

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**VİDEOLARİNGOSKOPİNİN NORMOTANSİF VE HİPERTANSİF
HASTALAR ÜZERİNDE HEMODİNAMİK YANITA ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİMDALİ
UZMANLIK TEZİ**

Dr. Meltem KARAMUSTAFA

ANKARA-2016

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**VİDEOLARİNGOSKOPİNİN NORMOTANSİF VE HİPERTANSİF
HASTALAR ÜZERİNDE HEMODİNAMİK YANITA ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİMDALİ
UZMANLIK TEZİ**

Dr. Meltem KARAMUSTAFA

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Asuman UYSALEL**

ANKARA-2016

**Etik Kurul Uygunluk Onayı
Tarih: 25.01.2016 Karar No: 02-60-16**

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
TEZ SINAVI TUTANAĞI


I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN		
Adı, Soyadı	: Dr. Meltem KARAMUSTAFA	Sınav tarihi: ..12.. / ..07... / 2016...
Anabilim/Bilim Dalı	: Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
Tez Danışmanı	:Prof.Dr. Asuman UYSALEL	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER		
Tezin Başlığı: "Normotansif ve Hipertansif Hastalarda Videolarinoskopinin Hemodinamik Yanıt Etkileri"		
Tezin Niteliği:	<input checked="" type="checkbox"/> Ana Dal Uzmanlık Tezi	<input type="checkbox"/> Yan Dal Uzmanlık Tezi
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

III. KARAR		
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak		
<input checked="" type="checkbox"/> Kabulüne		
<input type="checkbox"/> Reddine		
<input type="checkbox"/> Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine		
<input checked="" type="checkbox"/> Oy birliği <input type="checkbox"/> Oy çokluğu ile karar verilmiştir.		

IV. AÇIKLAMALAR		
<i>Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız</i>		

Jüri Başkanı
PROF.DR. SACİDE DEMİRALP (Anabilim Dalı)



Jüri Üyesi
PROF.DR. ASUMAN UYSALEL (Anabilim Dalı)



Jüri Üyesi
PROF.DR. ÖMER KURTİPEK (Gazi Üniv.Tıp
Fak.Anest.ve Rea.Anabilim Dalı)



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, yetişmemde emeği geçen Ankara Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilimdalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Sacide Demiralp 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 Prof. Dr. Asuman Uysalel'e,

Yetişmemde büyük emekleri olan kliniğimiz uzmanları, Sayın Uzm.Dr.Menekşe Özçelik, Sayın Uzm. Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü, Sayın Uzm. Dr. Onat Bermede, Sayın Uzm. Dr. Süheyla Karadağ Erkoç, Sayın Uzm. Dr. Volkan Baytaş'a ve Sayın Uzm. Dr. Barış Adaklı'ya,

Tez çalışmam ve diğer konularda desteğini esirgemeyen Sayın Uzm. Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü'ye,

Tez çalışmalarımın gerçekleşmesi sırasında gösterdikleri duyarlılık ve yardımlarından dolayı Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğindeki yıllardır iyi ve kötü anları paylaştığım asistan arkadaşlarıma, Dr.Hazal Şeren'e, Dr.Ceren Öztosun'a, 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, Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları A.B.D. ve Kadın Hastalıkları ve Doğum 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 ve kuzenlerime,

En içten teşekkür ve saygılarımla.

Dr. Meltem KARAMUSTAFA

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR	iv
TABLolar DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	viii
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	9
2.2.1. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları.....	10
2.2.2. Endotrakeal Entübasyon için Gerekli Malzemeler	11
2.2.3. Endotrakeal Entübasyonun Fizyolojik Etkileri	12
2.2.3.1. Kardiyovasküler etkiler	12
2.2.3.2. Kafaiçi basıncı üzerine etkileri	13
2.2.3.3. Solunum sistemi etkileri.....	13
2.2.3.4. Diğer Etkiler.....	14
2.2.3.5. İntraoküler basınç üzerine etkileri.....	14
2.2.3.6. Sindirim sistemine etkileri	14
2.2.4. Entübasyon Öncesi Değerlendirme	15
2.2.5. Endotrakeal Entübasyon Yöntemleri	16
2.3. ZOR HAVAYOLU YÖNETİMİ	18
2.4. VİDEOLARİNGOSKOPLAR (VL).....	22
2.4.1. C-MAC Videolaringoskop Sistemi	25

2.5. HİPERTANSİYON VE ANESTEZİ	27
2.5.1. Hipertansiyonun Tanımı	27
2.5.2. Hipertansiyonun Tedavisi	28
2.5.3. Preoperatif Yaklaşım	30
2.5.4. Premedikasyon.....	30
2.5.5. İntraoperatif Yaklaşım	31
2.5.6. İndüksiyon	31
2.5.7. İntraoperatif hipertansiyon	32
2.6. ÇALIŞMADA KULLANILAN İLAÇLAR	34
2.6.1. Fentanil	34
2.6.2. Remifentanil	36
2.6.3. Midazolam	36
2.6.4. Tiyopental Sodyum.....	38
2.6.5. Rokuronyum bromür.....	40
2.6.6. Sevofluran	40
2.6.7. Esmolol	42
2.6.8. Nitrogliserin	43
3. GEREÇ VE YÖNTEM	44
3.1. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ VE YORUMLANMASI	46
4. BULGULAR	47
4.1. DEMOGRAFİK VERİLER	47
4.2. ENTÜBASYON PARAMETRELERİ	47
4.3. HEMODİNAMİK PARAMETRELER.....	49
5. TARTIŞMA	58
6. SONUÇ	65
7. ÖZET	66
8. SUMMARY	68
9. KAYNAKLAR	70

KISALTMALAR

ACEİ	: Angiotensin converting enzim inhibitörü
ARB	: Angiotensin reseptör blokeri
ASA	: American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezistler Derneği)
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
CI	: Kardiyak indeks
CML	: Cormack Lehane
CMRO2	: Serebral Oksijen Tüketimi
CO	: Kardiyak output
CO2	: Karbondioksit
DAS	: Zor Havayolu Derneği
dk	: Dakika
DKB	: Diyastolik kan basıncı
DM	: Diyabetes Mellitus
EEG	: Elektroensefalografi
FRK	: Fonksiyonel Rezidüal Kapasite
GABA	: Gama aminobütirik asit
GİS	: Gastrointestinal sistem
HT	: Hipertansiyon
İPPV	: İntermittant Positive Pressure Ventilation (Aralıklı Pozitif Basıncılı Ventilasyon)
İV	: İntravenöz
Kg	: Kilogram
KH	: Kalp Hızı
KVH	: Kardiyovasküler Hastalıklar
KVS	: Kardiyovasküler Sistem
LA	: Lokal Anestezik
m.	: Muskulus

MAK	: Minimum Alveolar Konsantrasyon
MI	: Miyokard Infarktüsü
NF	: Nazofarinks
O2	: Oksijen
OF	: Orofarinks
OKB	: Ortalama kan basıncı
PaCO2	: Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PaO2	: Parsiyel Oksijen Basıncı
proc.	: Processus
RAS	: Retiküler Aktive Edici Sistem
SKA	: Serebral Kan Akımı
SKB	: Sistolik kan basıncı
sn	: Saniye
SpO2	: Periferik oksijen saturasyonu
SVI	: Stroke Volüm İndeksi
SVO	: Serebrovasküler Olay
TARD	: Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği
vb	: ve bunun gibi
VL	: Video laringoskop

TABLolar DİZİNİ

Sayfa no:

