adult patients with potential difficult airways. *Br J Anaesth*. 2012;109:439-443.
55. Meininger D, Strouhal U, Weber CF, et al. Direct laryngoscopy or C-MAC video laryngoscopy? Routine tracheal intubation in patients undergoing ENT surgery. *Anaesthesist*. 2010; 59:806-811.
56. D Cattano, RM Corso, AV Altamirano. Clinical evaluation of the C-MAC D-Blade videolarinoscope in severely obese patients: a pilot study. *Br J Anaesth*. 2012;109 (4): 647-648.
57. Serocki G, Neumann T, Scharf E et al. Indirect videolarinoscopy with C-MAC D-Blade and GlideScope: a randomized, controlled comparison in patients with suspected difficult airways. *Minerva Anesthesiol*. 2013;79:121-9.
58. Batuwitage B, McDonald A, Nishikawa K, et al. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolarinoscope. *Eur J Anaesthesiol*. 2014;61:7-10.
59. Özata M. Endokrinoloji Metabolizma ve Diabet. Obezite. İstanbul Tıp Kitapevi. İstanbul. 2011;470-485.
60. Cavallone LF, Vannucci A. Review article: Extubation of the difficult airway and extubation failure. *Anesth Analg*. 2013;116:368-83.

61. Kirkham L, Thomas M, Anaesthesia in obese patients. *Anesth Analg.* 2013;116:368-83.
62. Murphy C, Wong DT. Airway management and oxygenation in obese patients. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2013;57:1275-86.
63. Wadhwa A, Singh PM, Sinha AC. Airway management in patients with morbid obesity. 2013;27:247-60.
64. <http://www.frca.co.uk/article.aspx?articleid=100620> (cited 2014 December 4).
65. <http://www.medikalakademi.com.tr/obezite-tedavisi-zayiflama> (3 Aralık 2014 tarihinde ulaşıldı).
66. Domi R, Laho H. Anesthetic challenges in the obese patient. *J Anesth.* 2012;26:758-65.
67. El Solh AA. Airway Management in the Obese Patient. *Clin Chest Med.* 2009;30: 555–568.
68. Langeron O, Masso E, Huraux C, et al. Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology.* 2000;92:1229–36.
69. Shankman Z, Shir Y, Brodsky J. Perioperative management of the obese patient. *Br J Anaesth.* 2003;70: 349-59.
70. Adams JP, Murphy P. Obesity in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth.* 2000; 85: 91-108.
71. Cheah MH, Kam PCA. Obesity: basic science and medical aspects relevant to anaesthetists. *Anaesthesia.* 2005;60:1009-25.
72. Myatt J, Haire K. Airway management in obese patients. *Current Anaesthesia & Critical Care.* 2010;21:9-15.

73. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, et al. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. *Anesth Analg.* 2008;106:1132–6.
74. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, et al. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg.* 2002;94:732–6.
75. Ezri T, Gewurtz G, Sessler DI, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia.* 2003;58:1111–4.
76. Schmitt HJ, Mang H. Head and neck elevation beyond the sniffing position improves laryngeal view in cases of difficult direct laryngoscopy. *J Clin Anesth.* 2002;14:335–8.
77. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, et al. Anesthetic considerations for bariatric surgery: proper positioning is important for laryngoscopy. *Anesth Analg.* 2003;96:1841–2.
78. Dixon BJ, Dixon JB, Carden JR, et al. Preoxygenation is more effective in the 25 degrees head-up position than in the supine position in severely obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology.* 2005;102:1110–5.
79. Altermatt FR, Munoz HR, Delfino AE, et al. Pre-oxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. *Br J Anaesth.* 2005;95:706–9.
80. Saravanakumar K, Rao SG, Cooper GM. Obesity and obstetric anaesthesia. *Anaesthesia.* 2006;61:36-48.
81. Michael S, Kristensen Y. Airway management and morbid obesity. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27:923–927.

