

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**OBEZ VE OBEZ OLMAYAN HASTALARDA TRUVIEW
LARİNGOSKOP İLE MACINTOSH LARİNGOSKOP
KULLANILDIĞINDA ZOR ENTÜBASYONUN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİMDALİ
UZMANLIK TEZİ**

Dr. Refiye Selin AYBAR

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zekeriyya ALANOĞLU**

ANKARA-2012

KABUL ONAY

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, yetişmemde emeği geçen Ankara Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilimdalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Yüksel Keçik'e ve çok değerli klinik hocalarıma,

Bilgi ve deneyimleri ile bana büyük katkıları olan tez çalışmalarımın her aşamasında sabır, ilgi, destek ve anlayış gösteren tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Zekeriyya Alanoğlu'na,

Yetişmemde büyük emekleri olan kliniğimiz uzmanları, Sayın Uzm. Dr. Özlem Selvi Can, Sayın Uzm.Dr. Sanem Çakır Turhan, Sayın Uzm.Dr.Başak Ceyda Meço, Sayın Uzm.Dr.Menekşe Özçelik ve Sayın Uzm. Dr. Çiğdem Güçlü Yıldırım'a,

Tez çalışmam ve diğer konularda desteğini esirgemeyen Sayın Uzm. Dr. Onat Bermede'ye,

Tez çalışmalarımın gerçekleşmesi sırasında gösterdikleri duyarlılık ve yardımlarından dolayı Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğindeki yıllardır iyi ve kötü anları paylaştığım asistan arkadaşlarıma, Dr.Olcay Dilken'e, anestezi teknisyenleri ve hemşirelerine, yoğun bakım hemşirelerine, perfüzyonistlere, kan gazı çalışanlarına ve tüm hastane personeline,

İhtisasım süresince birlikte çalıştığım bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Genel Cerrahi A.B.D, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi A.B.D. ve Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları A.B.D.başta olmak üzere değerli cerrahi branş hocaları, uzman ve asistanlarına,

Benden maddi, manevi desteklerini esirgemeyen, en zor anlarımda hep yanımda olan ve bana hep güvenen canlarım anneme, babama, teyzem ve kardeşime,

En içten teşekkür ve saygılarımla.

Dr.Refiye Selin AYBAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

KABUL ONAY	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. ÜST HAVAYOLUNUN ANATOMİSİ	3
2.1.1. Laringoskopik Anatomi	6
2.2. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON	10
2.2.1. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları	11
2.2.2. Endotrakeal Entübasyon için Gerekli Malzemeler	12
2.2.3. Endotrakeal Entübasyonun Fizyolojik Etkileri	13
2.2.3.1. Kardiyovasküler etkiler	13
2.2.3.2. Kafa içi basıncı üzerine etkileri	14
2.2.3.3. Solunum sistemi etkileri	14
2.2.3.4. Diğer Etkiler	15
2.2.3.5. İntraoküler basınç üzerine etkileri	15
2.2.3.6. Sindirim sistemine etkileri	15
2.2.5. Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları	19
2.2.5.1. Entübasyon yapılırken	19
2.2.5.2. Entübasyon süresince	19

2.2.5.3. Ekstübasyon sırasında.....	20
2.2.5.4. Postoperatif dönemde	20
2.3. ZOR HAVAYOLU YÖNETİMİ	22
2.4. VİDEOLARİNGOSKOPLAR (VL).....	28
2.4.1. Truview Videolaringoskop Sistemi	30
2.5 OBEZİTE	35
2.5.1. Obezitenin Genel Sağlık Üzerine Etkileri	37
2.5.1.1. Hipertansiyon	37
2.5.1.2. Kardiyovasküler hastalıklar	38
2.5.1.3. Tip II Diabet	38
2.5.1.4. Diğer	38
2.5.2. Obezlerde Fizyolojik Değişiklikler	39
2.5.2.1. Solunum sistemi	39
2.5.2.2. Kardiyovasküler sistem	40
2.5.2.3. Diğer	41
2.6. KULLANILAN İLAÇLAR	41
2.6.1. Fentanil	41
2.6.2. Remifentanil	44
2.6.3. Midazolam	45
2.6.4. Tiyopental Sodyum.....	47
2.6.5. Rokuronyum bromür.....	49
2.6.6. Sevofluran.....	50
2.6.6.1. Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri	52
2.6.6.2. Santral sinir sistemine etkisi	52
2.6.6.3. Solunum sistemi üzerine etkileri	52
2.6.6.4.Böbrekler ve karaciğere etkisi.....	52

2.6.6.5. Diğerleri	53
3. GEREÇ VE YÖNTEM	54
4. BULGULAR.....	56
4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK VERİLERİ	56
4.2. ENTÜBASYON ZORLUK SKORU	57
6. SONUÇ	66
7. ÖZET	67
8. SUMMARY	69
9. KAYNAKLAR.....	72

KISALTMALAR

ASA	: American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezistler Derneği)
TARD	: Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği
DAS	: Zor Havayolu Derneği
SpO ₂	: Periferik oksijen saturasyonu
PaO ₂	: Parsiyel Oksijen Basıncı
PaCO ₂	: Parsiyel Karbondioksit Basıncı
CO	: Kardiak output
KH	: Kalp Hızı
İDS	: Difficult Intubation Scale (Entübasyon Zorluk İndeksi)
İV	: İntravenöz
GIS	: Gastrointestinal sistem
VL	: Video laringoskop
CO ₂	: Karbondioksit
O ₂	: Oksijen
KVH	: Kardiyovasküler Hastalıklar
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
NF	: Nazofarinks
OF	: Orofarinks
m.	: Muskulus
proc.	: Processus
İPPV	: Intermittant Positive Pressure Ventilation (Aralıklı Pozitif Basıncılı Ventilasyon)
dk	: Dakika
vb	: ve bunun gibi

FRK	: Fonksiyonel Rezidüal Kapasite
SpO ₂	: Hemoglobin Oksijenle Saturasyon Oranı
KVS	: Kardiyovasküler Sistem
EEG	: Elektroensefalografi
CL	: Cormack Lehane
SVO	: Serebrovasküler Olay
OSAS	: Obstrüktif uyku apnesi sendromu
Kg	: Kilogram
SKA	: Serebral Kan Akımı
Bz	: Benzodiazepin
Bt	: Barbitürat
LA	: Lokal Anestezik
RAS	: Retiküler Aktive Edici Sistem
GABA	: Gama aminobütirik asit
CMRO ₂	: Serebral Oksijen Tüketimi
MAK	: Minimum Alveolar Konsantrasyon

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1. Zor Havayolu Seti (17).....	26
Tablo 2. Zor havayoluna yaklaşım seçenekleri.....	28
Tablo 3. Dünya Sağlık Örgütü'nün BKİ ile İlgili Sınıflaması	37
Tablo 4. Obez Hastalarda Akciğer Kapasitelerinin Değişimi	39
Tablo 5. Obezite ile İlişkili Kardiyak Değişiklikler	40
Tablo 6. Opioid Reseptörleri.....	42
Tablo 7. Demografik Veriler.....	57
Tablo 8. Ölçüm Sonuçları	57
Tablo 9. Entübasyon tüpünün glottik aralık yönünde ilerletilme sayısı	58
Tablo 10. Cormack-lehane Skoru.....	58
Tablo 11. Laringoskopu Asma Gücü	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1.	Havayolu Anatomisi	3
Şekil 2.	Larinksin anatomik yapısı.....	4
Şekil 3.	Valleculanın laringoskopi sırasındaki rolü	6
Şekil 4.	Macintosh bleydi ile entübasyon ve sniffing (burun çekme) pozisyonu	7
Şekil 5.	Kord vokallerin görünümü	7
Şekil 6.	Havayolunun duyuşal sinir innervasyonu	9
Şekil 7.	Mallampati sınıflaması	17
Şekil 8.	Cormack Lehane Sınıflaması	23
Şekil 9.	Bullard laringoskop.....	25
Şekil 10.	Truview EVO 2 Videolaringoskop	31
Şekil 11.	Truview PCD Videolaringoskop ve endotrakeal tüp içindeki metal stilesi	31
Şekil 12.	OptiShape stile.....	33
Şekil 13.	Truview kullanımı	33
Şekil 14.	Glidescope VL.....	34
Şekil 15.	McGrath VL	34
Şekil 16.	Pentax-AWS VL	35
Şekil 17.	Fentanilin Yapısı (C ₂₂ H ₂₈ N ₂ O)	41
Şekil 18.	Remifentanilin yapısı.....	44
Şekil 19.	Midazolamın Yapısı (1 benzen ve yedi üyeli diazepin halkası)	45
Şekil 20.	Tiyopentalin Yapısı.....	47
Şekil 21.	Rokuronyum Bromür Yapısı	49
Şekil 22.	Sevofluranın Metabolize Olması	51

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde endotrakeal entübasyon ameliyatlarda ve yoğun bakım ünitelerinde havayolunun güvenliğini koruması için rutin olarak kullanılan bir yöntemdir. İlk orotrakeal entübasyon 1880 yılında İskoç cerrah William McEwan (1848-1924) tarafından glottik ödemi olan bir hastada genel anestezi altında gerçekleştirilmiştir (1).

Ülkemizde ise anestezinin tarihsel gelişimine kısaca baktığımızda 1948 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi 1. Cerrahi Klinik Başkanı Prof. Dr. Burhanettin Toker'in isteği ile bir anestezi makinası alınmış ve cerrahi asistanı olan Dr. Sadi Sun anestezi cihazını kullanmakla görevlendirilmiştir (1). 3 Ağustos 1948'de bir torakal cerrahi vakası için ülkemizde ilk endotrakeal entübasyon Dr.Sadi Sun tarafından gerçekleştirilmiştir.

Endotrakeal entübasyonun başlıca endikasyonu ameliyat sırasında hastanın solunumunun devam ettirilmesi amacıyla havayolunun açık tutulmasıdır. Endotrakeal entübasyon komplikasyonları olan invaziv bir işlemdir. Başarısız entübasyon, daha da kötüsü başarısız ventilasyon ve oksijenizasyon hazırlıklı olunması gerekli olan durumlardır. Entübasyon öncesinde ventilasyon ve entübasyonu zor olabilecek hastaları saptamak amacıyla hastaların havayolu muayenesi mutlaka yapılmalıdır. Hastalar rutin anamnez ve fizik muayeneden sonra zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, obstrüktif uyku apnesi, çene yapısı, doğumsal anomaliler, baş ve boyun anomalileri açısından araştırılmalıdırlar. Beden kitle indeksinin 30kg/m² üzerinde olması, mandibula protrüzyonu, kısa kalın boyun, sakal varlığı, horlama öyküsü ve 55 yaşın üzerinde olma zor maske ventilasyonunda bağımsız risk faktörleridir (2). Zor entübasyonu öngörmek için mallampati sınıflaması, tiromental mesafe ölçümü, sternomental mesafe ölçümü ve Cormack-Lehane

laringoskopik sınıflaması gibi ölçümler geliştirilmiştir. Ancak hiçbir test tam olarak zor entübasyon ve zor havayolunun belirlenmesi açısından yüksek oranda spesifik ve sensitif değildir. Bu nedenle bu testleri beraber kullanmak öngörü başarısını arttırabilir.

Zor entübasyon ile başa çıkmak amacıyla geliştirilen yöntemlerden biri de videolaringoskopidir. Videolaringoskoplar pilleri içeren bir sap ve optik sistemin yerleştirildiği bir bleydden oluşur. Baş-boyun aksını aynı düzleme getirerek daha iyi görüntü sağlamak ve entübasyon başarısını arttırmak için tasarlanmış cihazlardır. Servikal omurga anomalileri olan hastalarda ve zor havayolu hastalarında daha az pozisyon verme gerekliliği sonucu daha az komplikasyon gelişimi, bize bu hasta gruplarında klasik laringoskoplara üstünlük sağlayabileceklerini düşündürmüştür.

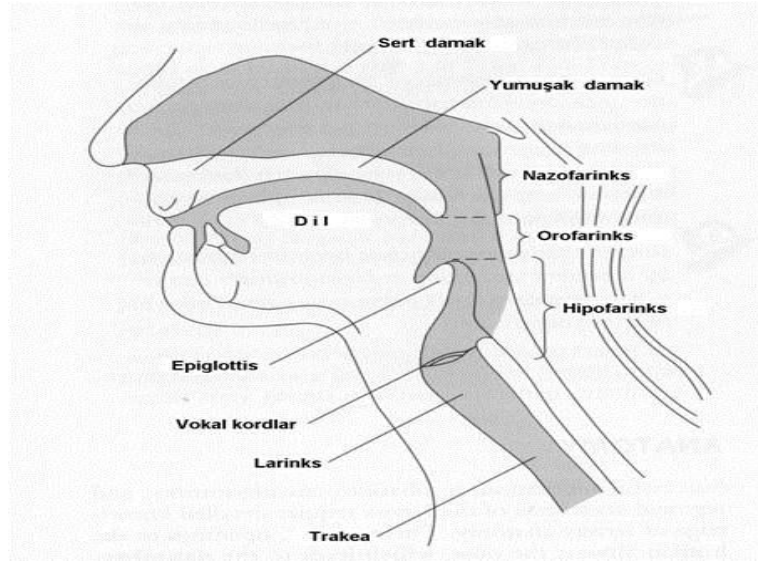
Çalışmamızın amacı, bir videolaringoskop olan Truview EVO2 sistemi ve Macintosh laringoskop ile entübe edilen hasta gruplarında kullanılan laringoskop tipi ile obezitenin entübasyon şartları üzerine etkisinin karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ÜST HAVAYOLUNUN ANATOMİSİ

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

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



Şekil 1. Havayolu Anatomisi

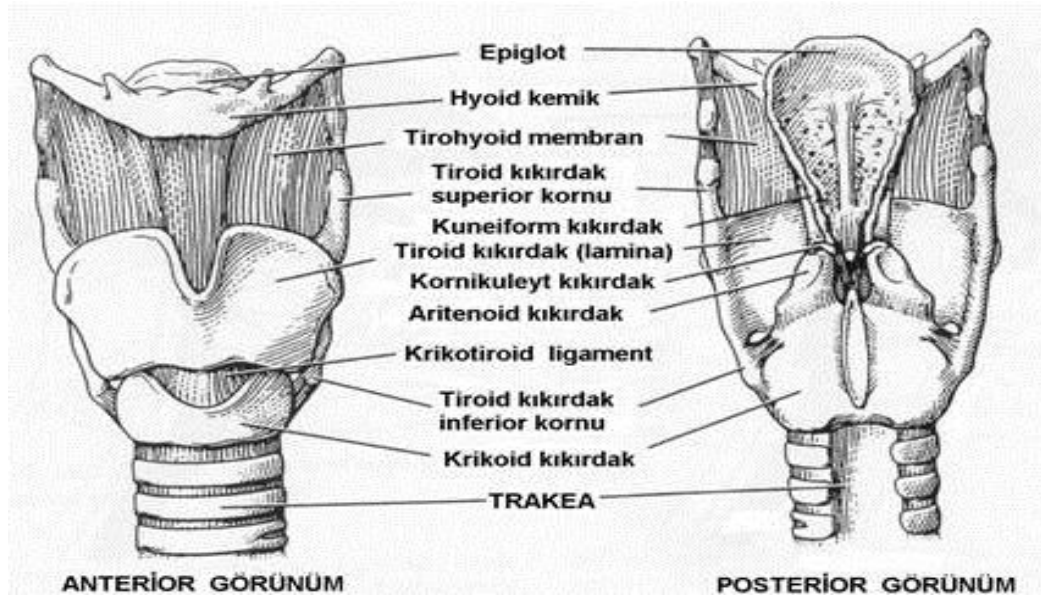
Lange Klinik Anesteziyoloji, Havayolunun kontrolü ;92

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

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

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

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



Şekil 2. Larinksin anatomik yapısı

Lange Klinik Anesteziyoloji, Havayolunun kontrolü,93

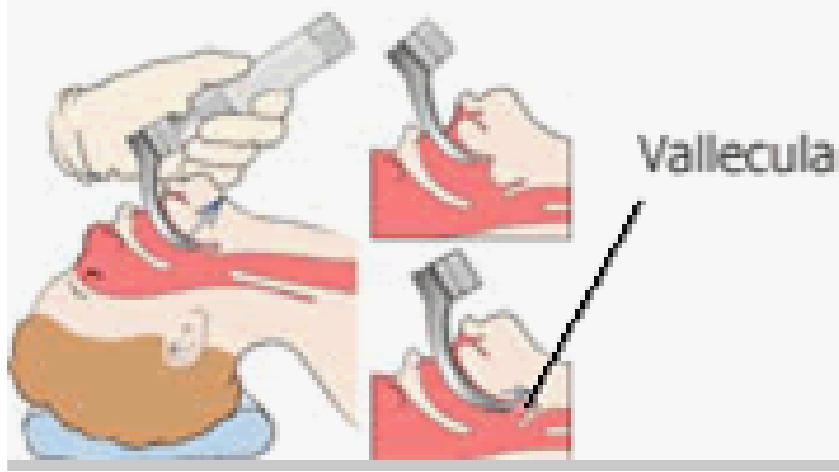
Tiroid kıkırdak; En büyük larinks kıkırdağıdır. Önde prominentia laringea (adem elması) adı verilen açısı bulunur. Laminalarının çıkıntılarına cornu superius ve cornu inferius denir. Tiroid kıkırdak alttaki çıkıntısı ile krikoid kıkırdak ile eklem yapar.