Tablo 1. Zor Havayolu Seti	21
Tablo 2. Zor havayoluna yaklaşım seçenekleri.	22
Tablo 3. Sistemik Arter Basıncının Sınıflandırılması	28
Tablo 4. Antihipertansif İlaçların Sınıflandırılması	29
Tablo 5. Opioid Reseptörleri	34
Tablo 6. Demografik Veriler	47
Tablo 7. Entübasyon Zamanı	48
Tablo 8. Entübasyon Zorluğu	48
Tablo 9. Entübasyon tüpünün glottik aralık yönünde ilerletilme sayısı	48
Tablo 10. Cormack-Lehane Skoru	49
Tablo 11. Gruplara Göre Kalp Hızı (KH) Bulgularının Karşılaştırılması (atım/dk).....	50
Tablo 12. Gruplara Göre Sistolik Kan Basıncı (SKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)	51
Tablo 13. Gruplara Göre Diyastolik Kan Basıncı (DKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)	52
Tablo 14. Gruplara Göre Ortalama Kan Basıncı (OKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)	54
Tablo 15. Gruplara Göre Oksijen Saturasyonu (SpO ₂) Bulgularının Karşılaştırılması (%).....	55
Tablo 16. Entübasyon Sonrası Hipotansif Ajan Kullanılan Hasta Sayısı (sayı ve yüzde).....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1.	Havayolu Anatomisi	3
Şekil 2.	Larinksin anatomik yapısı.....	4
Şekil 3.	Valleculanın laringoskopi sırasındaki rolü	5
Şekil 4.	Macintosh bleydi ile entübasyon ve sniffing (burun çekme) pozisyon.....	6
Şekil 5.	Kord vokallerin görünümü	7
Şekil 6.	Havayolunun duyuşal sinir innervasyonu	9
Şekil 7.	Mallampati sınıflaması	16
Şekil 8.	Cormack Lehane Sınıflaması	18
Şekil 9.	C-MAC Videolaringoskop.....	26
Şekil 10.	C-MAC Videolaringoskop D-Blade.....	27
Şekil 11.	Direk laringoskopi ile C-MAC Videolaringoskopinin görüş açıları	27
Şekil 12.	Fentanilin Yapısı (C ₂₂ H ₂₈ N ₂ O)	34
Şekil 13.	Remifentanilin yapısı.....	36
Şekil 14.	Midazolamın Yapısı (1 benzen ve yedi üyeli diazepin halkası) ...	37
Şekil 15.	Tiyopentalin Yapısı.....	38
Şekil 16.	Rokuronyum Bromür Yapısı.....	40
Şekil 17.	Sevofluranın Metabolize Olması	41
Şekil 18.	Esmolol'ün yapısı	43
Şekil 19.	Nitrogliserinin yapısı.....	43

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No:

Grafik 1. Gruplara Göre Kalp Hızı (KH) Bulgularının Karşılaştırılması (atım/dk).....	50
Grafik 2. Gruplara Göre Sistolik Kan Basıncı (SKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)	51
Grafik 3. Gruplara Göre Diyastolik Kan Basıncı (DKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)	53
Grafik 4. Gruplara Göre Ortalama Kan Basıncı (OKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)	54
Grafik 5. Gruplara Göre Oksijen Saturasyonu (SpO ₂) Bulgularının Karşılaştırılması (%).....	56

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde endotrakeal entübasyon ameliyatlarda ve yoğun bakım ünitelerinde havayolunun güvenliğinin korunması için rutin olarak kullanılan bir yöntemdir. Anestezi uygulamak amacıyla ilk kez 1878'de Glaskow'lu bir cerrah olan William MacEwan parmaklarını kılavuz olarak kullanarak uyanık bir hastada ağız yoluyla trakeaya tüp yerleştirmiştir. Laringoskop yardımıyla entübasyon ise ilk kez Kirstein tarafından (1895) uygulanmıştır (1). Yaklaşık 70 yıl önce Robert Macintosh endotrakeal tüpün larenksten geçişi sırasında görülen zorlukları azaltan yeni bir laringoskop kullanmıştır (Macintosh, 1943), (2). 3 Ağustos 1948'de bir torakal cerrahi vakası için ülkemizde ilk endotrakeal entübasyon Dr.Sadi Sun tarafından gerçekleştirilmiştir (1).

Devam eden teknik ve bilimsel gelişmeler fiberoptik yapıların, LED ışıklarının, şarj edilebilir pillerin ve modifiye blade'lerin yardımıyla bu cihazın gelişmesine katkı sağlamıştır. Bu gelişmeleri, blade'in ucuna yerleştirilmiş ve pozisyon verilebilen bir optik sistem yardımıyla indirekt görüşe ve farklı bir laringoskopik yaklaşıma izin veren laringoskopların ve videolaringoskopların (VL) kullanımı izlemiştir.

Videolaringoskopların gelişimi asıl olarak normalin dışında zor entübasyon beklenen hastaların entübasyonunun sağlanması amacını taşımaktadır. Zor entübasyonun ve zor ventilasyonun önceden tahmin edilememesi ve yeterli hazırlığın yapılamaması hayatı tehdit eden sonuçlara neden olabilmektedir (3). Havayolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılan yetersiz ventilasyon ve zor entübasyon gibi sorunlar genel anestezide karşılaşılan komplikasyonların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Klasik laringoskopi ile endotrakeal entübasyon deneme sayısı arttıkça, komplikasyonların da önemli derecede arttığı gösterilmiş ve ASA (American Society of Anesthesiologists) tarafından zor havayolunda aynı yöntemde ısrarcı olmayıp, alternatif tekniklerin kullanımı önerilmiştir (4). Ayrıca endotrakeal entübasyon ve tekrarlayan denemeler, larinks ve trakeanın mekanik uyarımına bağlı refleks sempatik bir yanıt oluşturarak plazma

katekolamin konsantrasyonlarında artış sonucu, birlikte taşikardi, kan basıncında yükselme, intrakranial basınçta artma, göz içi basıncı artışı gibi fizyopatolojik etkiler görülebilmektedir (5). Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilebilirken, sınırlı koroner ve miyokard rezervi olan hastalarda ise miyokardiyal iskemi ve yetersizliğe neden olabilir (6). Laringoskopinin ve trakeal entübasyonun, hipertansif hastalarda normotansif hastalara göre daha abartılı bir hemodinamik yanıtı neden olduğu gösterilmiştir (7). Bunun nedeninin, hipertansif hastalarda yükselmiş katekolamin düzeyleri (8) ve periferik damarların katekolaminlere sensitivitesindeki artış (9) olduğu düşünülmektedir.

2003 yılında Almanya'da üretilen ve klinik kullanıma sunulan C-MAC VL, entegre bir kameraya sahip standart Macintosh tipi bir laringoskop şeklinde tasarlanmıştır. Mikro kamera sayesinde görüntü, ses tellerinin sadece birkaç santimetre uzağından indirekt olarak elde edilerek monitöre aktarılır. Dolayısıyla ekranda ses tellerinin büyütülmüş net bir görüntüsü elde edilir ki bu endotrakeal entübasyon işlemini kolaylaştırır, başarı şansını artırır ve işlem süresini kısaltır (10). C-MAC; orofarengeal ve laringeal yapıların daha az uyarılmasına, endotrakeal tüpün epiglottisin daha az manipülasyonu ile yerleştirilmesine olanak sağladığından pek çok çalışmada entübasyona hemodinamik yanıtı azalttığı gösterilmiştir (11). Bu da bize C-MAC ile yapılan laringoskopi ve entübasyonun, hipertansif hastalardaki abartılı hemodinamik yanıtı olumlu katkısı olabileceğini düşündürmüştür.

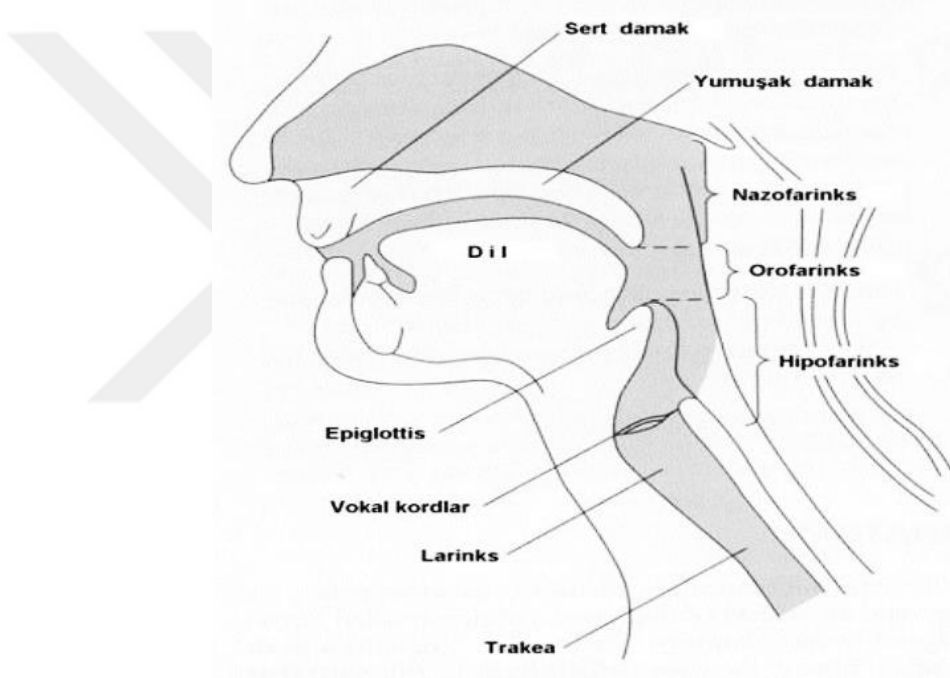
Bu çalışmada; normotansif ve hipertansif hastalarda C-MAC Videolaringoskop ile Macintosh Laringoskopun entübasyon kalitesine ve hemodinamik yanıtı etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