82. Kurien BB, Padmanabha S, Mathias V. Morbid Obesity and Supraglottic Airway Devices. *Int J Health Rehabil Sci.* 2014;3:44-48.
83. Coussa M, Proietti S, Schnyder P, et al. Prevention of atelectasis formation during the induction of general anesthesia in morbidly obese patients. *Anesth Analg.* 2004;98:1491-5.
84. Gander S, Frascarolo P, Suter M. Positive end-expiratory pressure during induction of general anesthesia increases duration of nonhypoxic apnea in morbidly obese patients. *Anesth Analg.* 2005;100(2):580-4.
85. O'Brien JM, Welsh CH, Fish RH. Excess body weight is not independently associated with outcome in mechanically ventilated patients with acute lung injury. *Ann Intern Med.* 2004;140:338-45.
86. Pelosi P, Ravagnan I, Giurati G, et al. Positive end expiratory pressure improves respiratory function in obese but no in normal subjects during anesthesia and paralysis. *Anesthesiology.* 1999;91:1221-31.
87. Gaszyński T. Clinical experience with the C-Mac videolaryngoscope in morbidly obese patients. *Anaesthesiology Intensive Therapy.* 2014;46:14-16.
88. Jain D, Dhankar M, Wig J, et al. Comparison of the conventional CMAC and the D-blade CMAC with the direct laryngoscopes in simulated cervical spine injury-a manikin study. *Rev Bras Anesthesiol.* 2014;64(4):269-74.
89. Kilicaslan A, Topal A, Tavlan A. Effectiveness of the C-MAC video laryngoscope in the management of unexpected failed intubations. *Rev Bras Anesthesiol.* 2014;64:62-65.
90. Cavus E, Neumann T, Doerges V, et al. First clinical evaluation of the C-MAC D-Blade videolaryngoscope during routine and difficult intubation. *Anesth Analg.* 2011;112:382-5.

91. Myatt J, Haire K. Airway management in obese patients. *Current Anaesthesia & Critical Care*. 2010;21:9–15.
92. 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;6:248-53.
93. Arino JJ, Velasco JM, Gasco C, et al. Straight, Blades improve visualization of the larynx while curved blades increase ease of intubation: A comparison of the Macintosh, Miller, McCoy, Belscope and Lee-Fiberview blade. *Can J Anaesth*. 2003;50:501-506.
94. Uchida T, Hikawa Y, Saito Y. The McCoy levering laryngoscope in patients with limited neck extension. *Can J Anaesth*. 1997;44:674-6.
95. Bito H, Nishiyama T, Higarhizawa T. Determination of the distance between the upper incisors and the laryngoscope blade during laryngoscopy: Comparisons of the McCoy, the Macintosh, the Miller, and the Belscope blades. *Masui*. 1998;47:1257-61.
96. Kulkarni AP, Amar S, Comparison of glottic visualisation and ease of intubation with different laryngoscope blades. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2013;170-174.
97. Cavus E, Callies A, Doerges V, et al. The C-MAC videolaryngoscope for prehospital emergency intubation: a prospective, multicentre, observational study. *Emerg Med J*. 2011;28(8):650-3.
98. Bensghir M, Alaoui H, Azendour H, et al. Faster double- lumen tube intubation with the videolaryngoscope than with a standard laryngoscope. *Can J. Anaesth*. 2010;57: 980-984.
99. Nishikawa K, Matsuoka H, Saito S. Tracheal intubation with the Pentax-AWS reduces changes of hemodynamic responses and bispectral index scores compared with the Macintosh laryngoscope. *J Neurosurg Anesth*. 2009;21:292-296.

100. Gupta N, Rath GP, Prabhakar H. Clinical evaluation of C-MAC videolaryngoscope with or without use of stylet for endotracheal intubation in patients with cervical spine immobilization. *J Anesth.* 2013;27(5):663-70.

101. Al-Qasmi A, Al-Alawi W, Malik AM, et al. Assessment of Truflex articulating stylet versus conventional rigid Portex stylet as an intubation guide with the D-blade of C-Mac videolaryngoscope during elective tracheal intubation: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2013;14:298-304.