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

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

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

Epiglottis kıkırdak yaprak şeklindedir ve yutma sırasında glottisin üzerini kapatıp yiyecekleri larinksten uzaklaştırarak aspirasyonu önler. Epiglottis laringeal açıklığın görüntülenmesini engeller. Vallecula olarak adlandırılan ön bölümüne Macintosh laringoskop bleydi yerleştirildiğinde epiglotisi hyoid kemiğe bağlayan hyoepiglottik bağa traksiyon uygulanarak epiglottis uzaklaştırılır (2).



Şekil 3. Valleculanın laringoskopi sırasındaki rolü

<http://myanaesthesianotes.blogspot.com>, B:8.1.4 Managment of difficult intubation, 2010

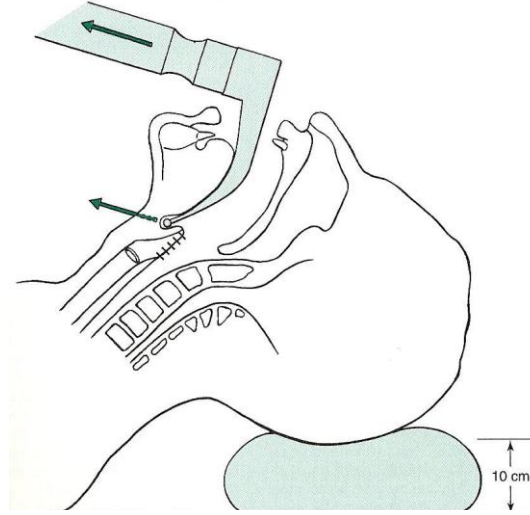
Larinks boşluğu; 3 bölümden oluşur.

- 1- Supraglottik alan (Vestibulum laringis); Aditus laringis ile plika vestibularis (yalancı vokal kord) arasında kalan bölümdür. İki plika vestibularis arasında kalan alana Rima Vestibuli denir.
- 2- Glottik alan (Ventriculus laringis); Ortada bulunan en küçük bölümdür. Yukarıda plika vestibularis, aşağıda plika vokalisler (gerçek kord vokal) sınırlar. Vokal kordlar arasında kalan aralığa Rima glottidis (mizmar aralığı) denir.
- 3- Subglottik alan (cavitas infraglottika): plika vokalislerin altında kalan larinks boşluğudur.

2.1.1. Laringoskopik Anatomi

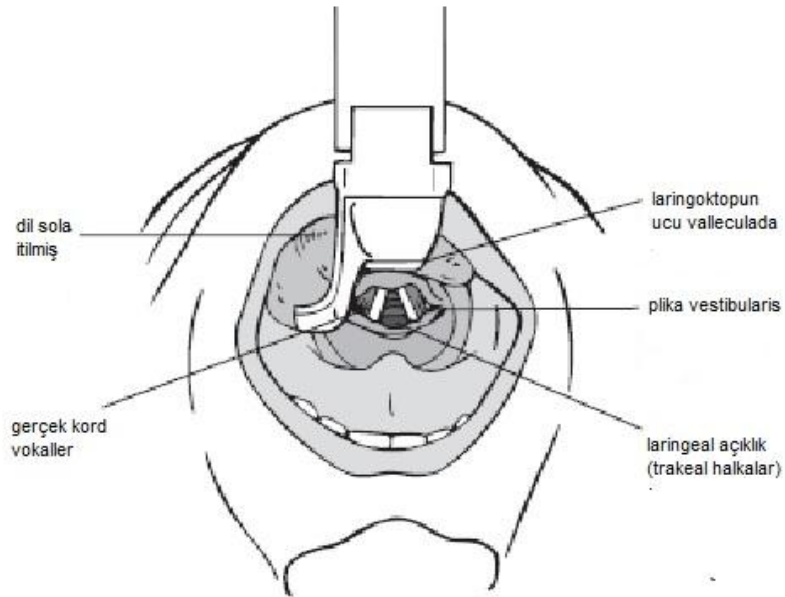
Laringoskopide larinksi görüp trakeal tüpün ilerletilebilmesi için ağız boşluğunun, orofarinksin ve larinksin aynı düzleme getirilmesi gerekir. Boyun fleksiyonda iken orofarinks ve larinks aynı düzleme gelir ancak ağız boşluğu onlara dik bir pozisyonda kalır. Kafanın tam ekstansiyonu aynı doğrultuya gelmelerini sağlayacaktır. Laringoskopide ilk olarak dil kökü, valleculae

epiglottica ve epiglottisin önyüzü görülür. Plika vokalisler soluk parlak bantlar şeklinde tiroid kıkırdak ile aritenoid kıkırdaklar arasında uzanır. Plika vokalisler arasındaki Rima glottidisten trakea halkaları görülür (4).



Şekil 4. Macintosh bleydi ile entübasyon ve sniffing(burun çekme) pozisyonu

Lange Klinik Anesteziyoloji, Havayolunun kontrolü;103



Şekil 5. Kord vokallerin görünümü

<http://best4med.com>, a view of the larynx at laryngoscopy

Trakea; Ön tarafında C harfi çeklinde kıkırdak, arka tarafında düz kas ve bağ dokudan oluşur. Servikal 6. ile torakal 5. vertebra arasında uzanan 16-20 adet kıkırdaktan oluşmuştur. Yaklaşık 10-12cm boyundadır. Larinksin devamı olarak uzanır. 5. torakal vertebra hizasında iki ana bronşa ayrılarak sonlanır. Buraya Bifurcatio Trakea denir. İç yüzündeki çıkıntıya Karina Trakea adı verilir.

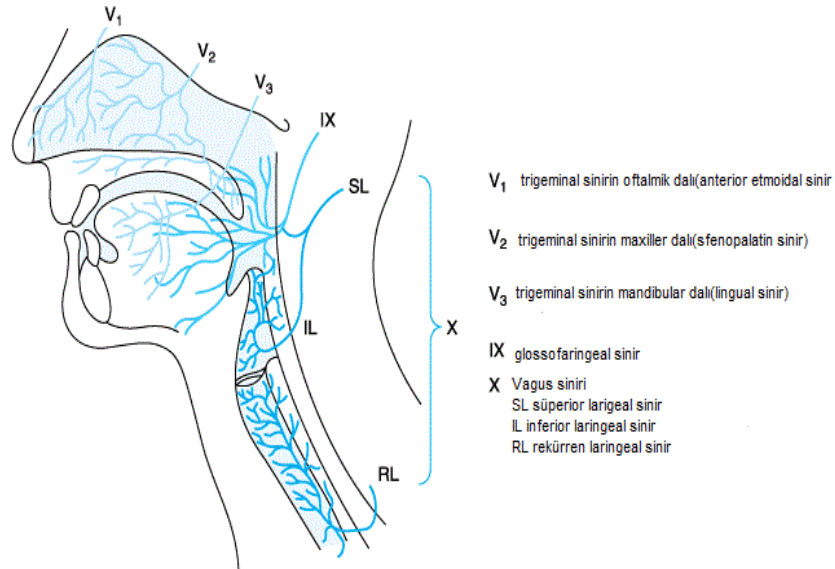
Trakeanın iç yüzü silyalı kolumnar epitel ile örtülüdür ve çok sayıda, muköz salgı yapan goblet hücresi bulunur. Mukus trakeaya kadar ulaşabilen partikülleri yakalar ve larinkse doğru olan silya hareketleri ile bu partiküller dışarı atılır.

Trakeada mekanik ve kimyasal uyarılara duyarlı reseptörler bulunur. Trakeanın arka yüzündeki kaslar içinde görevi solunumun hızı ve derinliğini düzenlemek olan, yavaş adaptasyon gösteren gerilim reseptörleri bulunur. Hızlı adaptasyon gösteren iritan reseptörler ise öksürük ve bronkokonstrüksiyona yol açarlar (4).

Üst Havayollarının Duyusal İnnervasyonu: Kranial sinirlerden gerçekleşir (trigeminal, glossofaringeal ve vagus siniri). Trigeminal sinir (V) yüz, kafatası, dişler, ağız ve nazal kavitenin duyu hissini sağlar. Burun mukozası önde trigeminal sinirin oftalmik parçası (V1 anterior oftalmik sinir), arkada ise maksiler parçası (V2 sfenopalatin sinirler) ile innerve olur. Palatin sinirler sert ve yumuşak damağın üst ve alt yüzlerine trigeminal sinirden duyu lifleri sağlarlar. Dilin ön 2/3'lük kısmının genel duyu liflerini trigeminal sinirin mandibular kısmının (V3) dalı olan lingual sinir ve arka 1/3'lük kısmının genel duyu liflerini glossofaringeal (IX) sinir alır. Glottisin üzerindeki larinks, epiglot ve hipofarinks mukoza reseptörleri vagusun superior laringeal dallarıyla, glottisin altındaki reseptörler vagusun rekürren laringeal dalları aracılığıyla uyarıları beyin sapına iletir. Vagusun dalı olan süperior laringeal sinirin internal dalı kord vokallerin mukozasına duyu dalları verir. Larinks kasları, krikotiroid kas hariç rekürren laringeal sinir tarafından innerve edilir. Superior laringeal sinirin eksternal dalı ise krikotiroid kasın motor liflerini sağlar. Rekürren

laringeal sinir yukarı kord vokallere duyu lifler verirken, larinksin iç kaslarına da motor lifler verir. Larinks kasları, krikotiroid kas hariç rekürren laringeal sinir tarafından innerve edilir. Superior laringeal sinirin eksternal dalı ise krikotiroid kasın motor liflerini sağlar. Glossofaringeal sinir dilin üst 1/3 kısmına, farinks, yumuşak damak ve tonsil mukozasına duyu lifleri verir. Rekürren laringeal sinir, krikoaritenoid kasın motor innervasyonunu sağlar. Krikoaritenoid kas vokal kordları inspirasyon sırasında abdüksiyona getirir. Cerrahi işlem sırasında bu sinirin hasar görmesi akut kord paralizisine sebep olur. Vokal kordlar bilateral paralizde orta hatta kalırlar. Hasta ajite ve solunum sayısı artmışsa bu durumda ciddi solunum sıkıntısı yaşanabilir. Rekürren laringeal sinirin tek taraflı paralizisinde ses kalitesini bozar.

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



Şekil 6. Havayolunun duyuusal sinir innervasyonu

Lange Klinik Anesteziyoloji, Havayolunun kontrolü; 93

Larinksin kanlanması tiroid arterin dallarından gerçekleşir.

2.2. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON

Endotrakeal entübasyon anestezi pratiğinde havayolunu korumak ve solunumu kontrol etmek için en sık kullanılan yöntemdir. 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 ile entübasyon yaygınlaşmıştır (5).

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

Endotrakeal entübasyon sırasında oluşan mekanik ve ağırlı uyaranlar otonom sisteme ait liflerle taşınır. Talamusa çıkarken bu yollar bazal ganglionlar ve mezensefalona dallar verirler. Kortekse giderek postsantral girusta sonlanan afferent lifler yukarı taşınırken 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 (4).

Endotrakeal entübasyon yapılmasını takiben; taşikardi, kan basıncında yükselme, intrakraniyal basınçta artma, göz içi basınç artışı gibi fizyopatolojik etkiler görülebilmektedir (6). Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilebilirken, sınırlı koroner veya miyokard rezervi olan hastalarda ise miyokardiyal iskemi veya yetersizliğe neden olabilir (7). Bazen laringoskopi ve entübasyon vazovagal yanıtı neden olarak bradikardi ve hipotansiyona yol açabilir.

2.2.1. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları

Endotrakeal entübasyon havayolu güvenliğini sağlamakta seçilen ameliyatlarda rutin olarak kullanılan bir yöntemdir (4).

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

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) (8).
3. Trakeobronşial temizlik (sinir kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetersizliği).
4. Yapay solunum gerektiren durumlar (çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri)

2.2.2. Endotrakeal Entübasyon için Gerekli Malzemeler

Endotrakeal entübasyon için tek kişilik bir işlem değildir, entübasyon sırasında yeterli sayıda yardımcı bulunmalıdır. Gerekli malzemeler operasyon odasında ve acil müdahale edilmesi gerektiğinde kullanılacak malzemeler ulaşımı kolay bir dolapta bulunmalıdır. Anestezi makinasının kalibrasyonu her gün yapıldığı gibi, her hastaya anestezi uygulamasını yapmadan önce de makine kaçak kontrolü yapılmalıdır. Laringoskopun ışığının yanıp yanmadığı, yeterli olduğu kontrol edilmelidir.

Rutin Malzemeler

- Oksijen kaynağı
- Balon valve maske sistemi
- Aspiratör cihazı ve aspirasyon sondası
- Airway
- Magill forseps
- Stile
- Laringoskop ve uygun boyda bleydler

- Endotrakeal tüp (çeşitli boyutlarda)
- Kafi şişirmek için enjektör
- Tespit için flaster
- İlaçlar (sedatif-hipnotik ilaçlar, nöromusküler blokörler, kardipulmoner resüsitasyon ilaçları)

Zor entübasyon için ek malzemeler

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

2.2.3. Endotrakeal Entübasyonun Fizyolojik Etkileri

2.2.3.1. Kardiyovasküler etkiler

Üst havayollarının zengin innervasyonu nedeniyle direkt laringoskopi ve entübasyon sonrası sempatik ve parasempatik aktivasyona bağlı bazı fizyolojik yanıtlar oluşur. Uygun anestezi verilmemiş hastalarda laringoskopi kalp hızı ve kan basıncı artışına sebep olabilir. Anestezinin derinleştirilmesi bu etkileri azaltmakta veya tamamen ortadan kaldırmaktadır. Kalp hızındaki artış yaklaşık 20 atım/dk, kan basıncında yükselme; sistolik basınçta 50 mmHg, diastolik basınçta 30 mmHg dolayında olup, bu değişiklikler laringoskopi ile başlamakta, 1-2 dk içinde maksimuma ulaşmakta ve 5 dk sonra da çoğunlukla laringoskopi öncesi değerlere inmektedir. Taşikardi dışında, ekstrasistol ve prematüre ventriküler atımlar görülebilmektedir. Bu

etkiler normal, sağlıklı kişide sorun yaratmazken, hipertansif ve iskemik kalp hastalığı olan kişilerde tehlikeli olabilir. Laringoskopi ve entübasyona alınan kardiyovasküler yanıt, bu işlem sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasına bağlı olarak sempatik ve sempatoadrenal aktivitede refleks bir artış sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak için; derin anestezi uygulaması, topikal anestezi (direkt veya trakeal sprej, lidokain inhalasyon veya gargarası), işlemten birkaç dakika önce intravenöz lidokain, sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatatörler α ve β adrenerjik blokerler, prekürarizasyon, alfentanil ve fentanil gibi ilaçlar uygulanabilir (4,6).

2.2.3.2. Kafaiçi basıncı üzerine etkileri

Direkt laringoskopi serebral ven kan akımının mekanik olarak azalmasına, artmış parsiyel karbondioksit (PCO₂) seviyesine bağlı olarak da arter akımının artmasına neden olur. Kafaiçi patolojisi bulunan hastada kafaiçi basınçta herniasyona sebep olabilecek hızlı bir yükselme olur. Kafa içi basınç artışını en aza indirmek için anestezi ajanlarının uygulanması, kas gevşetici ajanların kullanılması ve yeterli gevşeme ve anestezi derinliği sağlanıncaya kadar beklenmesi gereklidir (4).

2.2.3.3. Solunum sistemi 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 (4).

2.2.3.4. Diğer Etkiler

Solunumda direnç artışı, laringeal ve bronşiyal spazm, solunum kaslarında spazm olabilir. Üst solunum yollarının devre dışı kalması sonucu kuru ve soğuk gazların inspire edilmesiyle mukozalarda kuruma, kabuk oluşumu ve siliyer aktivitede bozulma olmaktadır. Bu da özellikle 1 saatten uzun süren girişimlerde, postoperatif pulmoner komplikasyonlarda artışa yol açabilir (4).

2.2.3.5. İntraoküler basınç üzerine etkileri

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. Özellikle süksinilkolinin intraoküler basıncı artırıcı etkisi önemlidir. Mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, eksternal kaslardaki fasikülasyon ve kontraktür ile koroidal damarların geçici dilatasyonuna bağlanmaktadır. Bu etkisi nedeniyle delici göz yaralanmaları sırasında süksinilkolinden kaçınılmalıdır. İntraoküler basınç artışı, süksinilkolinden önce nondepolarizan bir kas gevşetici verilmesi, larinks ve trakeanın topikal olarak anestetize edilmesi, beta bloker verilmesi ile önlenabilir (4).

2.2.3.6. 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.

Entübasyon Öncesi Değerlendirme: Endotrakeal entübasyon öncesi hastanın havayolu preoperatif değerlendirilir. Amaç zor entübasyon veya zor ventilasyon ile karşılaşılabilecek hastaların önceden tesbiti ve önlemleri almaktır. Entübasyon öncesi yapılan fizik muayene ve anamnez karşılaşılabileceğimiz sürprizleri ve komplikasyon riskini azaltır. Zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, obstrüktif uyku apnesi sendromu, prognati, retrognati gibi fiziksel anomaliler, zor havayoluna neden olabilecek doğumsal anomaliler (down sendromu, pierre robin sendromu, klippel field sendromu vb.) belirgin diş anomalileri, yüz ve boyunda ödem, yanık, travma, radyasyon sonrası fibrozis varlığı dikkat edilmesi gereken noktalardır. Vücut kitle indeksinin 30kg/m² ve üzerinde olması, mandibula protüzyonu, kısa kalın boyun, sakal varlığı, horlama öyküsü ve 55 yaşın üzerinde olma zor maske ventilasyonunda bağımsız risk faktörleridir (9).