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

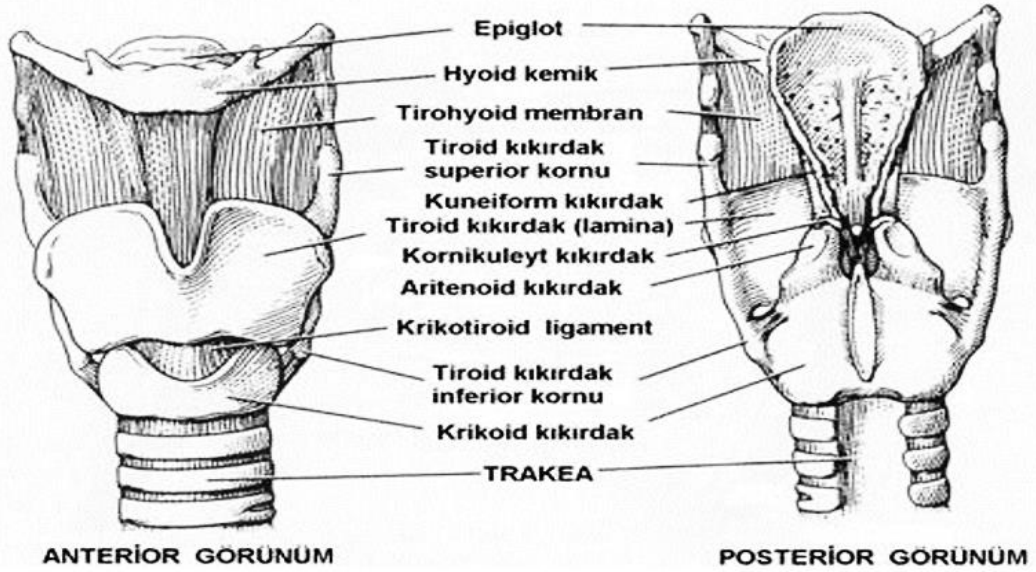
Lange Klinik Anesteziyoloji, Havayolunun kontrolü; 92

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 (12). Üst sınırı hipofarinks alt sınırı trakeadır. Servikal 3. ve 6. vertebralar 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

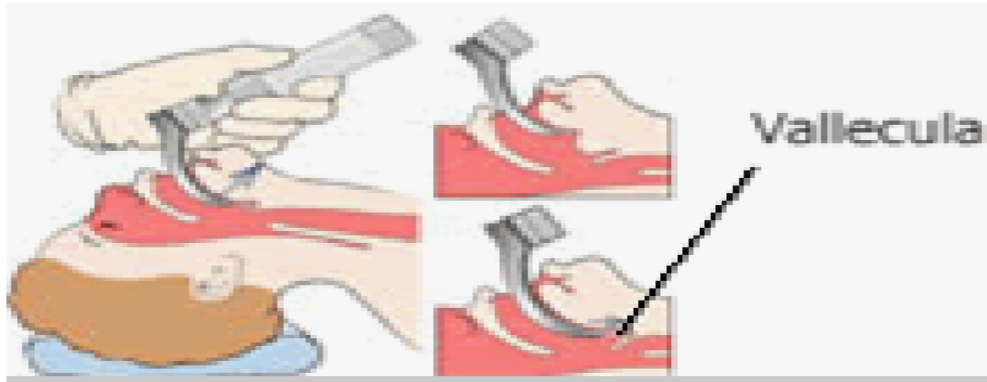
Tiroid kıkırdak; En büyük larinks kıkırdağıdır. Önde prominentia laringea (adem elması) adı verilen açısı bulunur. Laminalarının çıkıntılarına cornu superius ve cornu inferius denir. Tiroid kıkırdak alttaki çıkıntısı ile krikoid kıkırdak ile eklem yapar.

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.cricothyroideus lateralis, arkada m.cricothyroideus 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 bölüme Macintosh laringoskop bleydi yerleştirildiğinde epiglottisi hyoid kemiğe bağlayan hyoepiglottik bağa traksiyon uygulanarak epiglottis uzaklaştırılır (13).



Şekil 3. Valleculanın laringoskopi sırasındaki rolü

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

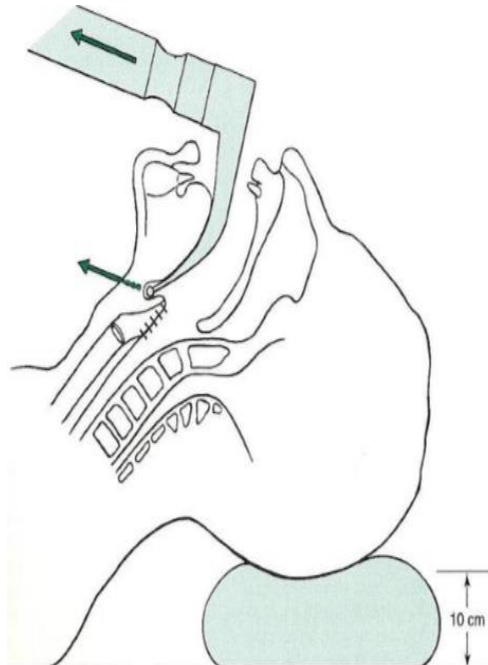
Larinks boşluğu; 3 bölümden oluşur.

- 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.

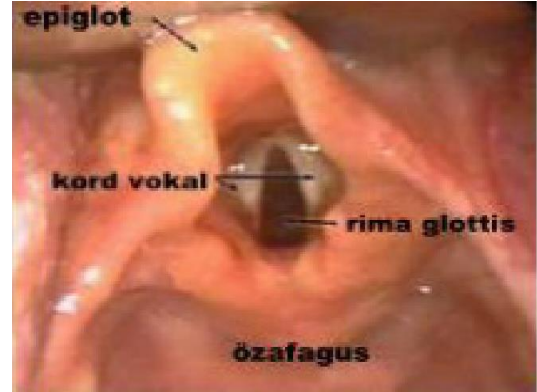
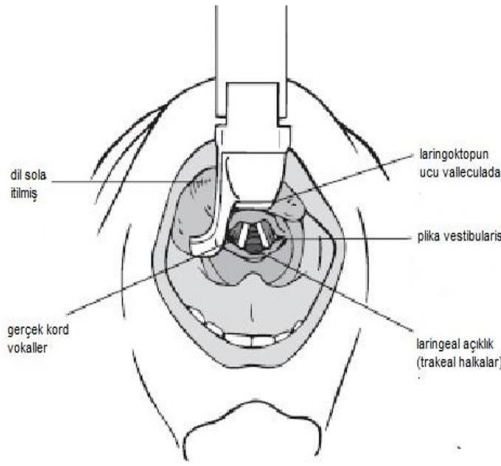
- 2- Glottik alan (Ventriculus laringis); Ortada bulunan en küçük bölümdür. Yukarıda plika vestibularis, aşağıda plika vokalisler (gerçek kord vokal) sınırlar. Vokal kordlar arasında kalan aralığa Rima glottidis (mizmar aralığı) denir.
- 3- Subglottik alan (cavitas infraqlottika); Plika vokalislerin altında kalan larinks boşluğudur.

2.1.1. Laringoskopik Anatomi

Laringoskopide larinks 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 (14).



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

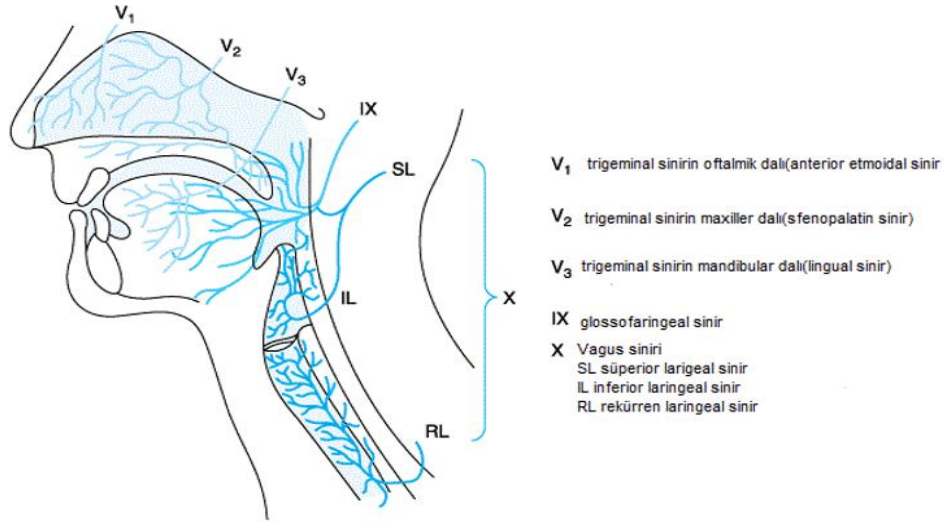
Trakeanın iç yüzü silyalı kolumnar epitel ile örtülüdür ve çok sayıda, muköz salgı yapan goblet hücresi bulunur. Mukus trakeaya kadar ulaşabilen partikülleri yakalar ve larinkse doğru olan silya hareketleri ile bu partiküller dışarı atılır.

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 (14).

Üst Havayollarının Duyusal İnnervasyonu: Kranial sinirlerden gerçekleşir (trigeminal, glossofaringeal ve vagus siniri). Trigeminal sinir (V) yüz, kafatası, dişler, ağız ve nazal kavitenin duyu hissini sağlar. Burun mukozası önde trigeminal sinirin oftalmik parçası (V1 anterior oftalmik sinir),

arkada ise maksiler parçası (V2 sfenopalatin sinirler) ile innerve olur. Palatin sinirler sert ve yumuşak damağın üst ve alt yüzlerine trigeminal sinirden duysal lifler sağlarlar. Dilin ön 2/3'lük kısmının genel duysunu trigeminal sinirin mandibular kısmının (V3) dalı olan lingual sinir ve arka 1/3'lük kısmının genel duysunu 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 paralizide orta hatta kalırlar. Hasta ajite ve solunum sayısı artmışsa bu durumda ciddi solunum sıkıntısı yaşanabilir. Rekürren laringeal sinirin tek taraflı paralizisinde ses kalitesini bozar.

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



Şekil 6. Havayolunun duyuşal 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 (12).

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 mezensefalona, 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 (14).

Endotrakeal entübasyon yapılmasını takiben; taşikardi, kan basıncında yükselme, intrakraniyal basınçta artma, göz içi basınç artışı gibi fizyopatolojik etkiler görülebilmektedir (5). Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilebilirken, sınırlı koroner veya miyokard rezervi olan hastalarda ise miyokardiyal iskemi veya yetersizliğe neden olabilir (6). 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 (14).

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 güçlüğü ve aspirasyon riski olabilir.
4. Torasik ve abdominal girişimler: İntratorasik girişimlerde gelişen pnömotoraks başlı başına entübasyon gerektiren bir durumdur. Abdominal girişimlerde de kas gevşemesi ve solunum kontrolü gerekir.
5. Refleks laringospazm gelişebilecek sistoskopi, hemoroidektomi gibi girişimler.

6. Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar.
7. Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyonu riski olan hastalar.
8. Hipotermik ve hipotansif yöntemler uygulandığında.
9. Genel durumu düşük hastalar.
10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük oluşabilecek hastalar.
11. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizi, bu bölgedeki oluşumlar.

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)
- Kafı 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 laringoskoplar (videolarinoskop 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), işlemden birkaç dakika önce intravenöz lidokain, sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatörler α ve β adrenerjik blokerler, prekürarizasyon, alfentanil ve fentanil gibi ilaçlar uygulanabilir (5,14).

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 (5).

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 (5).

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 (5).

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 önlenir (5).

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.

2.2.4. Entübasyon Öncesi Değerlendirme

Endotrakeal entübasyon öncesi hastanın havayolu preoperatif değerlendirilir. Amaç zor entübasyon veya zor ventilasyon ile karşılaşılacak hastaların önceden tesbiti ve önlemleri almaktır. Entübasyon öncesi yapılan fizik muayene ve anamnez karşılaşabileceğimiz sürprizleri ve komplikasyon riskini azaltır. Zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, obstrüktif uyku apnesi sendromu, prognati, retrognati gibi fiziksel anomaliler, zor havayoluna neden olabilecek doğumsal anomaliler (down sendromu, pierre robin sendromu, klippel field sendromu vb.) belirgin diş anomalileri, yüz ve boyunda ödem, yanık, travma, radyasyon sonrası fibrozis varlığı dikkat edilmesi gereken noktalar. 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 (15).

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 (16)

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 Cormeck-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.

2.2.5. 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 8 dk üzerinde apne süresine imkan verir (17). 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 %90'ın 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).

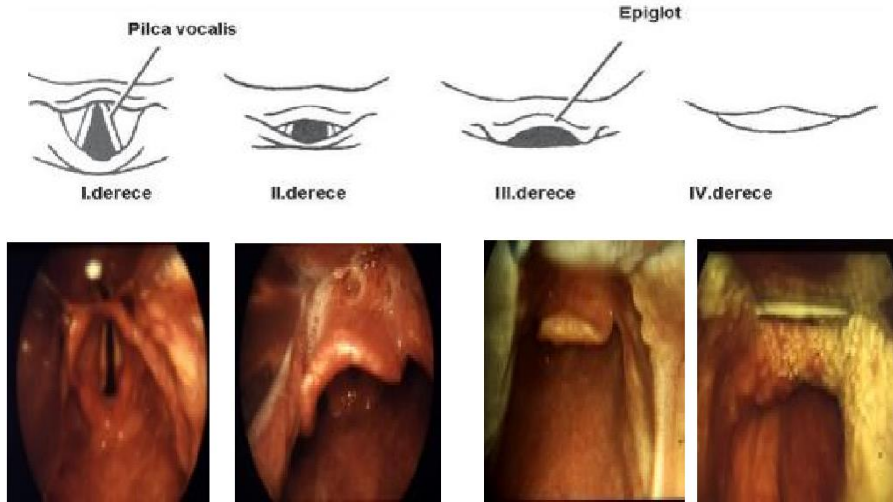
Entübasyon sonrası, akciğerler oskulte edilerek tüpün akciğerde olduğu, her iki hemitoraksın eşit havalandığı doğrulanmalı ve daha sonra tüp tespit edilmelidir. Endotrakeal entübasyonun en ciddi komplikasyonlarından biri fark edilmeyen özefagus entübasyonudur. Vokal kordlardan geçildiğinin görülmesi, nefes verme sırasında tüp içinde yoğunlaşma olması, göğüs hareketinin gözlenmesi yararlıdır. Kapnografta 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.

2.3. ZOR HAVAYOLU YÖNETİMİ

Yapılan çalışmalarda anestezi ile ilgili kardiyak arrest oranı 9.8/100000 ölüm oranı da 1/100000 olarak belirlenmiştir (18). 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 (18). 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 uygulamalarının 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 larigskopi denemesi yapılan veya Cormacklehane laringoskopi sınıflamasına göre evre 3 ya da evre 4 laringoskopik görüntü olarak sağlanır.



Şekil 8. Cormack Lehane Sınıflaması

Zor Entübasyonu Tahmin Etmek İçin Cormeck-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 %0.5 tir.

Unutulmamalıdır ki acil durumlarda anestezi uzmanı, en tecrübeli olduğu, kendisine en tanıdık gelen yöntemi seçmeli ve gerektiğinde yardım çağırmaktan çekinmemelidir (19).

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 ağız 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 anestezi uzmanı tarafından 2 den 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.

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 (20).

Tablo 1. Zor Havayolu Seti (20)

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 Ventilator
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 (20).

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.

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

2.4. VİDEOLARİNGOSKOPLAR (VL)

Video teknolojisi ve fiberoptik sistemlerdeki son gelişmeler videolarİngoskopl gibi yeni entübasyon araçlarının ve teknolojilerinin gelişmesiyle sonuçlanmıştır. Videolarİngoskopl bleydin uç kısmına

yerleştirilmiş bir optik sistem aracılığıyla indirekt bir görüşe izin verdiği için entübasyon ve laringoskopide farklı bir yaklaşım olarak kabul edilirler (19). Direkt laringoskopi ile entübasyonu güç ya da olanaksız olan hastalarda videolaringoskopların klinik uygulamadaki rolü günümüzde artmaktadır.