Üst kesici dişleri önde olanlarda laringoskopi zor olabilir ve işlem sırasında dişler zarar görebilir. Sallanan diş varsa laringoskopi sırasında aspirasyon riski düşünülerek bu dişin çıkarılması gerekir.

Kesici dişler arasındaki mesafe ve ağız açıklığı da entübasyon sırasında önemlidir.

Ağız boşluğunun yapısı ve dilin büyüklüğü de laringoskopi işleminin zorluğu hakkında fikir verebilir. Mallampati ve arkadaşları zor entübasyonun tahmini için bir sınıflama şeması geliştirmiştir. Mallampati değerlendirilirken hasta oturur pozisyonda, baş tam ekstansiyonda, ağız açık ve dil maksimum dışarıda olmalıdır.

A) Mallampati Skorlaması (10)

Sınıf I : Yumuşak damak, uvula, boğaz, anterior posterior pililer rahat olarak görülüyor,

Sınıf II : Uvula, boğaz ve yumuşak damak görülüyor,

Sınıf III : Yumuşak damak ve uvula kökü görülüyor,

Sınıf IV : Sadece sert damak görülür, yumuşak damak hiç görülmez.



Şekil 7. Mallampati sınıflaması

Zor Entübasyonu Tahmin Etmek İçin Cormeek-Lehane ve Mallampati Testleri İle Mandibula ve Boyun Ölçümlerinin Karşılaştırılması, Niyazi Acer ve ark, Balkan Med J 2011; 28: 157-63

Tip I'den Tip IV'e gidildikçe entübasyon zorluğu artar.

2.2.4. Endotrakeal Entübasyon Yöntemleri

Rutin entübasyon işlemi genel anestezi altında, uygun anestezi, kas gevşetici sonrası yeterli süre beklendikten sonra oral yolla ve laringoskopi ile glottisin görülerek, tüpün trakeaya yerleştirilmesidir. Entübasyon denemeleri hastanın hipoksik kalmasına neden olmamalıdır. Preoksijenasyon hastanın fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC)'sindeki nitrojeni oksijenle değiştirir ve entübasyon için gerekli süreyi en üst seviyeye çıkarır. Preoksijenasyon FRC'yi oksijen kaynağı olarak kullanır. FRC ve oksijen tüketimi normal ise yüze sıkıca oturan yüz maskesi ile hastanın %100 oksijen ile 5 dakika tidal volümde soluma hemoglobinin desatürasyonundan önce 8dk üzerinde apne süresine imkan verir (11). Sağlıklı obez olmayan hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada %100 oksijen ile 5 dakika boyunca solutularak yapılan preoksijenasyon sonrası apne döneminde bireylerin hemoglobinin oksijenle

satürasyon oranı (%SPO2) ortalama 6 ± 0.5 dakika sonra %90'ın altına düşerken, obez hastalarda bu süre 2.7 ± 0.25 dakika bulunmuştur. Oda havası soluyan hastalarda %SpO2 ideal şartlarda yaklaşık 2 dakika sonra %90ın altına düşecektir.

Yeterli anestezi ve gevşeme sağlandığında, herhangi bir kontrendikasyon yoksa direkt laringoskopi oral-faringeal ve laringeal aksın uygun diziliminin sağlandığı koklama pozisyonu olarak adlandırılan; atlantookspital eklem üzerinde servikotorasik bileşke fleksiyonda, baş ekstansiyonda iken yapılır. Başın altına 8-10cm yüksekliğinde bir yükselti koyulabilir. Laringoskop sapı sol elle tutulurken hastanın başı sağ elle ekstansiyona getirilir. Laringoskop blaydi ağzın sağ tarafından sokulur, dil sol tarafa ekarte edilerek ilerlenir. Uvula ve epiglottis görüldükten sonra eğimli bleyd (Macintosh) kullanılıyorsa vallekula'ya sokulur. Vokal kordları açığa çıkarmak için laringoskop yukarıya doğru kaldırılır. Dişlerle bleyd arasında dudakların sıkışmasından ve dişler üzerine kuvvet uygulanmasından kaçınılmalıdır. Sağ elle tutulan endotrakeal tüp ağzın sağ köşesinden sokularak tüpün kafı kord vokalleri geçene kadar ilerletilir, bleyd ağız içinden çıkarılır ve tüpün kafı trakea mukozasına yansıyan basıncı azaltmak için trakeayı kapatacak en az hava volümü ile şişirilir.

Gerekli olduğunda zamanlarda entübasyon tüpü içine stile koyulur ve ucu distal uçtan çıkmayacak şekilde kıvrılır. Direkt laringoskopi sırasında uygun görüntü sağlanamıyorsa larinkse tiroid kartilaj üzerinden arkaya, yukarı ve sağa doğru bası uygulanır (BURP manevrası; backward, upward, rightward, pressure).

Entübasyon sonrası, akciğerler oskulte edilerek tüpün akciğerde olduğu, her iki hemitoraksın eşit havalandığı doğrulanmalı ve daha sonra tüp tespit edilmelidir. Endotrakeal entübasyonun en ciddi komplikasyonlarından biri fark edilmeyen özefagus entübasyonudur. Vokal kordlardan geçildiğinin görülmesi, nefes verme sırasında tüp içinde yoğunlaşma olması, göğüs hareketinin gözlenmesi yararlıdır. Kapnografa sürekli olarak CO2e rastlanması tüpün trakeada yerleştiğini doğrulamanın en iyi yolu olsa da,

endobronşial entübasyonun ekarte ettirmez. Endobronşial entübasyonun en erken belirtisi tepe inspiratuar basınç artışıdır. Her iki hemitoraks dinlenerek tüp havalanmanın eşit olduğu seviyeye kadar çekilmeli ve orada tesbit edilmelidir. Endotrakeal tüp ilerlerse genellikle sağ ana bronşa girer ve sadece tek akciğerin ventilasyonu sonucu diğer akciğerde atalektazi meydana gelir.

2.2.5. Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları

2.2.5.1. Entübasyon yapılırken

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

2.2.5.2. Entübasyon süresince

- Tüpün daralması veya tıkanması,
 - Dışarıdan (ısırılma, ucunun trakea duvarına dayanması)
 - Tüpün kendinden (kırılma, balonun herniye olması)
 - Tüpün içinden (sekresyon, kan doku parçası)

- Tüpün hastayı rahatsız etmesi,
- Trakea ve bronş rüptürü,
- Mide içeriğinin aspirasyonu,
- Tüpün yer değiştirmesi,
- Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon,
- Beslenme güçlüğü.

2.2.5.3. Ekstübasyon sırasında

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

2.2.5.4. Postoperatif dönemde

- Erken (0–72 saat) komplikasyonlar

- Boğaz ağrısı
- Laringospazm
- Glottik ödem
- Enfeksiyon

- Vokal kord paralizisi
- Lingual sinir hasarı

- Geç komplikasyonlar

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

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

Oluşumu sıklıkla iki ana nedene bağlıdır;

- Ekstübasyon sırasında anestezi düzeyi uygun değildir. Tamamen bilinçli hastada veya cerrahi anestezi altındaki hastada nadiren oluşur
- Larinksin sekresyon veya kusmuk ile irritasyonu sonucu. Trakeanın ekstübasyondan önce yeterli aspire edilmesi gerekir.

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

Trakeal Stenoz: Endotrakeal tüp kafının fazla şişirilmesi sonucu trakea mukozasına yaptığı bası nedeniyle oluşur. Kaf basıncının yüksek olması

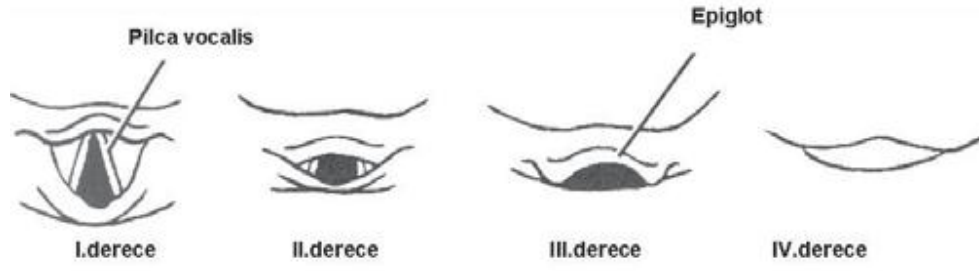
trakea mukozasında kapiller dolaşımı engelleyerek beslenmeyi bozar ve mukozada iskemi oluşturur. Bu durum kıkırdak halkada harabiyete, skar dokusu oluşumuna ve sonuçta trakeada stenoza neden olur. Diğer sebepler; uzun süreli entübasyon, hareketli tüp ile yüksek basınçta ventilasyon, bakteriel enfeksiyon ve persistan sistemik hipertansiyondur (12, 13).

2.3. ZOR HAVAYOLU YÖNETİMİ

Yapılan çalışmalarda anestezi ile ilgili kardiyak arrest oranı 9.8/100000 ölüm oranı da 1/100000 olarak belirlenmiştir (14). Bu olguların yarısında sorun hava yolu/solunumsal problemler olarak tanımlanmıştır. Yaşamsal fonksiyonların devamlılığı hava yolu açıklığının korunması ve sürdürülmesine bağlıdır. Anestezistin temel sorumluluğu hava yolu açıklığını korumak ve sürdürmektir. Bir çalışmada zor entübasyon insidansı genel popülasyonda %1.5-13.2, obez hastalarda bu oran %10.3 - %20.2 olarak tespit edilmiştir (16). 2003 Yılında A.S.A (Amerikan Anestezi Derneği), 2004 yılında DAS (Zor Hava Yolu Derneği), 2005 yılında da TARD (Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği) anestezi uygulamaların da zor hava yolu akış çizelgelerini tanımlamışlardır.

Zor havayolu tanımı; klasik anestezi eğitimi almış bir anestezistin üst havayolunun yüz maskesi ile ventilasyonunda zorluk yaşaması ve ek müdahalelere gerek duyması olarak tanımlanır.

Zor entübasyon ikiden fazla larigoscopi denemesi yapılan veya Cormack-lehane laringoscopi sınıflamasına göre evre 3 ya da evre 4 laringoskopik görüntü olarak sağlanır.



Şekil 8. Cormack Lehane Sınıflaması

Zor Entübasyonu Tahmin Etmek İçin Cormack-Lehane ve Mallampati Testleri İle Mandibula ve Boyun Ölçümlerinin Karşılaştırılması, Niyazi Acer ve ark, Balkan Med J 2011; 28: 157-63)

Başarısız entübasyon ise girişimin başarısız olduğunu veya hava yolunun cerrahi yolla sağlanabildiği durumları ifade etmek için kullanılır. Ameliyathanelerde zor entübasyon sıklığı %5, başarısız entübasyon ise %0.5tir.

Unutulmamalıdır ki acil durumlarda anestezi, en tecrübeli olduğu, kendisine en tanıdık gelen yöntemi seçmeli ve gerektiğinde yardım çağırmaktan çekinmemelidir (15).

Hava yolu açıklığının değerlendirme;

- Hastanın anamnezi, önceki anestezi deneyimleri,
- Özel semptomların değerlendirilmesi: ses kısıklığı, stridor, wheezing, disfaji, dispne, pozisyona bağlı ortaya çıkan havayolu obstrüksiyonu,
- Hastanın fizik muayenesi
 - Ağız açıklığında kısıtlılık
 - Servikal vertebraların hareket yeteneğinde azalma
 - Mikrognati
 - Makroglossi
 - İleri çıkık ön dişler
 - Kısa ve kaslı boyun
 - Morbid obezite

- Yüzde boyunda ve göğüste yaralanma olup olmadığı,
- Baş ve boyun muayenesi;
Burnun anatomik şekli
Ağız anatomisi;
Makroglossi, Temporomandibular eklem hastalığının varlığı
Dişlerin sağlıklı olup olmadığı
Boyun: Tiromental mesafenin değerlendirilmesi
Servikal vertebranın hareketliliği
Trakeostomi ağzı varlığı
- Havayolu açıklığı ve entübasyon koşullarının değerlendirilmesi
Mallampati sınıflaması
Cormack-Lehane değerlendirmesi
Wilson risk sınıflaması
Tiromental mesafe (Patill işareti)
Sternomental mesafe
İnterinsizör açıklık
Mandibula protüzyonu

Zor havayolu olan bir hastada rutin işlemler dışında ek hazırlık ve müdahaleler gerekir. Zor ventilasyon, hastanın maske ile havalandırılmasında zorluktur, zor entübasyonda ise deneyimli bir anesteziist tarafından 2den fazla laringoskopi denemesi yapılan veya cormack-lehane sınıflamasına göre evre 3 veya 4 olarak tanımlanır. Başarısız entübasyon ise entübe edilemeyen, havayolu cerrahi yöntemlerle sağlanan hastaları ifade eder.

Zor havayolu beklenen hastalar uyanık entübasyon, fiberoptik bronkoskopi, kör entübasyon veya retrograd entübasyon teknikleri ile entübe edilebilir.

İndirekt laringoskopide Bullard laringoskopu kullanılabilir. Özellikle baş ve boyun hareketleri kısıtlı olan hastalarda veya servikal travma, atlantookspital

eklem hastalığı gibi baş ve boyun hareketinin kontrendike olduğu durumlarda kullanışlıdır (16).



Şekil 9. Bullard laringoskop

<http://guncelanestezi.com> havayolu yönetimi III,2008

Zor havayolu öngörüsünde kullanılan anatomik özellikler;

- Üst kesici dişlerin uzun olması,
- Çene kapatılınca maksiller kesici dişler mandibuler kesicilerin belirgin olarak önünde olması,
- Hasta istemli olarak mandibuler kesici dişleri maksiller kesicilerin önüne çıkartamıyor olması,
- Kesici dişler arası mesafe 3 cm'den az olması,
- Hasta oturur pozisyonda dil dışarıda iken uvula görülmüyor (Mallampati>II) olması,
- Damak çok kavisli veya çok dar olması,
- Mandibula boşluğu endüre, kitle ile dolu olması,
- Tiromental mesafe 3 parmaktan kısa olması,
- Boyun kalın ve kısa olması,

- Çene ucu göğüse değmiyor, boyun ekstansiyonu kısıtlı olması zor entübasyon için daha fazla risk taşır.

Preoperatif Hazırlık:

1. Zor havayolu öngörülen veya bilinen olgularda hasta ve/veya yakınları hava yolu sağlanmasında karşılaşılabilecek güçlükler ve olası müdahaleler hakkında bilgilendirilmeli,
2. İşlem sırasında en az bir yardımcının hazır bulunmalı,
3. Gerekli ekipmanlar hazır bulunmalı,
4. En az üç dakika sürecek preoksijenasyon,
5. İşlem sırasında oksijen vermek için (nazal kanül vb.)gerekli ekipmanın hazırlanması gereklidir (17).

Tablo 1. Zor Havayolu Seti (17)

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

Algoritmalarda tercihler yapılırken planlanan cerrahi girişim, hastanın genel durumu ve anesteziistin deneyim ve becerileri de göz önüne alınmalıdır. Zor havayolu algoritmasında dikkat edilmesi gereken noktalara özen gösterilmelidir (17).

1. Oluşabilecek problemlerin değerlendirilmesi;
 - a. Zor ventilasyon
 - b. Zor entübasyon
 - c. Kooperasyon güçlüğü
 - d. Trakeotomide karşılaşılabilecek sorunlar
2. Üç temel yaklaşımda seçeneklerin avantaj ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi;
 - a. Uyanık entübasyon veya genel anestezi altında entübasyon
 - b. Spontan solunumun korunması veya ortadan kaldırılması
 - c. Non-invazif veya invazif tekniklerle entübasyon
3. Aşağıdaki durumlarda tercih edilecek birincil yöntemin belirlenmesi;
 - a. Uyanık entübasyon
 - b. Ventilasyonu mümkün, entübe edilemeyen hasta
 - c. Ventile ve entübe edilemeyen acil durum
4. Birincil yöntemin uygulanamaması veya başarısız olması durumunda alternatif yolların belirlenmesi;
 - a. Zor havayoluna yaklaşım seçenekleri gözden geçirilmeli
 - b. Koopere olmayan erişkinler veya çocuklarda seçenekler özellikle uyanık entübasyon seçeneği kısıtlanır. Bu olgularda genel anestezi altında entübasyon birincil tercih olabilir.
 - c. Mümkünse cerrahi girişimin lokal anestezi veya sinir blokları eşliğinde yapılması bir seçenek olabilir, ancak bu zor havayoluna çözüm getiren bir seçenek değildir.
5. End-tidal karbon dioksit monitörü ile entübasyonun doğrulanması.

Tablo 2. Zor havayoluna yaklaşım seçenekleri.

I.Zor entübasyona yaklaşım teknikleri:

Uyanık entübasyon
Farklı laringoskop bleyt ile entübasyon
Kör entübasyon (oral veya nazal)
Retrograd entübasyon
LMA-Fastrach içinden entübasyon
Tüp değiştirici üzerinden entübasyon
İnvazif yaklaşım

II. Zor ventilasyona yaklaşım teknikleri:

İki kişi varlığında maske ile ventilasyon
Oral ve nazofaringeal havayolları
LMA-Fastrach
Kombitüp
Rijit bronkoskop ile ventilasyon
Transtacheal jet ventilasyon
İnvazif yaklaşım

2.4. VİDEOLARİNGOSKOPLAR (VL)

Video teknolojisi ve fiberoptik sistemlerdeki son gelişmeler videolaringoskoplar gibi yeni entübasyon araçlarının ve teknolojilerinin gelişmesiyle sonuçlanmıştır. Videolaringoskoplar bleydin uç kısmına yerleştirilmiş bir optik sistem aracılığıyla indirekt bir görüşe izin verdiği için entübasyon ve laringoskopide farklı bir yaklaşım olarak kabul edilirler (15). Direkt laringoskopi ile entübasyonu güç ya da olanaksız olan hastalarda videolaringoskopların klinik uygulamadaki rolü günümüzde artmaktadır.