Robert Macintosh endotrakeal 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 (3). Her anesteziğin 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 (4). Ayrıca endotrakeal entübasyon ve tekrarlayan denemelerle birlikte taşikardi, kan basıncında yükselme, intrakraniyal basınçta artma, göz içi basıncı artışı gibi fizyopatolojik etkiler görülebilmektedir (5). Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilebilirken, sınırlı koroner veya miyokard rezervi olan hastalarda ise miyokardiyal iskemi veya yetersizliğe neden olabilir (6).

Bu sıkıntıları azaltma girişimleri alternatif yöntemlerin geliştirilmesine neden olmuştur.

Entübasyon zorluğu düşündüğümüz hastalarda kullanılacak 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 (23). Ayrıca oral kavite, farinks ve larenks eksenleri nin aynı hizaya getirilmeden laringoskopinin 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). Başarısız direk laringoskopi sonrası videolaringoskop kullanarak % 94 ile % 99 oranında başarılı entübasyon sağladığı görülmüştür (22,23,24). Yüksek kavisi ya da açılı bleyd sayesinde servikal omurgada manuplasyon yapmadan laringoskopik görüntüyü iyileştirebilmektedir (10,26).

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, C-MAC, McGrath video-laringoskop gibi) geliştirilmiştir. Bu sistemlerde kamera ergonomik olarak tasarlanmış handle ile birleştirilmiştir. Böylece anatomik yapılar monitor üzerinde büyütülmüş olarak görülebilir ve görüntü alanı artırılabilir. Videolaringoskoplar, tamamen vizüel kontrol altında rutin alıştırma 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.

- Entegre videolaringoskoplar:
 - Airway olarak kullanılan: CTrach videolaringoskop
 - Bleyd olarak kullanılan: Airtraq, Pentax videolaringoskop
- Videolaringoskop stileleri:
 - Rijit videolaringoskoplar: Bonfils laringoskop
- Rijit, açılı bleyd laringoskoplar:
 - Glidescope, McGrath, V-MAC, C-MAC videolaringoskoplar

2.4.1. C-MAC Videolaringoskop Sistemi

2003 yılında Almanya'da üretilen ve klinik kullanıma sunulan C-MAC VL, entegre bir kameraya sahip standart Macintosh tipi bir laringoskop şeklinde tasarlanmıştır (10). Hastane içi ve hastane dışı her yere kolay taşınabilme ve kullanılabilen rijit ve açılanabilen bleyde sahip laringoskoplardır (10,22).

Cihazın standart laringoskop tasarımında olması hem standart direkt laringoskopiye hem de VL'ye olanak sağlamaktadır. Bu ikili kullanım özelliğinin diğer cihazlara göre önemli bir avantaj sağladığı düşünülmektedir. Yüksek çözünürlüklü 7" monitöre (800x480 piksel) sahiptir. 2 saat lithium – ion batarya ile kullanılabilir. Eğitim ve arşivleme için 2 GB kapasiteye sahip SD kart üzerinden video ve resim alabilmektedir. Stajyerler ya da deneyimi kısıtlı kullanıcılar tarafından eğitim amaçlı kullanıma olanak sağlar. Video çıkışıyla da diğer monitörlere bağlanabilir. Yenidoğandan yetişkine her hastada kullanım imkanı sağlar. Çok kullanımlık Macintosh 2, 3, 4 numara bleyd ile ya da pediatri ve neonatoloji için çok kullanımlık Miller 0, 1 numara bleyd ile entübasyon yapılabilir (10,19,26,27).



Şekil 9. C-MAC Videolaringoskop

<http://www.outpatientsurgery.net/did-you-seethis/2011/01/Karl%20Storz%20CMac.htm> (cited 2014 december 5).

C-MAC'in daha iyi glottik görüntü sağladığı, entübasyon başarısını arttırdığı gösterilmiştir (28,29). D-BLADE entübasyon için özel olarak tasarlanmıştır. C-MAC bleydi horizontal aksta 80° ve vertikal aksta 60° açılanma sağlayarak klasik Macintosh bleydi ile ulaşılamayan görüntü açısını sağlamaktadır (30). Stile kullanılarak endotrakeal tüpün istenilen şekilde yönlendirilmesi kolaylaşmaktadır (10). Yapılan çalışmalarda C-MAC videolaringoskoplar diğer videolaringoskoplar ile kıyaslandığında Macintosh tarzı bleydlere göre, kullanım kolaylığı ve kısa entübasyon zamanı ile ilişkili bulunmuştur (31,32,33). Ayrıca direk laringoskopi tekniğinin öğretilmesi açısından da faydalı olmaktadır (26). Yapılan bir çalışmada C-MAC D-Blade ile entübe edilen obez hastaların entübasyonunda optimal glottik görüntüleme ve optimal görüntüleme süresi açısından başarılı bulunmuştur (34).

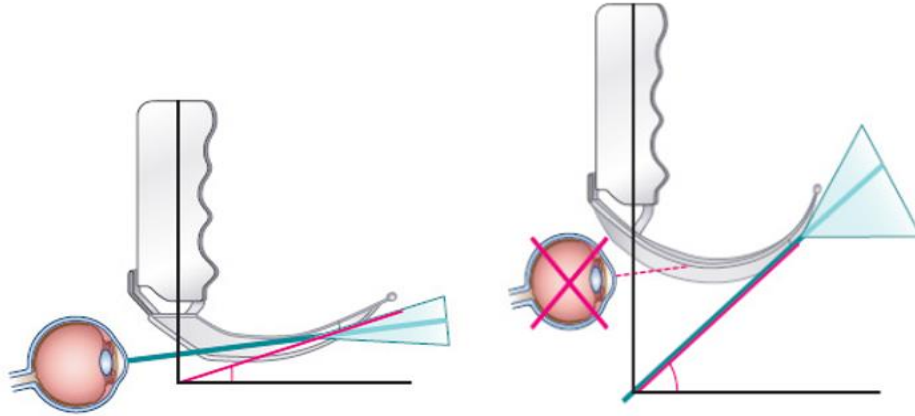
Zor havayolu düşünülen hastalarda direk Macintosh laringoskopi, GlideScope ve C-MAC D-Blade karşılaştırılan çalışmalarda D-Blade ile glottik görüntüleme skalası ve laringoskopi süresi daha kısa bulunmuştur (35).

C-MAC D-Blade kullanılarak tüp içine stile ya da buji kullanımı ile entübasyon sayısı ve entübasyon süresi olumlu yönde azalmakta olduğu düşünülmektedir (36), (Şekil 10).



Şekil 10. C-MAC Videolaringoskop D-Blade (22)

Direkt laringoskopi ile vokal kord görüntüsü olmayan zor entübasyonlar D-Blade'in açısı sayesinde görünebilir hale gelebilmektedir (10,22) (Şekil 11).



Şekil 11. Direk laringoskopi ile C-MAC Videolaringoskopinin görüş açıları (22)

2.5. HİPERTANSİYON VE ANESTEZİ

2.5.1. Hipertansiyonun Tanımı

Hipertansiyon iki veya daha fazla ölçümde kan basıncının 140/90 mmHg 'nın üstünde olması olarak tanımlanır (40,41). Prehipertansiyon ise sistolik kan basıncının (SKB) 120-139 mmHg arasında, diyastolik kan basıncının (DKB) ise 80-89 mmHg arasında olmasıdır (Tablo 3), (42). Hipertansiyon insidansı yaşla beraber artmaktadır. Amerika Birleşik

Devletleri'nde erişkin popülasyonun %25'inde, 70 yaş üstündekilerin ise %70'inde hipertansiyon bulunmaktadır. Bunların %30'u tanı almamış hastalardır (40,41). Türkiye'de ise, 2003 yılında Türk Hipertansiyon Prevalans Çalışması (Patent: *Prevalence, awareness and treatment of hypertension in Turkey*) çalışması ile hipertansiyon sıklığı %31,8 olarak bulunmuştur. Patent çalışmasının devamı niteliğinde olan ve bu çalışmadaki hasta popülasyonunun yeniden değerlendirildiği Türk Hipertansiyon İnsidans Çalışması (HİNT: *Hypertension Incidence in Turkey*) çalışmasına göre hipertansiyon görülme sıklığı Türkiye'de %21,3 olarak saptanmıştır (43,44).

Tablo 3. Sistemik Arter Basıncının Sınıflandırılması (42)

	Sistolik Arter Basıncı (mmHg)	Diastolik Arter Basıncı (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Prehipertansiyon	120-139	80-89
Evre I	140-159	90-99
Evre II	≥ 160	≥ 100

Hastalığın süresi ve ciddiyeti son organ hasarının derecesini ve morbidite ve mortaliteyi direkt olarak etkilemektedir. Hipertansiyonla ilişkili en sık görülen organ hasarı iskemik kalp hastalığıdır. Kırk ile 70 yaş arasındaki hastalarda SKB için 115 mmHg'nın üzerindeki her 20 mmHg artış, DKB içinse 75 mmHg'nın üstündeki her 10 mmHg'lık artış, ömür boyu kardiyovasküler hastalık riskini iki katına çıkarır (40,45). Hipertansif hastalarda kalp yetmezliği, böbrek yetmezliği ve serebrovasküler hastalık daha fazla görülür (40). Uzun süreli hipertansiyon renal disfonksiyon ile ilişkilidir ve renal disfonksiyonun kardiyak ve non-kardiyak cerrahide kardiyovasküler mortalite ve morbiditenin belirleyici olduğu gösterilmiştir (45).

2.5.2. Hipertansiyonun Tedavisi

Hipertansiyonun kontrolü, yaşam tarzının değiştirilmesi ve gereken durumlarda ilaç tedavisinin eklenmesi ile mümkündür. Tedavide amaç sistemik

kan basıncını 140/90 mmHg'nın altına düşürmektir. Ancak diabetes mellitus (DM) veya renal hastalık varlığında hedef 130/80 mmHg'nın altında olmalıdır (40). Dünya Sağlık Örgütü ve İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti (*British Hypertension Society*) nondiyabetik hastalarda sistemik kan basıncını <140/85 mmHg, diyabetik hipertansif hastalarda ise <140/80 mmHg olmasını hedeflerler (46). Sistemik kan basıncının tedavi ile normal sınırlara getirilmesi serebrovasküler olay insidansını, iskemik kalp hastalıkları ile ilişkili morbidite ve mortaliteyi, konjestif kalp yetmezliği ve böbrek yetmezliği riskini düşürür. Antihipertansif tedavinin yararı genç hastalara göre yaşlı hastalarda daha fazla ortaya çıkmaktadır (41). Yapılan çalışmalarda DAB'nın düşürülmesi inme ve miyokard infarktüsü (Mİ) riskini %50 azalttığı gösterilmiştir (47). Özellikle eşlik eden risk faktörleri (hiperkolesterolemi, DM, sigara kullanımı, aile öyküsü, 60 yaş üstü) ve hedef organ hasarı bulguları (anjina pectoris, geçirilmiş Mİ, sol ventriküler hipertrofi, serebrovasküler hastalık, nefropati, retinopati, periferik damar hastalığı) olan hastalar ilaç tedavisinden daha fazla yarar görürler (41).

Tablo 4. Antihipertansif İlaçların Sınıflandırılması

I. Diüretikler
II. Adrenerjik sinir sistemi antagonistleri
A. Merkezi etkililer
B. Periferik etkililer
a. Adrenerjik nöron blokerleri
B. Ganglion blokerleri
A. Adrenerjik reseptör blokerleri
1. α reseptör blokerleri
1. β reseptör blokerleri
2. α ve β reseptör blokerleri (mikst etkililer)
III. Renin-angiotensin sistemini etkileyen ilaçlar
A. ACE inhibitörleri
A. Angiotensin II tip 1 reseptör antagonistleri
IV. Damar düz kasında etkili ilaçlar
A. Kalsiyum kanal blokerleri
B. Potasyum kanal açıcılar
A. Doğrudan damar düz kasını gevşetici ilaçlar
V. Yeni geliştirilmekte olan ilaçlar
A. Nötral endopeptidaz peptid(NEP) inhibitörleri
B. Endotelin I reseptör antagonistleri
A. Renin inhibitörleri ve diğerleri

http://old.tkd.org.tr/kilavuz/k03/4_2c93c.htm

2.5.3. Preoperatif Yaklaşım

Anestezi sıklıkla sorulan soru, elektif cerrahi planlanan hastalarda ne kadar hipertansiyon değerlerinin kabul edilebilir olduğudur. Regüle olanlar dışında hipertansif hastaların çoğu ameliyathaneye hafif kan basıncı yüksekliği ile gelmektedir. Ameliyat öncesi veriler orta dereceli hipertansiyonun ameliyat sonrası komplikasyona neden olmadığını açıkça göstermiştir (48). Buna karşılık tedavi edilmemiş ve regüle olmamış hastalarda ise orta dereceli hipertansiyon intraoperatif miyokardiyal iskemi, aritmi, hipotansiyon ve hipertansiyona yatkınlık oluşturmaktadır. Anestezi derinliğinde intraoperatif düzenlemeler ve vazoaaktif ilaç kullanımı ameliyat sonrası komplikasyon insidansını azaltmıştır. Ameliyat öncesi ciddi hipertansiyon varlığı, miyokardiyal iskemi, ventriküler disfonksiyon, serebrovasküler ve renal komplikasyonlar ile birlikte ise cerrahi prosedüre göre ameliyatın sürdürülmesine veya kesilmesine karar verilir. Birçok olguda ameliyat öncesi hipertansiyon, hastaların ilaç rejimine uymamasından kaynaklanmaktadır. Bir kısım yazarlar antihipertansif tedavinin ameliyat gününe kadar düzenli olarak sürdürülmesi gerektiğini söylemişlerdir (49). İntraoperatif hipotansiyon insidansında artıştan dolayı bazı klinisyenler, ACEİ'lerini ameliyat sabahı vermemektedirler. Ancak bu ilaçların kesilmesi perioperatif hipertansiyon riskini ve parenteral antihipertansif ihtiyacını da artırmaktadır. Aynı grup yazarlar ameliyat öncesi diyastolik kan basıncı 110 mmHg üzerinde devam eden hastalarda cerrahi prosedürün kan basıncı kontrol altında tutulana kadar birkaç gün ertelenmesini önermişlerdir (49,50).

2.5.4. Premedikasyon

Premedikasyon, ameliyat öncesi anksiyeteyi azalttığından hipertansif hastalarda uygun bir seçenektir. Orta derecede ameliyat öncesi hipertansiyon sıklıkla midazolam gibi anksiyolitik bir ajandan fayda görür. Antihipertansif tedavi ameliyat sabahına kadar kesintisiz sürdürülmelidir. Bazı klinisyenler intraoperatif hipotansiyon insidansında bir artışa sebep olabileceği için ACEİ'lerini ameliyat öncesi dönemde kesmeyi önermektedirler (51). Düşük doz

oral β bloker ajanının tek seferde kullanımının, tedavi edilmemiş hafif ve orta derecede hipertansif hastalarda trakeal entübasyona bağlı taşikardilerin azaltılmasında etkin olduğu gösterilmiştir (52). Beta blokerlerin miyokardiyal iskemiye de önlediği kabul edilmektedir. Ameliyat öncesi verilen ACEİ'leri, cerrahi stimülasyon ve entübasyona hemodinamik yanıtı baskılamaktadır (53). Bununla beraber son zamanlarda miyokardiyal disfonksiyon nedeniyle infarktüslerde, ACEİ alan hastalarda indüksiyon esnasında hipotansiyon insidansında artış olmadığı gözlenmiştir (53).

2.5.5. İntraoperatif Yaklaşım

Bu dönemde amaç, hasta için uygun sınırlarda stabil kan basıncı sağlamaktır. Sınırdaki hipertansif hastalar normotansif hastalar gibi tedavi edilebilir. Uzun süreli ve regüle olmayan hipertansif hastalarda yeterli serebral kan akımını sağlamak için normalden daha fazla kan basıncı gerekmektedir. Bu tür hastalarda koroner arter hastalığı ve kardiyak hipertrofi bulunabileceğinden aşırı kan basıncı yüksekliği istenmeyen bir durumdur. Özellikle taşikardi ile birlikte seyreden hipertansiyon, miyokardiyal iskemi ve ventriküler disfonksiyon riskini artırmaktadır. Arteriyel kan basıncı, ameliyat öncesi ortalama arter basıncının %10-20 arasındaki değerlerde tutulmalıdır. Eğer bu değer 180/120 mmHg'dan büyük ise, arteriyel kan basıncının normal sınırlarda seyretmesi (150-140/90-80 mmHg) için gerekli önlemler alınmalıdır.