Robert Macintosh endotracheal tüpün larenksten geçişi sırasında görülen zorlukları azaltan yeni bir laringoskop kullanmıştır (Macintosh, 1943). Standart rijit laringoskop, içinde pil bulunan bir sap ve çıkarılabilir bir ampülü olan bir bleyden meydana gelir. Erişkinlerde en sık 3 numaralı bleyd kullanılır. Bu laringoskop anestezi tarihindeki en önemli ve başarılı cihazlardan biridir. Teknik ve bilimsel gelişmeler fiberoptik yapıların, LED

ışıklarının, şarj edilebilir pillerin ve modifiye bleyd'lerin yardımıyla bu cihazın gelişmesine katkı sağladı. Bu gelişmeleri, bleyd'in ucuna yerleştirilmiş ve pozisyon verilebilen bir optik sistem yardımıyla indirekt görüşe ve farklı bir laringoskopik yaklaşıma izin veren laringoskopların ve videolaringoskop (VL)'ların kullanımı izledi. Bu cihazların gelişimi asıl olarak normalin dışında zor entübasyon beklenen hastaların entübasyonunun sağlanması amacını taşımaktadır.

Zor entübasyonun ve zor ventilasyonun önceden tahmin edilememesi ve yeterli hazırlığın yapılmaması hayatı tehdit eden sonuçlara neden olabilir (18). Her anesteziistin zor hava yolu ile baş etmek üzere önceden düşünülmüş ve hazırlanmış bir stratejik planı olmalıdır. Hava yolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılan yetersiz ventilasyon ve zor entübasyon gibi sorunlar genel anestezide karşılaşılan komplikasyonların önemli bir kısmını oluşturur. Klasik laringoskopi ile endotrakeal entübasyon deneme sayısı arttıkça komplikasyonların da önemli derecede arttığı gösterilmiş ve ASA tarafından zor hava yolunda aynı yöntemde ısrarcı olmayıp, alternatif tekniklerin kullanımı önerilmiştir (16). Ayrıca endotrakeal entübasyon ve tekrarlayan denemelerle birlikte taşikardi, kan basıncında yükselme, intrakraniyal basınçta artma, göz içi basıncı artışı gibi fizyopatolojik etkiler görülebilmektedir (19). Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilebilirken, sınırlı koroner veya miyokard rezervi olan hastalarda ise miyokardiyal iskemi veya yetersizliğe neden olabilir (20).

Bu sıkıntıları azaltma girişimleri alternatif yöntemlerin geliştirilmesine neden olmuştur.

Entübasyon zorluğu düşündüğümüz hastalarda kullanılabilecek yöntemlerden birisi de videolaringoskoplardır. Bu yöntem, anatomik yapıların gelişmiş görüntülenmesi, geniş ve net video ekranı, eğitici ve öğrenici arasındaki çabuk etkileşim olanağı ve bir öğrenim aracı olması gibi özellikleri nedeniyle geniş yankı uyandırmıştır (21). Ayrıca oral kavite, farinks ve larenks eksenleri nin aynı hizaya getirilmeden laringoskopin

gerçekleştirilebilmesi ve endotrakeal entübasyona olanak tanınması servikal omurga anomalileri ve zor hava yolu hastalarında üstünlük sağlamakta, daha az komplikasyon anlamına gelmektedir. Bu durum, anesteziistlere artık Macintosh laringoskopların bırakılması zamanının geldiğini ve yerini daha etkin yeni cihazlara bırakabileceğini düşündürmektedir (21).

Videolaringoskopların gelişimi, standart laringoskop bleydini içeren endoskopik sistemin birleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Günümüzde değişik firmalar tarafından zor entübasyonlarda kullanılmak üzere üretilmiş VL sistemleri (Pentax-AWS video-laringoskop, Truview EVO2, GlideScope, Storz V-Mac, McGrath video-laringoskop gibi) geliştirilmiştir. Bu sistemlerde kamera ergonometik olarak tasarlanmış handle ile birleştirilmiştir. Böylece anatomik yapılar monitor üzerinde büyütülmüş olarak görülebilir ve görüntü alanı artırılabilir. Videolaringoskoplar, tamamen vizüel kontrol altında rutin alıştırmaya ve öğrenmek için iyi bir çözüm olarak görülmektedir. Videolaringoskopunun şekli görüntüyü hava yolunun genişlemiş video imajını kullanarak iyileştirir. Yüksek çözünürlüklü imajlar ve ışık demetleri handle'da bütünleştirilerek video monitöre yansıtılan hava yolu yapılarının video imajları modifiye edebilir. Kamera modifiye handle içine eklenmiştir. Kamera aynı zamanda fiberoptik entübasyonda da kullanılabilir.

2.4.1. Truview Videolaringoskop Sistemi

Videolaringoskoplarda glottik görüntü Macintosh laringoskopa göre daha iyidir (15).



Şekil 10. Truview EVO 2 Videolaringoskop



Şekil 11. Truview PCD Videolaringoskop ve endotrakeal tüp içindeki metal stilesi

Fiziksel yapısı: Paslanmaz çelikten yapılmış üç kısımdan oluşmaktadır. Optik kısmı dışında otoklavlanabilir. Bir sapı, anatomik olarak tasarlanmış rijit bir bleydi, fiberoptik görüş çıkışı ve oksijen insuflasyonunun yapılabildiği bir çıkışı bulunmaktadır. Sağ tarafı boyunca tüp rehberi uzunluğunda yarık vardır. Sap kısmı pille çalışmaktadır (22). Truview bleydinin kalınlığı erişkin tipinde 12, 8mm, infant tipinde 8mm'dir (23). Larinks iyi görüntülenir, çünkü bleydin arkasında bulunan fiberoptik demet, bleydin distal ucundadır. Larinks düzeyinde, görüş açısı 42 ± 2 derecedir. Görünümün düzeltilmesi için göz parçasının takılabildiği merceği vardır. Göz parçası 15mm çapındadır. Dijital LCD ekran ünitesi göz parçasına takılabilir. Böylelikle 10cm'lik monitör ekranı üzerinde 7cm çaplı görüntü elde edilebilir. Entübasyonu kolaylaştırmak için OptiShape™ entübasyon stilesi mevcuttur (22). Bu stile dışında da J ya da hokey sopası şeklindeki her hangi bir stile de benzer etkinlik ile kullanılabilir.

Kullanım öncesi hazırlık: Tüm parçaların temiz ve düzgün yerleştiği ve laringoskop sapına taktıktan sonra bleyd ışığının yanıp yanmadığı kontrol edilmelidir. Lenste buğulanmanın önlenmesi ve sekresyonların temizlenmesi için Truview™ EVO2 oksijen girişi 10 litre oksijen/dakika sağlayan oksijen hattına takılmalıdır.

Endotrakeal tüpün ucunun daha iyi kontrol edilebilmesi için endotrakeal tüple OptiShape™ stilesinin kullanılması önerilmektedir (22).

Yerleştirme: Truview™ EVO2 laringoskop sol elde tutulurken sağ elle hastanın ağzı hafifçe açılır. Bleyd orta hattan orofarinkse yerleştirilerek dilin üzerinden kaydırılırken sapı 90 derece döndürülür ve bleyd üzerindeki 0 derinlik çizgisine kadar sokulur. Rahat bir uzaklıktan okülere bakılarak dile hafifçe bastırılır ve mandibula kaldırılarak 1 çizgisi derinliğine, rima glottis görülünceye kadar ilerletilir.

OptiShape™ stileli endotrakeal tüp ağzın sağ tarafından ağız içine sokulup, optik görüş tüpünden ucu görülene kadar Truview™ EVO2 bleyd kısmının

metal tarafına yakın olarak ilerletilir. Sonra endotrakeal tüp vokal kordların arasından geçirilir. Stile çıkarılıp endotrakeal tüpün kafı    irildikten sonra tüp bir ETCO2 monitörüne takılı ventilasyon sistemine, endotrakeal yerleşimi doğrulamak açısından ba lanır (22).



Şekil 12. OptiShape stile



Şekil 13. Truview kullanımı



Şekil 14. Glidescope VL



Şekil 15. McGrath VL

<http://ridgwayambulance.org> equipment



Şekil 16. Pentax-AWS VL

<http://ambu.de>

2.5 OBEZİTE

Obezite vücutta aşırı yağ depolanması ile ortaya çıkan, fiziksel ve ruhsal sorunlara neden olabilen bir enerji metabolizması bozukluğudur (24). Günümüzde gelişen ve gelişmekte olan ülkelerin en yaygın sorunlarından biridir. En önemli sebebi de tüketilenden daha fazla enerji almaktır. Obezite, kalori alımı ile kullanımı arasındaki dengesizlik sonucu ortaya çıkan multi-faktoriyel bir durumdur (25) Sosyoekonomik etmenler, ailenin beslenme alışkanlıkları ve tüketilen besinlerin cinsi obezite oluşumunda göz önüne alınması gereken etmenlerdir (26).

Obezite tip 2 diyabet, hiperlipidemi, kardiyovasküler hastalıklar (KVH), hipertansiyon (HT) ve kolelitiazis gibi kronik hastalıklar için temel bir risk faktörüdür. Tanıda sıklıkla kullanılan yöntemler; beden-kitle indeksi (BKİ), bel çevresi (BÇ), kalça çevresi (KÇ), bel-kalça oranı sayılabilir. Bunun dışında daha çok bilimsel aktivitelerde kullanılan tanı yöntemleri olarak; triseps deri kıvrım kalınlığı, hidrodensitometri, biyoelektrik impedans kiti, dual enerji X ışını absorbtimetre, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme

yöntemleri, maksimum oksijen tüketimi sayılabilir. BKİ ucuz, basit ve güvenilir bir yöntem olduğundan en sık kullanılan obezite tanı yöntemidir. Kişinin kilogram (kg) cinsinden ağırlığının metre (m) cinsinden boyunun karesine (m²) bölünmesi ile (kg/m²) BKİ değeri elde edilir.

Beden Kitle İndeksi: Ağırlık (kg)/boy² (m²)

En yüksek obezite oranı Pasifik adalarında, en düşük değerler ise Asya'da (özellikle Hindistan) rapor edilmiştir. Afrika ve Ortadoğu ülkelerinde sonuçların geniş bir aralıkta olduğu bildirilmiştir (26). Obezitenin dünyadaki yaygınlığı Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) BKİ verileri ile belirlenmiştir. DSÖ'nün tespitine göre 2005 yılında dünya çapında yaklaşık 1.6 milyar aşırı kilolu ve en az 400 milyon yetişkin obez vardır. DSÖ'nün 2015 tahmini ise; 2.3 milyar aşırı kilolu ve 700 milyon obez olacağıdır. Obezite zor havayolu için başlı başına bir risk faktörüdür. Obez hastalar artmış anestezi komplikasyonları açısından da risk altındadır.

Tablo 3. Dünya Sağlık Örgütü'nün BKİ ile İlgili Sınıflaması

Obezite sınıflandırması	BKİ (kg/m ²)
Düşük ağırlık	<18.5
Aşırı zayıflık	<16
Ortalama zayıflık	16-16.99
Normale yakın zayıflık	17-18.49
NORMAL AĞIRLIK	18.5-24.99
Aşırı ağırlık (overweight)	>25
Pre-obezite	25-29.99
Obezite	>30
Sınıf I obezite	30-34.99
Sınıf II obezite	35-39.99
Sınıf III obezite	>40

2.5.1. Obezitenin Genel Sağlık Üzerine Etkileri

Obezite kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, tip II diyabet, obstrüktif uyku apnesi, serebrovasküler olay, bazı kanserler (endometriyum, meme, prostat, kolon vb.) ve kolelitiazis başta olmak üzere pek çok hastalık için predispozandır.

2.5.1.1. Hipertansiyon

Aşırı kilo ve obezite kan basıncı yüksekliği ile ilişkilidir. Kilo artışı hipertansiyon riskini de arttırmaktadır. Kilo alımına neden olan diyet hipertansiyona da neden olmaktadır. Doymuş yağların aşırı tüketimi sistolik ve diastolik kan basıncını artırıcı etki yapmaktadır (29,30). Daha fazla meyve ve sebze tüketilerek alınan kalori miktarı azaltılabilir ve kan basıncı düşürülebilir (30). Obezitenin hipertansiyon üzerine etkisini açıklayan mekanizmalar olarak; sempatik sinir aktivitesindeki artış, sodyum ve su tutulumundaki artış, böbrek fonksiyon bozuklukları, insülin direnci,

hiperleptinemi, adipositlerden aşırı anjiyotensin salınımı (31) ve adipositlerden aşırı miktarda plazminojen aktivatör inhibitör faktör salınımına bağlı kan viskozitesindeki artış sayılabilir (32).

2.5.1.2. Kardiyovasküler hastalıklar

Obezite KVH için diğer risk faktörlerinden bağımsız olarak başlı başına bir risk faktörüdür. Obez bireyler KVH ve serebrovasküler hastalıklara yakalanma açısından 1.5 kat daha fazla risk altındadır (33). Obezite kalp krizine yakalanma riskini yaklaşık 2 kat, atriyal fibrilasyon riskini ise %50 oranında arttırmaktadır (34).

2.5.1.3. Tip II Diabet

Özellikle abdominal obezite, lipolitik aktivitesi yüksek olan visseral yağ dokusundan karaciğere yağ asitlerinin portal geçişini artırarak diyabete yatkınlığı artırmaktadır. Sonuçta hepatik insülin direncine neden olmaktadır (35). Pankreastan insülin sekresyonunun artışına neden olmaktadır. Genetik olarak tip 2 diyabete yatkın bireylerde pankreas harabiyeti, hiperglisemi ve sonuçta da tip 2 diyabet gelişebilir. Adipoz doku kaynaklı sitokinlerin de bu mekanizmada katkısı vardır. Obez kadınlar (BKİ>30) normal kilolulara kıyasla 28 kat daha fazla diyabet riski taşımaktadır, morbid obezlerde (BKİ>35) ise bu risk 93 kat fazladır (36).

2.5.1.4. Diğer

Kas iskelet sistemi hastalıkları (özellikle osteoartrit, eklemlerin dejeneratif hastalıkları), bazı kanserler (endometrium, meme, kolon kanseri), obstrüktif uyku apnesi obez hastalarda daha sık görülür.

2.5.2. Obezlerde Fizyolojik Değişiklikler

2.5.2.1. Solunum sistemi

Artmış intraabdominal basınç ve azalmış göğüs kafesi kompliansı nedeniyle obezite restriktif akciğer hastalığı ile ilişkilidir. Statik ve dinamik akciğer volümlerinin azalması sonucu (fonksiyonel rezidual kapasite düşük olduğu için apne veya hipoventilasyon sonucu hızlı desatürasyon gelişir, ve ekspiruar rezerv volüm düşük olduğu için hava hapsi oluşur,

Tablo 4. Obez Hastalarda Akciğer Kapasitelerinin Değişimi

Azalmış	Değişmemiş	Artmış
FRC	FVC/FEV1	WOB
ERV		VO2
FEV1		DLCO
FVC		
CL		
CCW		
MMV		
VC		
TLC		
RV		

FRC: fonksiyonel rezidüel kapasite; ERV: ekspiratuvar rezerv volüm; FEV1: zorlu ekspiratuvar volüm; FVC: zorlu vital kapasite; CL: akciğer kompliansı; CCW: göğüs duvarı kompliansı; MMV: maksimum istemli ventilasyon; VC: vital kapasite; TLC: total akciğer kapasitesi; RV: rezidüel volüm; WOB: solunum işi; VO2: maksimum oksijen tüketimi; DLCO: akciğer karbonmonoksit difüzyon kapasitesi

Özellikle preoksijenasyonun olmadığı genel anestezi indüksiyonu sırasında ya da zor maske ventilasyonu ya da entübasyon sırasında hızlı desatürasyon görülür.

Obez Hipoventilasyon Sendromu (OHS): Obstruktif uyku apnesi olan obez hastalarda görülür. Kronik hipoventilasyon ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$) vardır. hipoventilasyon ve apne santraldir, büyük ihtimalle hiperkapniye desantizasyon sonucu gelişmektedir. hipoksik güdü azalmıştır.

Üst Havayolu Değişiklikleri: Faringeal duvardaki artmış adipoz doku nedeniyle spontan ventilasyonda üst havayollarında kollapsa neden olabilir. Zor maske ventilasyonu veya entübasyona yol açabilir.

Zor maske ventilasyonu veya entübasyon küçük ağız açıklığı, kısa tiromental mesafe, artmış boyun çevresi, azalmış boyun hareketleri, büyük memeler ve dil ile ilişkilidir. Hastanın erkek cinsiyeti, temporomandibular eklem patolojileri ve mallampati 3 veya 4 olması, obstrüktif uyku apnesi öyküsü, anormal ön diş yapısı da zor maske ve entübasyonla ilişkilidir. Obez hastalarda artan yumuşak doku miktarı özellikle supin pozisyonda entübasyon öncesi farinks larinks trakea düzleminde yapıların görüntülenmesini zorlaştırabilir. Obez hastalarda eksenleri aynı hizaya getirmek için baş, boyun ve omuzlar daha fazla yükseltilmelidir.