2.5.6. İndüksiyon

Birçok hastada anestezi indüksiyonu, hipotansif bir yanıt ortaya çıkarır ve bunu entübasyon ile beraber abartılı bir hipertansif yanıt takip eder. İndüksiyondaki hipotansif etki, anestezik ajanların ve antihipertansif ajanların dolaşımdaki depresan etkilerinin sonucudur. Antihipertansif ajanların çoğu ve genel anestezikler, vazodilatör ve kardiyak depresan etkilidirler. Sempatolitik ilaçlar sempatik tonusu azaltarak, vagal aktiviteyi artırmaktadırlar (54). Bir kısım yazarlar, hastaların %25'inden fazlasında endotrakeal entübasyonu takiben şiddetli hipertansiyon ortaya çıktığını ve bu nedenle entübasyonun

derin anestezi altında uygulanması gerektiğini savunmuşlardır (55). Translaringeal entübasyon ile larinks ve trakeadaki reseptörler stimüle olmakta ve sempatik aminler salgılanmaktadır. Bunun sonucunda taşikardi ve kan basıncında artış olmakta ve bu yanıt hipertansif hastalarda daha fazla görülmektedir. Entübasyonda hipertansif tepkiyi azaltmak için aşağıdaki teknikler kullanılabilir (54,55):

1. 5-10 dk süreli volatil bir ajan ile derin anestezi.
2. Bolus opioid enjeksiyonları (Fentanil 2.5-5 µgr/kg, Alfentanil 15-25 µgr/kg, Sufentanil 0.5-1.0 µgr/kg, Remifentanil 0.5-1 µgr/kg)
3. İntratrakeal, intravenöz 1.5 mg/kg veya hava yoluna topikal lidokain uygulanması.
4. Adrenerjik bloker uygulanması (Esmolol 0.3-1.5 mg/kg, Propranolol 1-3 mg/kg, Labetolol 5-20 mg/kg)
5. İntravenöz nitroprusside veya nitrogliserin.

2.5.7. İntraoperatif hipertansiyon

Öncelikle anestezi derinliğinden emin olunmalıdır. Daha sonra hipoksemi, hiperkapni gibi düzeltilebilir sebepler tedaviye başlamadan önce ekarte edilmelidir. Buna rağmen hipertansiyon devam eder ise, i.v. yolla kullanılabilen antihipertansif ajanlar kullanılabilir. Antihipertansif ilacın seçimi birçok faktöre bağlıdır: Hipertansiyonun şiddeti, hipertansiyonun sebebi ve aciliyeti, bazal ventriküler fonksiyon, kalp atım hızı, pulmoner hastalığın varlığı.

Mevcut antihipertansif ajanlar:

1. Sodyum nitroprussid: 0.5-10 µgr/kg/dk dozunda kullanılır. Orta ve hafif hipertansiyonda tercih edilir. Damar düz kaslarında nitrik oksit salınımına neden olur. Preload ve afterloadu azaltır. β bloker kullanan hastalarda refleks taşikardiye neden olabilir.
2. Labetalol: Kullanım dozu 10-40 mg/5dk veya 0.5-22 mg/dk infüzyon şeklindedir. Kalp üzerine α1 selektif, β non selektif bloker olarak etki

eder. Kan basıncını düşürür ve kalp hızını azaltır. Böylece diğer ilaçların oluşturduğu refleks taşikardiden kaçınılmış olur. İntravenöz kullanımda β antagonist etkisi ön plana çıktığı için konjestif kalp yetmezliği (KKY) veya atriyoventriküler (AV) bloğu olan hastalarda tercih edilmemelidir.

3. Nitrogliserin: Kullanım dozu 5-400 $\mu\text{gr}/\text{dk}$ olarak bildirilmiştir. Nitropruside göre daha güçlü venodilatör, daha az güçlü arteriyodilatördür. Bu yüzden miyokardiyal iskemisi olanlarda tercih edilmelidir. Ayrıca sağ kalp yetmezliğinde ve pulmoner vasküler direnci yüksek vakalarda da tercih edilir.
4. Esmolol: Kullanım dozu 0,5 mg/kg i.v. bolus, 50-300 $\mu\text{gr}/\text{kg}/\text{dk}$ infüzyon olarak hesaplanır. β_1 selektif antagonisttir.
5. Hidralazin: Arteriyoler düz kas dilatörüdür. 10-300 mg/gün olarak hesaplanır. Periferik vasküler direnci %50-75 azaltabilir. Koroner, renal, splanknik, serebral damar yataklarında daha fazla dilatasyon yapar. Bu nedenle kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda tercih edilir. Pulmoner vasküler direnci ve CO'yu artırabilir. Bu yüzden koroner arter hastalığı olanlarda akut miyokard infarktüsüne neden olabilir. Refleks taşikardiye neden olabildiği için β antagonist bir ajanla kombine edilmelidir.
6. Trimetofan: Kullanım dozu 1-6 mg/kg'dır. Ganglion blokajı etkisi ile arteriyel dilatasyon yapar, CO'yu azaltır. Refleks taşikardiye neden olur. Histamin deşarjına neden olduğu için feokromasitoma ve karsinoid sendromda kontrendikedir.

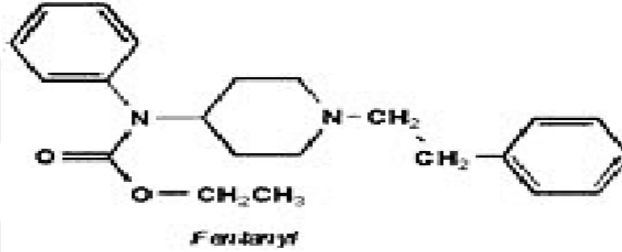
β adrenerjik blokerler, ventriküler disfonksiyonu olmayan taşikardik hastalarda iyi bir seçim iken, pulmoner hastalıklarda kontrendikedir. Bu tür hastalarda nikardipin tercih edilebilir. Dilaltı nifedipin sonrası oluşan refleks taşikardi, miyokardiyal iskemi ile ilişkilidir. Nitropruside, orta fliddetli hipertansiyonun intraoperatif tedavisinde hızlı etkili bir ajandır. Nitrogliserin zayıf etkisine rağmen, miyokardiyal iskeminin tedavisinde veya önlenmesinde kullanılabilir. Fenoldopam, renal fonksiyonların sürdürülmesinde veya

düzeltilmesinde kullanılmıştır. Hidralazin güçlü bir kan basıncı kontrolü sağlar, fakat etkisi geç başlar ve refleks taşikardiye neden olabilir. Labetelol kullanımında α ve β adrenerjik bloker etkisinden dolayı refleks taşikardi görülmez.

2.6. ÇALIŞMADA KULLANILAN İLAÇLAR

2.6.1. Fentanil

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.



Şekil 12. Fentanilin Yapısı (C₂₂H₂₈N₂O)

Tablo 5. 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
Delta		Dinorfin
		oksikodon
	Analjezi	Leu-enkefalin
Sigma	Davranışsal epileptojenik	Beta-endorfin
	Disfori	Pentazosin
	Halusinasyonlar	Nalorfin
	Solunum stimülasyonu	Ketamin?

Oromokozal 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 aracılıklı bradikardiye sebep olur. Kardiyak kontraktiletiye 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 triger 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 anesteziiklerden

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.

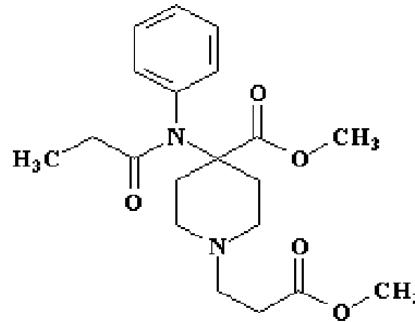
2.6.2. Remifentanil

Remifentanil 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.

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

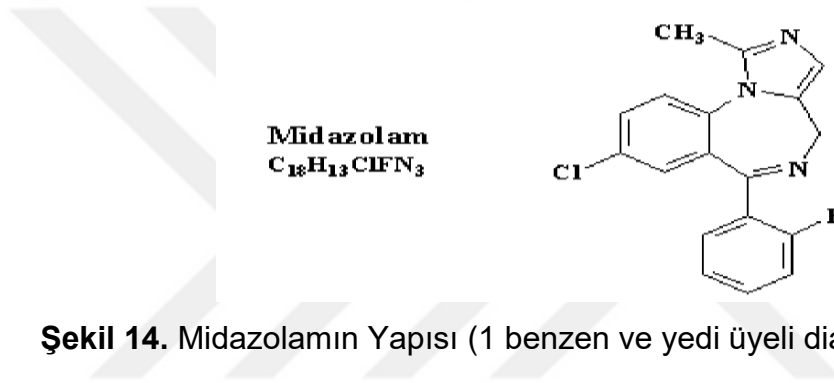


Şekil 13. Remifentanilin yapısı

2.6.3. Midazolam

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.