Obez hastalar gerek akciğer ve üst havayollarında meydana gelen değişiklikler, gerek kısa kalın boyun, büyük ağır bir kafa, nedeniyle zor entübasyon adaylarıdır.

2.5.2.2. Kardiyovasküler sistem

Tablo 5. Obezite ile ilişkili Kardiyak Değişiklikler

Değişmeyen	Artan
Serebral kan akımı	Kan volümü
Renal kan akımı	Kardiak debi
	Oksijen tüketimi
	CO2 üretimi
	Kardiak iş

Yüksek katekolamin düzeyi ile ortaya çıkan hipervolemi sistemik ve pulmoner hipertansiyona, iskemik kalp hastalığı (sol ventrikül hipertrofisi)ve disfonksiyona sebep olabilir. Artmış atrial fibrilasyon ve disritmi riski vardır.

Hipoksemi ve hiperkapni pulmoner hipertansiyonu kötüleştirerek sağ kalp yetmezliğine yol açar.

“Obezite Kardiyomiyopatisi” sistolik disfonksiyon ve sonucunda ventriküler dilatasyonla karakterizedir.

Obez hastalarda hiperkolesterolemi ve azalmış egzeriz toleransı görülür.

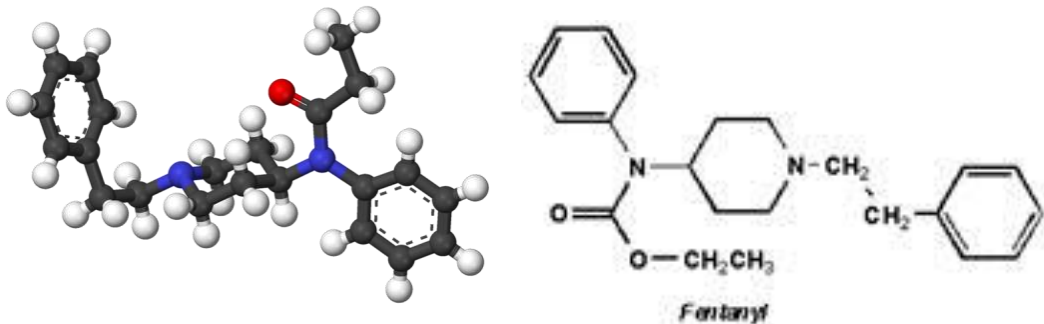
2.5.2.3. Diğer

Gastroözefagial Reflü: İntrabdominal basınç artmıştır, yüksek asidik gastrik volüm vardır ve gastrik motilite azalmıştır. Normal kilolu hastalara göre aspirasyon ihtimali ve aspirasyon pnömonisi riski de artar. Aspirasyon riski fazla olan obez hastalarda bu nedenle entübasyon standart hasta bakımı hızlı seri entübasyon gerektirir. Premedikasyonda metoklopromid ve H2 reseptör blokörü uygulanması da yararlı yöntemlerdir.

İlaç farmakokinetik ve farmakodinamikleri değişmiştir.

2.6. KULLANILAN İLAÇLAR

2.6.1. Fentanil



Şekil 17. Fentanilin Yapısı (C₂₂H₂₈N₂O)

Fentanil, ilk kez 1950lerin sonlarında Belçika'da bulunan Janssen Pharmaceutica tarafından sentezlenmiş, morfinden yaklaşık 80 kat, meperidinden 500 kat güçlü bir opioid analjeziktir.

Opioidler MSS'de özel reseptörlere bağlanırlar. 4 tipi vardır. mü (mü 1 ve mü 2), kappa, delta ve sigma.

Tablo 6. Opioid Reseptörleri

Reseptör	Klinik etki	agonist
Mü	Supraspinal analjezi (mü 1)	Morfin
	Solunum depresyonu (mü 2)	Met-enkefalin
	Fiziksel bağımlılık	Beta-endorfin
	Kas rijiditesi	fentanil
Kappa	Sedasyon	Morfin
	Spinal analjezi	Nalbulin
		Butorfanol
		Dinorfin
Delta	Analjezi	Leu-enkefalin
	Davranışsal epileptojenik	Beta-endorfin
	Disfori	Pentazosin
Sigma	Halusinasyonlar	Nalorfin
	Solunum stimülasyonu	Ketamin?

Oromukozal ve intravenöz kullanımları yanında düşük molekül ağırlığı ve yağda yüksek çözünürlüğü transdermal emilimi de sağlar. Tüm opioidler gibi dağılım yarı ömrü oldukça hızlıdır. Yağda yüksek çözünürlüğü nedeniyle fentanilin hızlı etki başlangıcı ve morfine göre daha kısa etki süresi vardır. Kanda proteine yüksek oranda bağlanır. Önemli miktarları akciğerde ilk geçiş tutulumuna uğrar. Düşük dozlarının etkileri redistribüsyonla sonlanır. Yüksek dozların yeterince düşük plazma düzeylerine inmesi biyotransformasyona bağlıdır. Biyotransformasyonu karaciğerde cyp3A4e sistemi ile gerçekleşir. Yüksek karaciğer ekstraksiyonu nedeniyle klirensi karaciğer kan akımına bağlıdır. Son ürünü ise inaktiftir.

Kardiyovasküler Sistemde Etkiler: Yüksek dozları vagus aracılığıyla bradikardiye sebep olur. Kardiyak kontraktiliteyi deprese etmez.

Solunum Sistemi: Fentanil de diğer opioidler gibi solunum depresyonu yapıcı etkisi vardır. Solunum hızını azaltır. İstirahat PaCO₂ yükselir ve CO₂ artışına yanıt körleşir. Apne eşiği (bir kişinin apneik kaldığı sıradaki en yüksek PaCO₂) yükselir ve hipoksik güdü azalır. Ayrıca şiddetli göğüs duvarı rijiditesine sebep olabilirler. Havayolu uyarısına bronkokontrüksiyon yanıtı etkin şekilde köreltirler. Entübasyon sırasında bu etkisinden yararlanılır.

Serebral: Serebral oksijen tüketimi, serebral kan akımı ve intrakranial basıncı azaltırlar. Bu etkiler mekanik ventilasyonla normokarbi sağlanmasına olanak verir. Bunun yanında beyin tümörü veya kafa travması olan hastalarda bolusları takiben serebral arter kan akım hızı ve intrakranial basınçta hafif ve sıklıkla geçici artışlar da olabilir. EEGde etkiler minimaldir, yüksek dozlarda yavaş delta aktivitesi olabilir.

Medüller kemoreseptör trigger bölgesinin stimülasyonu yüksek bulantı ve kusma insidansından sorumludur. Tekrarlayan uygulamalarda fiziksel bağımlılık büyük bir sorundur.

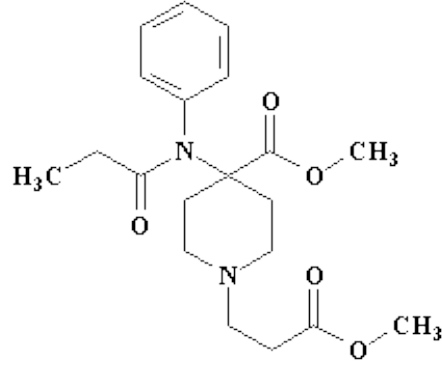
Gastrointestinal Sistem: Peristaltizmi azaltır, mide boşalması gecikir. Oddi sfinkterinin opioidlere bağlı kasılması sonucu bilier kolik oluşabilir. Uzun süre kullanımda konstipasyon dışındaki etkilere tolerans gelişir.

Endokrin: Cerrahi stres yanıtı olarak katekolaminler, antidiüretik hormon (ADH) ve kortizon gibi hormonların salınımını volatil anesteziklerden daha iyi bloke eder. İskemik kalp hastalığı olan hastalarda stres yanıtının hafifletilmesinde yararlıdır.

Barbitüratlar, benzodiazepinler ve diğer santral sinir sistemi depresanları ile sinerjik KVS, solunum sistemi ve sedatif etkileri olabilir.

2.6.2. Remifentanil

Remifentanil
 $C_{20}H_{28}N_2O_5$



Şekil 18. Remifentanilin yapısı

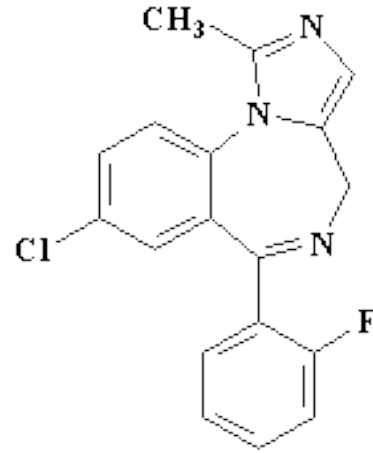
Remifentanil kısa etkili bir opioiddir. Diğer opioidlerden farklı olarak ester yapısı nedeniyle eritrositler ve plazma esterazları tarafından hızlı ester hidrolizine uğrar. Biyotransformasyonu çok hızlı ve tamdır. Bu nedenle infüzyon süresinin uyanma süresine etkisi minimaldir. İnfüzyonun sonlandırılmasından sonra plazma konsantrasyonunda %50 azalmaya ulaşmak için gereken zaman (konteks- duyarlı yarılanma ömrü) çok kısadır ve infüzyondan etkilemez. Yaklaşık 3 dakikadır. Ekstrahepatik hidroliz hepatik disfonksiyonu olan hastalarda metabolik toksisite olmaması nedeniyle tercih edilen bir ajandır.

Ana metaboliti böbrekten atılır, ama potensi çok düşüktür. Bu nedenle fark edilebilir opioid etki oluşturmaz.

Diğer özellikleri ile remifentanil, fentanile benzerdir.

2.6.3. Midazolam

Midazolam
 $C_{18}H_{13}ClFN_3$



Şekil 19. Midazolamın Yapısı (1 benzen ve yedi üyeli diazepin halkası)

1970 yılında Hoffman La Roche tarafından geliştirilmiş kısa etkili bir benzodiazepindir. Benzodiazepinler sedatif, anksiyolitik, amnestik, antikonvülzan ve hipnotik ajanlardır. Benzodiazepin reseptörleri üzerinden etki gösterirler. Beynin major inhibitör nörotransmitteri olan Gama aminobütirik asiti (GABA) modüle eder. Benzodiazepin reseptörleri olfaktör bulbus, serebral korteks, serebellum, hipokampus, substansia nigra ve inferior kollikulusta yüksek yoğunlukta bulunur. Benzodiazepin reseptörü 3 protein (alfa, beta ve gama pentamerik bir glikoprotein kompleksi) subtipinden oluşur. Benzodiazepinler gama-2 subünitesine bağlanır. GABA-A reseptörünün aktivasyonu ile klor bağımlı iyon kanalları açılır ve hücre hiperpolarize olur. Kalsiyum iyon akışının da etkili olduğu düşünülmektedir (39). Sedasyon, amnezi, antikonvüzyon alfa-1 reseptör aracılı, anksiyoliz ve kas gevşemesi alfa-2 GABA-A reseptör aracılıdır.

Fizyolojik pH'ta lipitte çözünür. İmidazol halkası solüsyon içerisindeki stabilitesini ve hızlı metabolizmasını sağlar.

Hepatik mikrozomal oksidasyon ve glukronik konjugasyonu ile karaciğerde biyotransformasyona uğrar. Klirensi hızlıdır. Alkol kullanımı midazolam klirensini artırır (38). Hidroksimidazolama dönüşür. Aktif bir metabolittir (%30'u kadar potens) ve uzun süreli midazolam verilmesi ile birikebilir. Fakat hızla konuje

edilerek idrarla atılır. Büyük miktarlar idrarla atıldığından böbrek yetmezliğinde sedasyon etkisi uzar.

Yaş, cinsiyet, ırk, enzim indüksiyonu, hepatik ve renal hastalıklar farmakokinetiğini etkiler. Obez hastalarda ise ilacın distrübisyonu yağ dokusuna geçmesiyle artış gösterir. Obez hastalarda klirens hızı (6-11ml/kg/dk) değişmese de eliminasyon yarı ömrü uzar.

Uzun süre kullanımda reseptörde down regülasyon olur ve tolerans gelişir

Kardiyovasküler Sistem:

Sistemik vasküler dirençte azalma yaparak arterial kan basıncında hafif bir düşmeye sebep olur. Hipotansif etkisi çok azdır. 0.2mg/kg dozlarda aort stenozlu hastalarda güvenilir ve etkin bir indüksiyon ajanıdır.

Endotrakeal entübasyon ve cerrahiye bağlı stresi midazolam önleyemez. Bu nedenle opioidlerle kombine edilir.

Alerjik etkisi yoktur, adrenal süpresyon yapmaz.

Solunum sistemi: Doz ilişkili santral solunum depresyonu yapar. Apne gelişebilir. Midazolam verilmiş hızı da solunum depresyonunda önemlidir. İleri yaş, ciddi hastalıklar ve diğer solunum depresanı ilaçların kullanımı solunum depresyonu ve apne oluşumunu artırır.

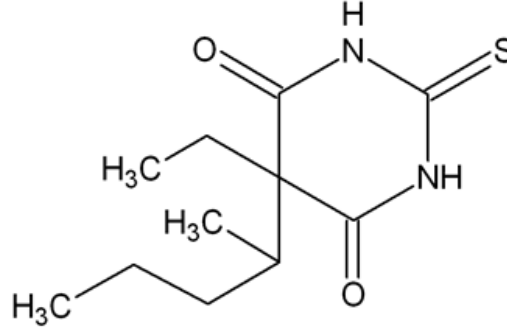
MSS Etkileri: Serebral oksijen tüketimini (CMRO₂) ve beyinde kan akımını (SKA) dozla ilişkili olarak azaltır. Lokal anesteziyelere bağlı nöbet başlangıç eşiğini artırır.

Retrograd amnezi, anksiyoliz, antikonvülzan etkisi vardır.

Direkt analjezi özelliği yoktur.

Eritromisin, midazolamın metabolizmasını inhibe ederek etkilerini 2-3kat uzartır ve şiddetlendirir. Benzodiazepinler volatil anesteziyelere minimum alveolar konsantrasyonunu (MAK) %30 kadar azaltır. Etanol, Barbitüratlar ve diğer santral sinir sistemi depresanları sedatif etkilerini potansiyelize eder.

2.6.4. Tiyopental Sodyum



Pentothal (C₁₁H₁₈N₂O₂S)
Photo by Erowid, © 2004 Erowid.org

Şekil 20. Tiyopentalin Yapısı

Sodyum pentobarbital'in sülfür analogu olan bir tiyobarbitürattır. Barbitüratlar, barbitürik asit deriveleridir. Sodyum tuzları suda çözünür ancak ileri derecede alkalidir. Ph:10, 5 (%2,5) ve stabil değildir. 2 haftalık raf ömrü vardır. Daha yüksek konsantrasyonlarında ise ağrı ve venöz tromboz insidansı çok yüksektir.

Yağda iyi çözünür. Etki süresi yeniden dağılıma bağlıdır.%80 proteine bağlanır. Yüksek yağda çözünürlük ve yüksek iyonize olma fraksiyonu sonucu beyin tarafından hızlıca alınarak 30saniye içinde etkisini gösterir. Santral kompartman azalırsa (hipovolemi), serum albumini düşük ise (ağır karaciğer hastalığı, hipoalbuminemi) veya iyonize olmayan fraksiyon artarsa (asidoz) verilen dozla daha yüksek beyin kalp konsantrasyonuna ulaşılır.

Barbitüratlar beyin sapına yerleşmiş pek çok vital fonksiyonu kontrol eden kompleks polisinaptik bir ağ olan Retiküler Aktive Edici Sistem'i (RAS) deprese eder. Barbitürat etkilerinin GABA-A reseptörleri üzerinden olduğu düşünülmektedir. Barbitüratların reseptöre bağlanması klorid iletimini artırır ve hücre membranını hiperpolarize eder. Düşük konsantrasyonlarda GABA'nın reseptörden ayrılmasını azaltır, klorid iyon kanalının açık kalma süresi artar.

yüksek konsantrasyonlarda ise barbitüratlar GABA'ya bağlanmadan direkt klorid kanallarını aktive eder. Ayrıca glutamat ve asetilkolin gibi eksitator nörotransmitterlerin sinaptik iletimini inhibe eder.

Hastalar genellikle 30 saniyede biliclerini kaybeder ve 20. dk'da uyanirlar. İndüksiyon dozu (3-6mg/kg) vücut ağırlığı ve yaşa bağlıdır.

Hepatik olarak metabolize edilir. Metabolitleri inaktif, suda çözünebilir ve idrarla atılabilir. İlaçlar oksidatif mikrozomları uyarak metabolizmasını arttırabilir. Bt'ların uzun süreli kullanımı da bu enzimleri indükler (40).

İntermittant porfiriada kullanılmamalıdır. Gama- aminolevünik asit sentezini azaltarak porfirin üretimine katkıda bulunabilirler.

Çok az kısmı idrarla değişmeden atılır.

Yağ dokusuna olan afinite, dağılım hacminin geniş olması, düşük hepatik klirens hızı nedeniyle uzun süreli uygulamalarında tiyopental dokularda birikebilir. Obez hastalarda klirens uzar.

Eliminasyon yarı ömrü:3-12 saattir.

KVS etkileri: Kardiovasküler depresyon yapar. Primer etki venodilatasyona bağlı kanın venöz sistemde göllenmesidir. Direkt negatif inotrop etki, artmış kapasitans nedeniyle ventriküler dolumda azalma ve santral sinir sisteminden gelen sempatik etkilerin azalması sonucu kardiyak output azalır. Tiyopentale bağlı kalp hızındaki artış kardiyak debideki azalma ve basıncın düşmesine sekonder gelişen baroreseptör aracılı sempatik refleks stimülasyonundan kaynaklanır. İnotropik etki hücrelere olan kalsiyum akışının azalması nedeniyle. Kardiyak indeks değişmez ya da azalır. Tiyopentalin yavaş indüksiyonu veya düşük dozlarda verilmesi hemodinamik etkileri azaltır.

Koroner arter hastalığı olanlarda artmış kalp hızına bağlı miyokardiyal oksijen ihtiyacı ve tüketimi de artar. Hipovolemik hastalarda ise kardiyak debide belirgin bir azalmayı takiben kan basıncı düşer. Kompansatuar

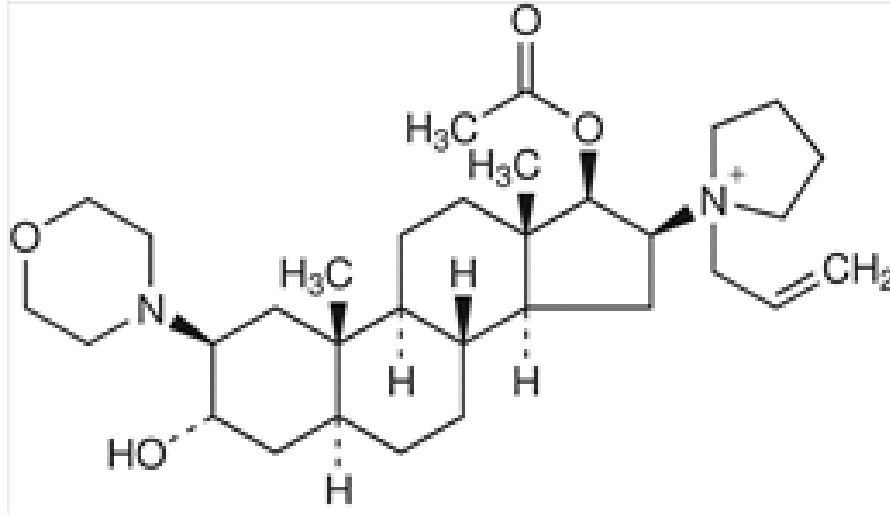
mekanizmaların sağlanamadığı hastalarda ciddi hemodinamik depresyon yanıtı ortaya çıkar.

MSS Etkileri: Doz ilişkili serebral oksijen tüketiminde depresyon yapar. Serebral kan akımı, serebral perfüzyon ve intrakranial basınçta azalma görülür. Ortalama arterial basınç azalsa da serebral perfüzyon basıncı (SPB) korunur. Tiyapental ile EEG’de progresif yavaşlama görülebilir. Ayrıca ATP tüketim hızında azalma sonucu ve lokal serebral iskemiye karşı koruma etkisi de vardır.

Sedasyon ve uyku yaparlar. Yeterli dozları MSS depresyonu yaparak genel anestezi sağlar.

Solunum Sistemi: Doz ilişkili santral solunum depresyonu yaparlar. İndüksiyonla geçici bir apne oluşur. Dakika ventilasyonu azalır. Kronik akciğer hastalığı olanlar daha duyarlıdır.

2.6.5. Rokuronyum bromür



Şekil 21. Rokuronyum Bromür Yapısı

Nondepolarizan kas gevşeticidir. Genel anestezi sırasında endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak ve iskelet kası gevşemesini sağlamak amacıyla kullanılır.

Hiç metabolize olmaz, başlıca karaciğerden ve bir miktar böbreklerden atılır.

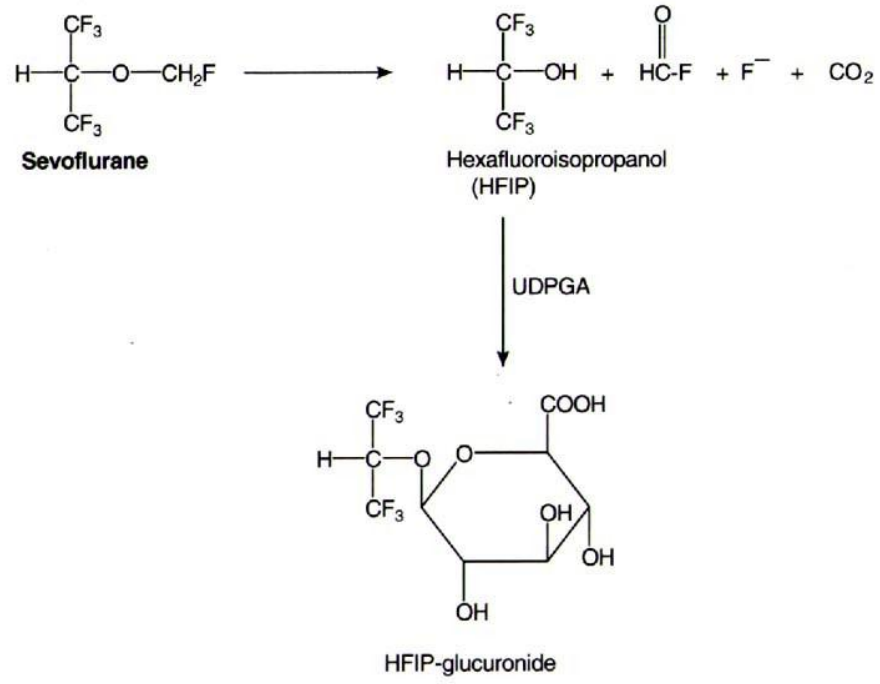
Entübasyon için iv:0.45-0.9mg/kg idame için ise 0.15mg/kg boluslar gerekir. Etkisi 60-90sn de görülür.

Hafif vagolitik etkisi vardır.

2.6.6. Sevofluran

Keskin olmayan kokusu ve alveolar konsantrasyonunun hızlı yükselmesi nedeniyle indüksiyonda özellikle pediatrik hastalarda sık olarak tercih edilen renksiz, berrak, yanıcı olmayan bir inhalasyon ajanıdır. Sentezlenmesi ilk kez 1970’de olmuştur.

Sevofluran doza bağlı olarak sitokrom P450 ile (özellikle 2E1) hepatik transformasyona uğrar. Absorbe edilen sevofluran bu yolla %1-5 oranında metabolize olur. Sevofluran bu sınırlı biotransformasyonu sonucunda inorganik florür ve karbondioksit salınımı ile heksafluoroisopropanol (HFIP) üretir. HFIP hızlı bir şekilde glukokronide edilerek idrarla atılır.



Şekil 22. Sevofluranın Metabolize Olması

Sevofluran soda lime ve barolime ile reaksiyona girer ve Compound A (fluorometil-2, 2-difloro-1-[triflorometil] vinil eter) meydana gelir.

İnsanlarda yapılan çalışmalarda HFIP ve Compound A'nın tetiklediği nefrotoksisiteye rastlanmamıştır (41, 42).

2.6.6.1. Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri

Sevofluran kardiyovasküler depresan etkileri vardır. Doza bağlı olarak kan basıncı ve total periferik direnci düşürür. Adrenalinle indüklenen aritmileri potansiyelize etmez.

Koroner çalmaya neden olmaz.

2.6.6.2. Santral sinir sistemine etkisi

EEG ve serebrovasküler depresan etkileri doza bağımlı olarak isoflurana benzer. Serebral vazodilatasyon oluşur. Ortalama serebral kan akımını artırır. Diğer inhalasyon ajanlarında olduğu gibi serebral metabolik oksijen gereksinimi azalır. Konvülsif aktiviteye yol açmaz.

2.6.6.3. Solunum sistemi üzerine etkileri

Sevofluran 1 MAK ve üzerindeki konsantrasyonlarda halotan ve enflurandan daha belirgin şekilde, doza bağımlı olarak solunum depresyonu yapar.

Sevofluran hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyonu inhibe eder, trakeal düz kas kontraksiyonunu engeller. Daha az hava yolu irritasyonu yapar.

Erişkinde MAK değeri 2'dir.İndüksiyonda %1-8 konsantrasyonda kullanılabilir.

2.6.6.4.Böbrekler ve karaciğere etkisi

Sevofluran kendi başına çok az nefrotoksik potansiyele sahiptir. Renal kan akımını önemsiz derecede düşürür. Sevofluran metabolizması sonucu oluşan inorganik florür ve HFIP sıçanlarda nefrotoksisite oluşturmuş fakat insanlarda yapılan çalışmalarda böyle bir toksisite gözlenmemiştir.

Portal ven kan akımını azaltır, hepatik arter kan akımını artırır. Total karaciğer kan akımı ve oksijen sunumu korunur.

2.6.6.5. Diğerleri

Nöromusküler gevşemeye yardımcı olur ve nondepolarizan kas gevşeticilerin etkilerini potansiyelize eder.

Malign hipertermiyi tetikleyebilir.

Sevofluran ile bulantı ve kusma en sık bildirilen yan etkilerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanelerinde etik komite izni (27.02.2012 onay tarihli, no:6128) ve hastaların onayı alındıktan sonra 18 yaş üzeri, ASA I- III sınıflamasında bulunan elektif ameliyat planlanan ve genel anestezi alması, entübe olması zorunlu 131 hasta çalışmamıza dahil edildi. ASA IV ve üzeri risk grubunda olan, acil ameliyata alınan, baş ve boyun anomalisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldılar.

Ameliyattan önce bütün hastaların tam kan, kanama profili, biyokimya kan tetkikleri yapıldı. Elektrokardiografi ve akciğer grafileri çekildi.

Hastaların preoperatif tiromental mesafe, sternomental mesafe ve ağız açıklığı ölçüldü. Boyun kısıtlılığı olup olmadığı ve Mallampati değeri kaydedildi. Boy ve kilosu da kaydedildi. Hastalara premedikasyon amacıyla 0.05 mg/kg midazolam ve 1 mg/kg fentanil uygulandı. 3-5 mg/kg tiyopental sodyum ve 0.6 mg/kg rokuronyum ile genel anestezi indüksiyonu uygulandıktan sonra hastalara maske ventilasyonu ile %100 oksijen solutuldu ve yeterli kas gevşemesi için 2 dakika beklendi. Hastalar 2 dakika sonunda rastgele (kapalı zarf yöntemi ile) Macintosh ya da Truview laringoskopi ile entübe edildi. Entübasyon sonrasında hastanın Cormack-Lehane (CL) skoru, endotrakeal tüpün glottik açıklık yönünde ilerleme sayısı, entübasyonu deneyen anesteziyet sayısı, kullanılan alternatif teknik sayısı (hastaya pozisyon verme, aletleri değiştirmek, yaklaşımı değiştirmek vb.) laringoskopun asma gücü, eksternal bası gereksinimi olup olmadığı ve kord vokallerin addüksiyonda ya da abdüksiyonda olması kaydedilerek entübasyon zorluk indeksi hesaplandı(43).

Hastalar BKİ hesaplanarak BKİ>30 olanlar obez, BKİ<30 olanlar obez olmayan olarak adlandırıldı.

Çalışmamızda hastalar 4 gruba ayrıldı.

Grup 1: Macintosh laringoskop ile entübasyonu yapılan obez hastalar

Grup 2: TruView EVO2™ Videolaringoskop ile entübasyonu yapılan obez hastalar

Grup 3: Macintosh laringoskop ile entübasyonu yapılan obez olmayan hastalar

Grup 4: TruView EVO2™ videolaringoskop ile entübasyonu yapılan obez olmayan hastalar

Anestezi idamesinde %50 O₂, %50 azot protoksit ile %2 sevofluran içeren 4lt/dk taze gaz akımı verildi. Endotrakeal entübasyonda kadınlar için No: 7,5, erkekler için No: 8,5 endotrakeal tüp kullanıldı.

Perioperatif kardiovasküler ve hemodinamik yanıt olarak kalp atım hızı (KH), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen satürasyonu (SpO₂), minimum alveolar konsantrasyon (MAK) preoperatif, indüksiyonda, entübasyondan hemen sonra 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30.dakikalarda ve cerrahi bitiminde kaydedildi.

Entübasyon zorluk indeksi 0 puan ise;kolay, 0<IDS<5ise;hafif zor, 5<IDS orta derece zor, ve entübe edilememişse imkansız entübasyon olarak kaydedildi.

Verilerin İstatistiksel Analizi ve Yorumlanması

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi için SPSS 16. 0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanıldı. Çalışmamıza başlamadan önce güç analiz testi yapılarak her grup için en az denek sayısı 30 olarak hesaplandı. Sayımla elde edilen değişkenlerde tanımlayıcı istatistik olarak frekans (yüzde) kullanılırken, ölçümle elde edilen değişkenlerde ortalama ± standart sapma (ortanca minimum-maksimum) değer kullanıldı.

Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek T testi ve ki-kare testi kullanıldı. Çalışmamızda p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK VERİLERİ

Çalışmaya dahil edilen obez olup Macintosh ile entübe edilen 30 hasta, obez olup Truview ile entübe edilen 30 hasta, obez olmayan Macintosh laringoskop ile entübe edilen 36 hasta ve obez olmayan Truview ile entübe edilen 35 hasta, olmak üzere toplam 131 hasta yaş, vücut ağırlığı, boy, BKİ, açısından karşılaştırıldı.

Macintosh laringoskop kullanılan obez hastalarda ortalama vücut ağırlığı 95, 4 (± 12 , 4), BKİ 36, 4 (± 5 , 5), truview laringoskop kullanılan obez hastalarda 93, 9 (± 16 , 6), BKİ 34, 7 (± 6 , 4) iken, Macintosh kullanılan obez olmayan hastalarda ortalama vücut ağırlığı 65, 9 (± 11 , 7), BKİ 23, 9 (± 3 , 3) ve truview ile entübe edilen obez olmayan hastalarda vücut ağırlığı ortalama 64, 8 (± 11 , 3), BKİ 23, 1 (± 3 , 2) bulundu. Vücut ağırlığı ve BKİ arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.001$). Sternomental mesafe ölçümlerinde de Grup I 13, 3 (± 3 , 1), Grup II 13, 9 (± 2 , 6), Grup III 15, 1 (± 1 , 9) ve Grup IV'te 15, 77 (± 2) bulundu. Obez gruplarda sternomental mesafe istatistiksel olarak anlamlı olarak daha kısa saptandı ($p < 0.001$).

Yaş, boy, cinsiyet, ağız açıklığı, tiromental mesafe, mallampati skoru, cormack lehane skoru, entübasyon zorluk indeksi açısından her dört grup da benzerdi. Her iki gruptaki hastaların ASA sınıflaması arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Hastaların demografik verileri tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Demografik Veriler

	Grup I(MO)	Grup II(TO)	Grup III(MNO)	Grup IV(TNO)	P
Yaş	49, 8±14, 4	50, 8±12	41±14, 6	36, 6±14, 4	NS
Vücut ağırlığı (kg)	95, 4±12, 4	93, 9±16, 6	65, 9±11, 7	64, 8±11, 3	p<0.001
Boy (cm)	162, 1±8, 8	164, 63±9, 5	165, 5±6, 9	167, 3±8, 7	NS
BKİ	36, 4±5, 5	34, 7±6, 4	23, 9±3, 3	23, 1±3, 2	p<0.001
Erkek/Kadın	20/10	22/8	24/12	20/15	NS

4.2. HASTALARIN ÖLÇÜM SONUÇLARI

Hasta grupları sternomental mesafe, tiromental mesafe, ağız açıklığı, mallampati skoru, cormack-lehane skoru ve entübasyon zorluk indeksi açısından karşılaştırıldı.

Tablo 8. Ölçüm Sonuçları

	Grup I (MO)	Grup II (TO)	Grup III (MNO)	Grup IV (TNO)	P
Sternomental Mesafe (cm)	13,3±3,1	13,9±2,6	15,1±1,9	15,77±2	p<0.001
Tiromental Mesafe (cm)	7,57±1,8	7,47±1,9	8,11±1,3	8,51±1,7	p=0.053
Ağız Açıklığı (cm)	5,1±1,1	5,1±1	5,33±0,9	5,09±0,8	p=0.0683
Mallampati skoru	8/16/6/0	11/9/9/1	18/14/4/0	17/13/5/0	p=0.214
Cormack-Lehane Skoru	22/6/0/2	17/10/3/0	24/6/5/1	27/5/3/0	p=0.194
Entübasyon Zorluk İndeksi	0(0-1)	1(0-1)	0(0-1)	1(0-1)	p=0.065

4.2. ENTÜBASYON ZORLUK SKORU

Dört grubun da entübasyon zorluk skorları (IDS) karşılaştırıldığında; grup I IDS:0 (0-1), Grup II'de IDS: 1 (0-1), grup III'te IDS: 0 (0-1), grup IV'te IDS: 1 (0-1) olarak bulundu.

Grupların toplam IDSlerinde anlamlı fark görülmedi ($p=0.065$).

Entübasyon tüpünün glottik açıklık yönünde ilerleme sayısı;

131 hastanın 97sinde ilk denemede entübasyon gerçekleştirildi, 24 hastada ikinci denemede, 8 hastada üçüncü denemede ve 1 hastada dördüncü denemede entübasyon gerçekleştirildi. 1 hastada ise 4 deneme yapıldı ancak hasta entübe edilemeden laringeal maske takıldı.

Tablo 9. Entübasyon tüpünün glottik aralık yönünde ilerletilme sayısı

İlerleme sayısı	Grup I (MO)	Grup II (TO)	Grup III (MNO)	Grup IV (TNO)
1kez	27	18	31	21
2kez	2	6	5	11
3 kez	0	5	0	3
4kez	1	1	0	0

Çalışmamızda Truview videolaringoskop ile entübe edilen hastalarda (Grup II ve IV) ilk denemede başarılı entübasyon oranı %60 İken, Macintosh laringoskop ile entübasyon gerçekleştirilen hastalarda (grup I ve III) ilk denemede başarılı olma %87.8 olarak bulunmuştur.

Tablo 10. Cormack-lehane Skoru

	Grup I (MO)	Grup II (TO)	Grup III (MNO)	Grup IV (TNO)
Derece 1	21	17	23	26
Derece 2	7	12	4	5
Derece 3	0	4	5	3
Derece 4	2	0	1	0

Macintosh laringoskop ile entübe edilen 66 hastadan cormack-lehane skoru 1 olan hasta 44 hasta, hastaların %66'sı, cormack-lehane skoru 2 olan 11 hasta %16.6 sı, cormack-lehane skoru 3 olan 5 hasta, %7.5si ve skor 4 olan 3 hasta,%4.5'i olarak saptanmıştır.

Truview videolaringoskop ile entübe edilen grupta ise 65 hastanın,43ünde cormack-lehane skoru 1, (hastaların %66.1'i), 17sinde cormack-lehane skoru 2 (hastaların %26,15'i) ve 7 hastada cormack-lehane skoru 3 (hastaların %10.7'si) olarak saptanmıştır. Truview videolaringoskop ile hiçbir hastada cormack-lehane skoru 4 olarak saptanmamıştır.

Tablo 11. Laringoskopu Asma Gücü

Asma Gücü	Grup I (MO)	Grup II (TO)	Grup III (MNO)	Grup IV (TNO)
Güçlü değil	22	17	27	31
güçlü	8	13	9	4

Macintosh laringoskop ile entübe edilen obez ya da obez olmayan hastalarda

Laringoskopu asma gücü açısından fark yoktur. Macintosh Laringoskop ile entübe edilen 66 hastadan 30u obezdi ve 8inde asma gücü gerekirken (%26,6), obez olmayan 36 hastanın 9'unda asma gücü gerekti (%25).

Truview laringoskop ile entübe edilen hastalarda ise anlamlı fark saptandı.65 hasta içinde obez olan 30 hastanın 13ünde asma gücü gerekirken (%43,3), obez olmayan 35 hastanın 4'ünde (%11,4) asma gücü gerekti.

5. TARTIŞMA

Her anesteziistin zor havayolu ve zor entübasyon ile mücadele etmek için alternatif yöntemleri olmalıdır. Havayolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılan yetersiz ventilasyon ve zor entübasyon gibi sorunlar genel anestezi de karşılaşılan sorunların önemli bir kısmını oluşturur (15). Hasta mortalitesi ve morbiditesi zor havayolu kaynaklı artmaktadır. Teknolojideki gelişmeler sonucu videolaringoskoplar ve fiberoptik sistemlerde zor havayolunda alternatif yöntemler arasına girmiştir. Klasik laringoskoplar ile endotrakeal entübasyon deneme sayısı arttıkça komplikasyonların da önemli derecede arttığı gösterilmiş ve ASA tarafından zor havayolunda aynı yöntemde ısrarcı olmayıp alternatif yöntemlerin kullanımı önerilmiştir (16).

Obezite de başlı başına zor havayolu risklerinden biridir (15).

Çalışmamızda klasik Macintosh laringoskop ile videolaringoskop kullanarak obez ve obez olmayan hastalarda zor entübasyonu karşılaştırmayı amaçladık. Çalışmaya dahil edilen 131 hastadan sadece 1 tanesi entübe edilemedi ve laringeal maske takıldı (grup I-BKİ:36, 6 sternomental mesafe: 14cm, tiromental mesafe: 7cm, ağız açıklığı: 5cm olan, boyun ekstansiyon kısıtlılığı olmayan bir hasta. Cormack-lehane skoru:4 olduğu görüldü. Hasta entübasyon zorluk indeksine göre imkansız entübasyon kabul edildi (Başarı: %99, 23).

Videolaringoskopların gelişimi asıl zor entübasyon beklenen hastaların entübasyonunun sağlanmasını amaçlamaktadır. Farinks, larinks, trakea düzleminin düz bir hat şeklinde gözlemlenmesi ve direkt görüş sağlanması nedeniyle servikal omurga ve boyun yaralanmalarında daha az pozisyon verme ihtiyacı, kullanıcı açısından da daha rahat pozisyon sağlanması üstünlükleri arasındadır. Sun ve ark.ın yaptığı bir çalışmada 200 elektif cerrahi olgusunda Macintosh bleydli laringoskopa göre videolaringoskop ile

glottik görüntünün daha iyi elde edildiği belirtilmiştir (44). Byhahn ve ark.'nın 2010 yılında yaptığı bir çalışmada videolaringoskopların daha iyi bir anatomik görüş yaratmadığı ancak anatomik yapıların daha iyi bir görüntüsünü mümkün kıldığını belirtilmiştir (45). Zor ya da başarısız entübasyon hikayesi olan 18 çocuk hastada Armstrong ve ark videolaringoskopların laparoskopik görüntüyü konvansiyonel laringoskoplara göre önemli ölçüde iyileştirdiği sonucunu elde etmişlerdir (46). Ancak bizim asıl amacımız görüntüyü iyileştirmek değil zor entübasyon insidansını azaltmaktır.

Bizim çalışmamızda Ttruview videolaringoskop ile entübe edilen 65 hasta ve Macintosh laringoskoplara entübe edilen 66 hasta arasında entübasyon zorluk indeksi açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.065$).

Van Zundert ve ark. elektif cerrahiye alınacak 450 hastayı 150 kişilik 3 gruba ayırıp direkt laringoskopi ile görüntünün yanı sıra 3 farklı videolaringoskop çeşidini karşılaştırmışlardır. GlideScope rangerda stiliye ihtiyaç duyulan 64 hastanın 49'u ilk denemede, 15'i ikinci ve üçüncü denemede entübe edilmiştir. Mc Grath serisi-5 marka videolaringoskop ile stiliye ihtiyaç duyulan hastaların 65'i ilk, 23'ü ikinci denemede entübe edilmiş. Storz VMac VL ile stiliye ihtiyaç duyulan 10 hastanın 8'i ilk, 2'si ikinci denemede entübe edilmiş.

Bizim çalışmamızda 131 hastanın 97 tanesinde ilk seferde entübe edildi. 24 hasta ikinci denemede, 8 hasta üçüncü denemede, 1 hasta da dördüncü denemede entübe edildi. Bir hasta ise entübe edilemedi ve laringeal maske ile havalandırılarak sugammadex ile uyandırıldı. Dördüncü denemede entübe edilebilen hastanın BKİ: 41.1, mallampati değeri 3 idi. Truview laringoskop ile entübasyonu yapıldı, entübasyon zorluk indeksi:5 olarak kaydedildi.

İmkansız entübasyon olarak kaydedilen hastanın BKİ'i 31,6 Mallampati değeri:3 idi.

Obez ve obez olmayan gruplar karşılaştırıldığı zaman laringoskop cinsinden bağımsız olarak obez olmayan hastaların 71 kişiden 52si (%73) ilk denemede entübe edilmiş, obez hastaların ise 60 kişiden 45i (%75) ilk

denemede entübasyonu başarılı olmuştur. Hastaların obez olup olmamaları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Singh ve ark. yaptıkları bir çalışmada hastalara modifiye mallampati, tiromental mesafe ve atlantooccipital ekstansiyon kapasitesine göre 0-8 arası puan vermiş (Mallampati grade I-0 puan, grade II-1 puan, grade III-2 puan, grade IV-3puan, AO eklem hareketi $>35^{\circ}$:0 puan, $22-34^{\circ}$:1 puan, $12-21^{\circ}$: 2 puan, $<12^{\circ}$:3puan, Tiromental mesafe >6 , 5cm:0 puan, 6-6, 5 cm:1puan, <6 cm:2puan). 1 ya da daha fazla zor entübasyon prediktörü olan hastalar genel anestezi indüksiyonundan sonra başının altına 8cmlik bir yükselti koyularak maksimum koklama pozisyonunda cormack-lehane skorları kaydedilmiş. Cormack-lehane skoru 2 ve üzerinde olanlar daha sonra başka bir anesteziist tarafından Truview EVO 2 ile entübe edilmişler ve ekrandan cormack-lehane skorları kaydedilmiştir. 50 hastanın 44ü (%88) 1 dakika içinde başarılı şekilde entübe edilmişler, ortalama entübasyon süresi 28,6sn (± 11.23 sn) olarak saptanmıştır. Bu çalışmada zor entübasyon prediktörlerinden elde ettikleri skorların Macintosh bleyd ile anlamlı şekilde ilişkili bulunmuş. Macintosh bleyd kullanılan laringoskopide cormack-lehane skoru II bulunan 15 kişi, grade III bulunan 21kişi ve grade IV bulunan 3 kişide Truview ile cormack-lehane skoru 1 bulunmuş. Grade III görünen 5 kişi ve grade IV görünen 2 kişi de grade II görünmüş. Truview EVO laringoskopun görüş açısının Macintosh laringoskoplara göre daha iyi olduğu bu çalışmada da görülmüş. Singh ve ark.ları zor entübasyon beklenen durumlarda truview daha iyi bir alet olabilir sonucuna varmışlar (47).

Bizim çalışmamızda ise Truview ve macintosh laringoskoplardan kullanılarak entübe edilen hastalarda her iki laringoskop cinsinde de cormack-lehane skoru benzer olarak saptanmıştır. Macintosh laringoskop ile entübe edilen 66 hastadan cormack-lehane skoru 1 olan hasta 44 hasta (%66'sı), cormack-lehane skoru 2 olan 11 hasta (%16.6'sı), cormack-lehane skoru 3 olan 5 hasta (%7.5'si) ve skor 4 olan 3 hasta (%4.5'i) olarak saptanmıştır.

Truview videolaringoskop ile entübe edilen grupta ise 65 hastanın, 43'ünde cormack-lehane skoru 1, (hastaların %66.1)'i, 17'sinde cormack-lehane skoru 2 (hastaların %26,15'i) ve 7 hastada cormack-lehane skoru 3 (hastaların %10.7'si) olarak saptanmıştır. Truview videolaringoskop ile hiçbir hastada cormack-lehane skoru 4 olarak saptanmamıştır.

Timanaykar ve ark. yaptıkları bir prospektif, randomize, kontrollü çalışmada 20-50 yaş arası, ASA I-II olan 200 hastayı iki gruba ayırmış, 100 hastayı truview laringoskopi ile 100 hastayı da Macintosh laringoskop ile entübe etmişler, hastaların kord vokallerin görünümü, entübasyon kolaylığı, entübasyon süresi, deneme sayısı ve hemodinamik parametreleri değerlendirmişler. POGO (percentage of glottic opening) skoru anlamlı şekilde truview ile entübe edilenlerde daha yüksek (Truview ile: 97.26 ± 8 , Macintosh ile: 83.7 ± 21 , $p=0.03$) saptanmış. Sonuç olarak truview bleyd kullanan grupta oral, faringeal ve trakeal aksı aynı hizaya getirmeye çalışmaya gerek olmaksızın laringeal görünüm Macintosh bleyd kullanılan gruba göre daha iyi olduğu sonucu elde edilmiş. Hemodinamik değişiklikler her iki grupta benzer olarak saptanmış. Fakat entübasyon zamanı Truview bleyd kullanılanda daha fazla bulunmuş ($p=0.01$). Endotrakeal entübasyonda çok deneme havayolunda morbiditeyi artırır. Zor havayolu ve zayıf glottik görüş havayolu manipülasyonu ve birçok deneme ile ilişkilidir. Daha iyi bir görüş açısı entübasyonu kolaylaştıracaktır (48).

Barak ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada ise elektif cerrahi için genel anestezi uygulanacak 170 hasta, 2 gruba ayrılarak truview veya Macintosh bleyd ile entübe edilmiş, havayolu, laringoskopik görüntü, maksimum güç kullanma, entübasyon süresi değerlendirilmiş. Sonuçta Truview bleyd kullanılan hastalarda laringoskopik görüntü daha iyi bulunmuştur. Truview grubunda entübasyon sırasında hastaya uygulanan güç ve yumuşak doku zedelenmesi anlamlı olarak daha az ($p=0.002$) saptanmıştır. Bunun yanında Truview ile entübasyon süresi Macintosh ile entübasyondan daha fazla saptanmıştır (23). Bu süre farkının sebebi anesteziistlerin Macintosh bleyd ile

olan tecrübesinden kaynaklanıyor olabilir. Truview bleyd ile anestezişterin tecrübesi rutin olarak kullanılan macintosh'a göre daha azdır.

Bu çalışmanın bize gösterdiği bir diğer konu da anestezişterler zor entübasyon sırasında daha fazla güç kullanıyorlar ve postentübasyon komplikasyonları daha fazla oluyor. Zor entübasyon sayısı Truview ile entübe edilen grupta %6.3 (5/80) ve M grubunda %7.7 (7/90) bulunmuş. Zor entübasyonda süreler ise 62 ± 16 ve 51 ± 23 sn ve anlamlı saptanmamıştır. Zor entübasyon sırasında uygulanan maksimum güç ise Truview grubunda 8.3 ± 3.3 ve Macintosh grubunda 16.1 ± 4 anlamlı olarak farklı ($p=0.007$) saptanmıştır. Yumuşak doku zedelenmesi Truview grubunda 78 hastanın 2'sinde görülürken, Macintosh grubunda 72 hastanın 18'inde görülmüş ve anlamlı olarak farklı ($p<0.001$) saptanmıştır. Dudak ve diş eti kanaması ise Truview grubunda 80 hastanın hiçbirinde görülmezken, Macintosh grubunda 82 hastanın 8'inde görülmüş ve anlamlı olarak farklı ($p<0.001$) saptanmıştır (23).

Malik ve arkadaşları, immobilize boyun sorunu olan servikal vertebra immobilizasyonu yapılacak ASA I-III, 16 yaş ve üstü 120 hastada Pentax AWS, Glidescope, Truview EVO2 ve Macintosh bleydlerin etkisini değerlendirmiş. Hastalar 30'ar kişilik 4 gruba ayrılmış. Entübasyon zorluk indeksikarşılaştırıldığı nda AWS kullanılarak entübe edilen grupta en düşük olmakla beraber glidoskope grubunda da anlamlı olarak düşük saptanmış. Macintosh bleyd ile entübasyon ise en kısa süreyi almış. Entübasyon başarı hızlarında ise fark olmadığı bulunmuş. AWS laringoskop ile hastalarda hemodinaminin en az etkilendiği saptanmış.

Glidescope ve AWS laringoskop ile entübe edildiğinde macintosh'a göre daha fazla zaman alıyor ancak entübasyon zorluğu ve glottik görüntüyü Truview kullanıldığından daha fazla iyileştiriyorlar. Macintosh ile ilk denemede entübasyon oranı en fazla, optimizasyon manevrasına ihtiyaç duyma oranı ise anlamlı şekilde fazla saptanmış. AWS videolaringoskop kullanımında ise cormack-lehane skoru Truview videolaringoskop ve Glidoskope videolaringoskop'a göre anlamlı şekilde daha az saptanmış.,Macintosh

laringoskop kullanılan hastalarda ise cormack-lehane skoru en yüksek olarak bulunmuş. Entübasyon sonrasında bleytte kan bulunması ve minör laserasyon gibi komplikasyonlar karşılaştırıldığında gruplar arası fark bulunmamış (49).

Taylor ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada Mcgrath 5 serisi videolaringoskop ve Macintosh ile manuel stabilizasyon yapılan 88 ASA 1-2 hastada McGrath kullanılan tüm hastalarda cormack-lehane grade 1 ve 2 olarak bulunmuş. Macintosh kullanılan hastalarda cormack-lehane skoru 1 ve 2 %51 olarak bulunmuş. Fark anlamlı saptanmış ($p<0.0001$). Entübasyon McGrath kullanılan tüm hastalarda başarılı iken Macintosh kullanılan hastaların %59'unda başarılıymış ($p<0.001$). Glottik görünümde de anlamlı fark saptanmış. Komplikasyon hızında ise arada fark saptanmamış (50).

6. SONUÇ

Çalışmamızda obez hastalarda ve obez olmayan hastalarda klinikte kullanıma yakın zamanda giren videolaringoskopların bir çeşidi olan Truview ile entübasyonda rutin olarak kullandığımız Macintosh laringoskopu entübasyon zorluk indeksini kullanarak karşılaştırdık. Obez hastalarda, Truview'in de Macintosh laringoskop kadar etkili olduğu tesbit edildi. Özellikle zor hava yolu yönetiminde Truview laringoskopun direkt laringoskopa alternatif değerli bir araç olduğunu düşünmekteyiz. Gelecekte zor havayolu yönetiminde daha yaygın kullanılacak videolaringoskopların kullanımı entübasyon gereksinimi duyan hekimler tarafından öğrenilmelidir. Obezite havayolu yönetimini zorlaştıran ve zor entübasyon riskini arttıran bir durumdur. Videolaringoskopların ergonomik kullanımı ve anatomik görüşü iyileştirmeleri nedeniyle hekime kolaylık sağlamaktadır. Bunun yanında başarılı entübasyon için gerekli endotrakeal tüp ilerletme sayısının daha fazla olması videolaringoskop sistemi açısından kullanıcılar için daha fazla deneyim gerektiğini düşündürmektedir. Beden kitle indeksi daha fazla olan morbid obez hastalarda değerlendirme için ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

7. ÖZET

Giriş ve Amaç: Endotrakeal entübasyon günümüzde ameliyatlar sırasında havayolu güvenliğini sağlamada rutin olarak uygulanan invaziv bir yöntemdir. Entübasyon laringoskopi ile sağlanmaktadır. Günümüzde teknolojinin gelişimine paralel olarak laringoskoplarda gelişmektedir, anatomik alanı daha iyi görüntülenmesini ve entübasyonun başarı şansını arttırmak amacıyla yeni laringoskoplara üretilmiştir. Anestezi rutinde direkt laringoskopi uygulanmaktadır. Entübasyon güçlüğü ile karşılaşıldığında ya da karşılaşılabileceği öngörüldüğünde ise fiberoptik bronkoskop, videolaringoskoplara gibi yeni aletlerden de yararlanılmaktadır.

Günümüzde insanların yeme alışkanlıkla ve daha az hareket gibi sebepler sonucu obezite artmıştır. Obez olmak zor entübasyon için tek başına bir risk faktörüdür.

Çalışmamızda obez ve obez olmayan hastalarda Truview videolaringoskop ile Macintosh laringoskop kullanılarak endotrakeal entübasyonu gerçekleştiren hastalarda entübasyonun zorluk derecesini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya >18yaş ASA I-III, entübasyon gerekliliği olan elektif cerrahi planlanan 131 hasta dahil edildi. ASA IV ve üzeri olan hastalar, acil ameliyata alınan hastalar, baş ve boyun anomalisi bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar rastgele en az 30 kişiden oluşan 4 gruba ayrıldı. Beden kitle indeksi (BKİ) 30dan büyük olan hastalar obez kabul edildi. Grup 1-Macintosh laringoskop kullanılarak entübe edilen obez hasta, Grup 2-Truview EVO 2 laringoskop kullanılarak entübe edilen obez hasta, Grup 3-Macintosh laringoskop kullanılarak entübe edilen obez olmayan hasta, Grup 4-Truview EVO 2 laringoskop kullanılarak entübe edilen obez olmayan hastalar olarak ayrıldı. Genel anestezi indüksiyonu öncesi hastalar 3 derivasyonlu EKG ve kalp hızı (KH) monitörizasyonu, SpO2 ölçümü için

pulsoksimetri, noninvaziv/invaziv tansiyon arterial (TA) monitörizasyonu yapıldı. Hastaların sternomental mesafe, tiromental mesafe ve ağız açıklığı ölçümleri yapıldı, mallampati skorları, ağız açıklığı ve boyun ekstansiyonu kısıtlı olup olmadığı değerlendirildi. İndüksiyon için tiyopental Na 3-5mg/kg ve rokuronyum 0.6mg/kg kullanıldı. Hastaların indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 ve 30.dakika, kalp hızı (KH), ortalama arterial basıncı (OAB), SpO2, MAK seviyeleri kaydedildi. Entübasyon sonrası entübasyonu yapan kişi tarafından Entübasyon zorluk indeksi skorlaması yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen toplam 131 hasta yaş, vücut ağırlığı, boy, BKİ, sternomental mesafe, tiromental mesafe, ağız açıklığı, mallampati skoru, cormack-lehane skoru ve entübasyon zorluk indeksi açısından karşılaştırıldı.

Macintosh laringoskop kullanılarak entübe edilen obez hastalarda ortalama vücut ağırlığı 95, 4 (± 12 , 4), BKİ 36, 4 (± 5 , 5), truview laringoskop kullanılarak entübe edilen obez hastalarda 93, 9 (± 16 , 6), BKİ 34, 7 (± 6 , 4) iken, Macintosh kullanılarak entübe edilen obez olmayan hastalarda ortalama vücut ağırlığı 65, 9 (± 11 , 7), BKİ 23, 9 (± 3 , 3) ve truview ile entübe edilen obez olmayan hastalarda vücut ağırlığı ortalama 64, 8 (± 11 , 3), BKİ 23, 1 (± 3 , 2) bulundu. Vücut ağırlığı ve BKİ arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.001$). SM mesafeler ölçümlerinde obez gruplarda sternomental mesafe istatistiksel olarak anlamlı olarak daha kısa saptandı ($p < 0.001$).

Yaş, boy, cinsiyet, ağız açıklığı, tiromental mesafe, mallampati skoru, cormack lehane skoru, entübasyon zorluk indeksi açısından her dört grup da benzerdi. Her iki gruptaki hastaların ASA sınıflaması arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0, 005$).

Sonuç: Obez hastalarda optik bir laringoskop olan Truview videolaringoskopun, rutin de kullandığınız Macintosh laringoskop kadar etkili olduğu tesbit edildi. Beden kitle indeksi daha fazla olan morbid obez hastalarda değerlendirme için ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

8. SUMMARY

Introduction and Objectives: Endotracheal intubation is a routine invasive method used for ensuring the safety of the airway during surgery today. Intubation is performed via a laryngoscope. Nowadays the laryngoscopes are improved in parallel with the development of technology, new laryngoscopes are produced for better display of the anatomical area and to increase the chances of success for intubation. Direct laryngoscopy is implemented in routine anesthesia. New tools such as fiberoptic laryngoscopes and videolaryngoscopes are being used when faced with difficult intubation or when a difficult entubation is predicted. Nowadays obesity has increased due to people's eating habits and their sedentary life style. Being obese alone is a risk factor for difficult intubation.

In our study, we aimed to compare the degree of difficulty of endotracheal entubation performed in obese and non-obese patients using a Truview videolaryngoscope and a Macintosh laryngoscope.

Materials and Methods: The study included 131 patients > 18 yrs of age, with ASA physical status scores of I-III, scheduled for elective surgery with the need for intubation. Patients with ASA scores IV and above, emergency surgery patients and patients with head and neck anomalies are excluded from the study. Patients were randomly divided into 4 groups consisting of at least 30 people. Patients with a body mass index (BMI) greater than 30 were considered obese. The 4 groups were classified as followed. Group 1 - Obese patients who were intubated using the Macintosh laryngoscope, Group 2- Obese patients who were intubated using the Truview EVO 2 laryngoscope, Group 3- Non-obese patients who were intubated using the Macintosh laryngoscope, Group 4- Non-obese patients who were intubated using the Truview EVO 2 laryngoscope. Prior to induction of general

anesthesia the patients underwent a 3-lead ECG and heart rate (HR) monitorisation, pulse oximetry for the measurement of SpO₂ and noninvasive / invasive arterial blood pressure (BP) monitorisation. The patients sternomental, thyromental and mouth opening measurements were taken, their Mallampati score, whether they had limited mouth opening and limited neck extension were evaluated. For anesthesia induction Na thiopental 3-5mg/kg and rocuronium 0.6mg/kg were used. Patients heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), SpO₂, MAC values were recorded before induction, after induction and in the 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 and 30th minutes. After the entubation IDS scoring was by the person who performed the entubation.

Results: The 131 patients included in the study were compared by their age, body weight, height, BMI, sternomental distance, thyromental distance, mouth opening, Mallampati score, Cormack-Lehane score and intubation difficulty index.

Mean body weight of the obese patients who were entubated with the Macintosh laryngoscope was 95.4 ($\pm$ 12.4) with BMI 36.4 ($\pm$ 5.5) while the mean body weight of the obese patients who were entubated with the truvieu laryngoscope was 93.9 ($\pm$ 16.6) with BMI 34.7 ($\pm$ 6.4). The mean body weight of the non-obese patients who were entubated with the Macintosh laryngoscope was 65.9 ($\pm$ 11.7) with BMI 23.9 ($\pm$ 3.3) and the mean body weight of the non-obese patients who were intubated with the truvieu laryngoscope had an average body weight of 64.8 ($\pm$ 11.3) with BMI 23.1 ($\pm$ 3.2) bulundu. The differences between the body weight and BMI values of the four groups were statistically significant. ($p < 0.001$). The sternomental distance measurements in the obese groups were shorter and this shortness was statistically significant ($p < 0.001$).

The four groups were similar in terms of age, height, sex, mouth opening, thyromental distance, Mallampati score, Cormack and Lehane score and entubation difficulty index scores.

There was no statistically significant difference between the patient groups in terms of their ASA physical status scores ($p < 0.005$).

Conclusion: In obese patients, the Truwiev videolaryngoscope which is an optic laryngoscope, is as efficient as the routinely used Macintosh laryngoscope. In morbidly obese patients. Whose body mass index values are higher additional studies are needed for further evaluation.

9. KAYNAKLAR

1. Keçik, Y. Türkiye’de Anestezinin Gelişimsel Tarihi. Keçik Y (Ed.). Temel Anestezi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2012; 8-9.
2. Öz H. Solunum Yetersizlikleri ve Mekanik Ventilasyon Endikasyonları. Dikmen Y (Ed.) Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri. Ankara Güneş Tıp Kitabevi, 2012; 3-14.
3. Şahinoğlu K, Özkuş K, Öztürk A (Çeviri). Baş ve Boyun. Yıldırım M. (Çev.Ed). In: Snell RS (Ed). Klinik Anatomi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1998; 747-754.
4. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Klinik Anestezi. İstanbul, Logos Yayıncılık, 2004; 243-73.
5. Mingir T. Zor havayolu olduğu düşünülen olgularda genel anestezi altında entübasyonda Macintosh laringoskop ile video laringoskopun karşılaştırılması. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2009.
6. Mallick A, Klein H, Moss E. Prevention of Cardiovascular Response to Tracheal Intubation. Br J Anaesth 1996; 7 (2): 296-7.
7. Stone DJ, Gal TJ. Airway Management. In Miller RD (Ed). Miller’s Anesthesia. New York, Churchill Livingstone, 2000; 1444-5.
8. Ürkmez S. Mekanik Ventilasyon Arayüzleri. Dikmen Y (Ed). Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulamalar Temelleri. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi 2012: 19-34
9. Kheterpal S, Han R, Tremper K, Shanks A, Tait AR, O’Reilly M. Ludwig TA. Incidence and Predictors of Difficult and Impossible Mask Ventilation. Anesthesiology 2006;105: 885-9.

10. Toker K, Zor Havayolu. Keçik Y (Ed.). Temel Anestezi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2012: 909-914
11. Deem S, Bishop MJ, Artificial Airways and Managment. In: Tobin MJ (Ed). Principles and Practise of Mechanical Ventilation. NewYork, Mc Grave-Hill Companies, 2006; 779-99.
12. Davis L, Cook-Sather SD, Lighted Stylet Tracheal İntubation: A review. Anesth Analgesia 2000; 90: 745-56.
13. Tomas J, Gal TJ. Airway Managment. İn Miller RD (Ed). Millers's Anesthesia. Philadelphia, Churchill Livingstone 2005;1631-4.
14. [Irita K](#), [Kawashima Y](#), [Morita K](#), [Seo N](#), [Iwao Y](#), [Tsuzaki K](#), [Makita K](#), [Kobayashi Y](#), [Sanuki M](#), [Sawa T](#), [Obara H](#), [Omura A](#). Critical events in the operating room among 1440776 patients with ASA PS 1 for elective surgery. 2005 Aug;54(8):939-48.
15. Özkan, F. Entübasyonda Videolaringoskopi. Journal of Experimental and Clinical Medicine 2011; (28): 39-44.
16. Keaveny JP, Knell PJ. Intubation under induction doses of propofol. Anaesthesia 1988; 43: 80-81.
17. TARD Zor Havayolu Klavuzu, Kasım 2005. <http://www.tard.org.tr/kilavuz/4.pdf> (Erişim: Kasım 2012).
18. Jacob, AK, Kopp SL, Bacon DR, Smith HM. The History of Anesthesia. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (Eds). Clinical Anesthesia. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins 2009: 3-26.
19. Mallick A, Klein H, Moss E. Prevention of cardiovascular response to tracheal intubation. Br J Anaesth 1996; 77: 296-297.
20. Stone DJ, Gal, TJ. Airway Management. In Miller RD (Ed). Miller's Anesthesia. NewYork Churchill Livingstone 2000; 39:1444-5.

21. Merli G, Guarino A, Della Rocca, G Frova, G Petrini, F Sorbello, M Coccia. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anesthesiol* 2005; 71: 617-657.
22. Li JB, Xiong YC, Wang XL, Fan XH, Li Y, Xu H, MA Y, Deng XM. An Evaluation of the TruView EVO₂ Laryngoscope. *Anaesthesia* 2007; 62: 940-3.
23. Barak P, Philipchuck P, Abecassis Y, Katz. A comparison of the Truview blade with the Macintosh blade in adult patients. *Anaesthesia* 2007; 62: 827-831.
24. Şimşek F, Ulukol I, Berberoğlu M, Gülpınar S, Adıyaman P, Öcal G. Ankara'da bir ilköğretim okulu ve lisede obezite sıklığı. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 2005; 58: 163-6.
25. Donohoue PA. Obesity. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, (Eds). *Nelson Textbook of Pediatrics*. Philadelphia, W.B. Saunders 2004: 173-7.
26. Trowbridge FL, Sofka D, Holt K, Barlow SE. Management of child and adolescent obesity: Study design and practitioner characteristics. *Pediatrics* 2002; 110: 205-9.
27. Köse O, Çanakçı V, Arabacı T, Sağlam E. Obezite ve Periodontitis. *MÜSBED* 2012; 2(2): 89-100.
28. Prentice AM. The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol* 2006; 35 (1): 93-9.
29. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek R, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, Bray GA, Vogt TM, Cutler JA, Windhauser MM, Lin PH, Karanja N. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 1997; 336: 1117-24.

30. Raben A, Vasilaras TH, Moller AC, Astrup A. Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects. *Am J Clin Nutr* 2002;76: 721-9.
31. Kolanowski J. Obesity and hypertension: from pathophysiology to treatment. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23 (1): 42-6.
32. Ritchie CS. Obesity and periodontal diseases. *Periodontology* 2007; 44: 154-163.
33. Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: The Framingham experience. *Arch Intern Med* 2002;162: 1867-72.
34. Kanchaiah S, Evans JC, Levy D, Wilson PW, Benjamin EJ, Larson MG, Kannel WB, Vasan RS. Obesity and the risk of heart failure. *N Engl J Med* 2002; 347: 305-13.
35. Gortmaker SL, Must A, Perrin JM, Sobol AM, Dietz WH. Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *N Engl J Med* 1993; 329: 1008-12.
36. Fontaine KR, Cheskin LJ, Barofsky I. Health-related quality of life in obese persons seeking treatment. *J Fam Pract* 1996; 43: 265.
37. Nonvolatil Anestezik Ajanlar. Klinik Anesteziyoloji. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (Eds). Tulunay M, Cuhruk H (Çev.Ed.). Ankara, Güneş Tıp Kitapevi 2008:192-200.
38. Batislam, Y. İntravenöz Anestezikler ve Verilim Sistemleri. İçinde: Anestezi Yoğunbakım Ağrı. Tüzüner F (Ed). Ankara, Nobeltıp Kitabevi 2010:188-200.
39. Mendelson WB. Neuropharmacology of sleep induction by benzodiazepines. *Crit Rev Neurobiol* 1992; 6: 221-32.

40. Mark L. Metabolism of barbitürats in man. Clin Pharmacol Ther 1963; 4:504.
41. Patel SS, Goa KL. Sevoflurane: A Review of its Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Properties and its Clinical Use in General Anaesthesia. Drugs 1996; 51(4): 658-700.
42. Holoday DA. Clinical Characteristic and Biotransformation of Sevoflurane an Healty Human Volunteers. Anesthesiology 1981; 4(2):100-6,
43. Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy JL, Fournier JL, Plaisance P, Lapandry C. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. Anesthesiology 1997 ;87(6): 1290-7.
44. Sun DA, Warriner, CB, Parsons, DG, Klein R, Umedaly HS, Moulton M. The GlideScope Video Laryngoscope: randomized clinical trial in 200 patients. Br J Anaesth 2005; 94: 381-384.
45. Byhahn C, Iber T, Zacharowski K, Schalk R, Meininger D.. Tracheal intubation using the mobile C-MAC Video Laryngoscope or direct laryngoscopy for patients with a simulated difficult airway. Minerva Anesthesiol 2010; 76: 577-83.
46. Armstrong J, John J, Karsli C. A comparison between the GlideScope Video Laryngoscope and direct laryngoscope in paediatric with difficult airways - a pilot study. Anaesthesia 2010; 65: 353-7.
47. Singh I, Khaund A, Gupta A. Evaluation of Truview EVO2[®] Laryngoscope In Anticipated Difficult Intubation – A Comparison To Macintosh Laryngoscope. Indian J Anaesth 2009; 53(2): 164–8.

48. Timanaykar RT, Anand LK, Palta S. A randomized controlled study to evaluate and compare Truview blade with Macintosh blade for laryngoscopy and intubation under general anesthesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2011; 27(2): 199–204.
49. Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of Macintosh, Truview EVO2w, Glidescopew, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2008; 101(5): 723-30.
50. Taylor AM, Peck M, Launcelott S, Hung OR, Law JA, Macquarrie K, George RB, Ngan J. The McGrath- Series 5 videolaryngoscope vs the Macintosh laryngoscope: A randomised, controlled trial in patients with a simulated difficult airway. *Anaesthesia* 2012 Nov 5. doi: 10.1111/anae.12075. [Epub ahead of print].
51. Carlino C, Pastore JC, Battistini GM, Cancellieri F, De Caria D, Ruggieri N, Bordone G, Bellato V. Training resident anesthesiologists in adult challenging intubation comparing Truview EVO2 and Macintoshlaryngoscope: A preliminary study. *Minerva Anesthesiol* 2009; 75(10): 563-7.