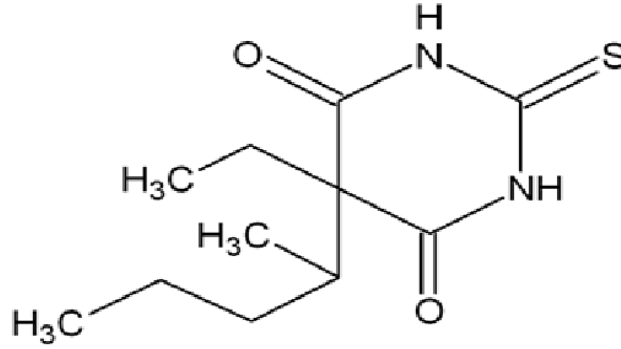
Şekil 14. Midazolamın Yapısı (1 benzen ve yedi üyeli diazepin halkası)

Fizyolojik pH'ta lipitte çözünür. İmidazol halkası solüsyon içerisindeki stabilitesini ve hızlı metabolizmasını sağlar. Hepatik mikrozomal oksidasyon ve glukronik konjugasyonu ile karaciğerde biyofarmasyona uğrar. Klirensi hızlıdır. Alkol kullanımı midazolam klirensini artırır (37). 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 (611ml/kg/dk) değişmese de eliminasyon yarı ömrü uzar. Uzun süre kullanımda reseptörde down regülasyon olur ve tolerans gelişir.

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

2.6.4. Tiyopental Sodyum

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.



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

Şekil 15. Tiyopentalin Yapısı

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 azalır (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 polisinyaptik 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 bilinçlerini kaybeder ve 20.dk'da uyanırlar. İndüksiyon dozu (3-6mg/kg) vücut ağırlığı ve yaşa bağlıdır.

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

KVS etkileri: Kardiyovasküler 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 nedeniyledir. Kardiyak indeks değişmez ya da azalır. Tiyopentalin yavaş indüksiyonu veya düşük dozlarda verilmesi hemodinamik etkileri azaltır.

Koroner arter hastalığı olanlarda artmış kalp hızına bağlı miyokardial 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.

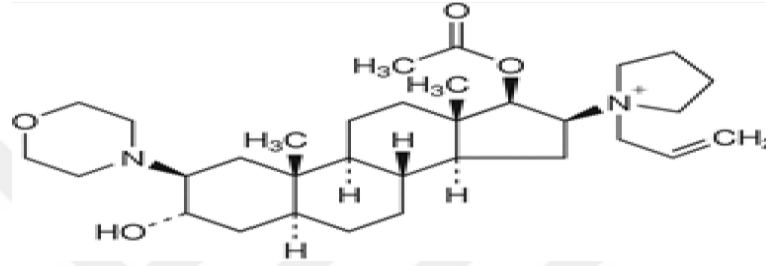
MSS Etkileri: Doz ilişkili serebral oksijen tüketiminde depresyon yapar. Serebral kan akımı, serebral perfüzyon ve intrakranial basınçta azalma görülür. Ortalama arterial basınç azalsa da serebral perfüzyon basıncı (SPB) korunur. Tiyapental ile EEG'de progresif yavaşlama görülebilir. Ayrıca ATP tüketim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

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.

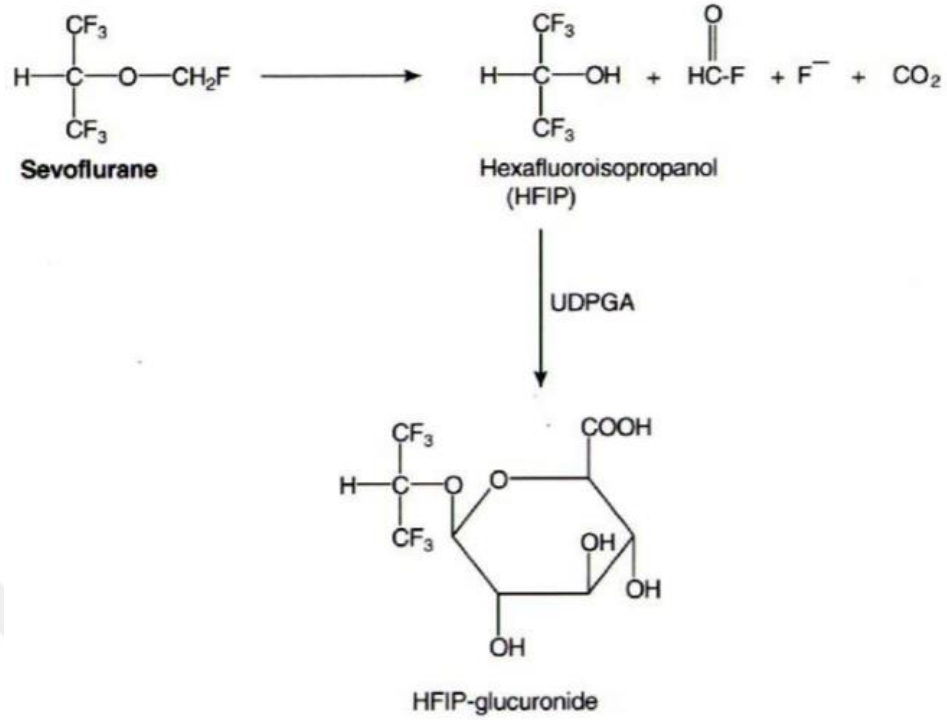


Şekil 16. Rokuronyum Bromür Yapısı

2.6.6. Sevofluran

Keskin olmayan kokusu ve alveolar konsantrasyonunun hızlı yükselmesi nedeniyle induksiyonda 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 17. 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 (38, 39).

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.

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.

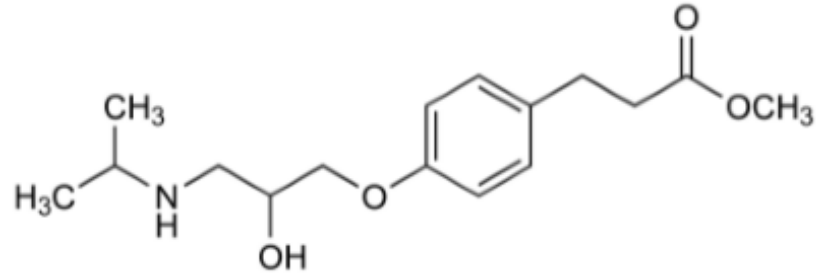
Solunum sistemi üzerine etkileri: Sevofluran 1 MAK ve üzerindeki konsantrasyonlarda halotan ve enflurandan daha belirgin şekilde, doza bağımlı olarak solunum depresyonu yapar.

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.

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 nefrotoksite oluşturmuş fakat insanlarda yapılan çalışmalarda böyle bir toksisite gözlenmemiştir. Portal ven kan akımını azaltır, hepatic arter kan akımını artırır. Total karaciğer kan akımı ve oksijen sunumu korunur

2.6.7. Esmolol

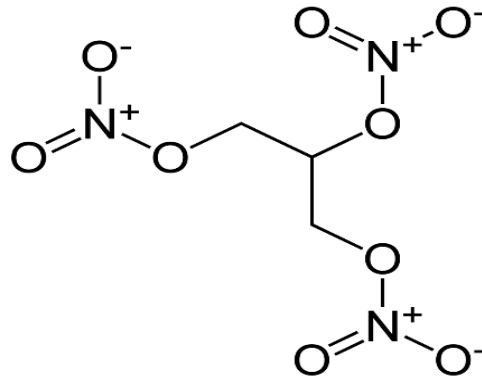
Esmolol, minimal intrinsek sempatikomimetik ve membran stabilize edici aktivitesi olan yüksek oranda kardiyoselektif bir adrenerjik blokerdir. Dağılım yarı ömrü 2 dakika, eliminasyon yarı ömrü ise 9 dakikadır. Eritrositlerdeki esterazlar ile hızla hidrolize edilir. Kısa etki süresi nedeniyle perioperatif kullanımda tercih edilir. Esmolol, genellikle arkasından bir infüzyonun başlandığı veya başlanmadığı bir bolus doz şeklinde kullanılır. Beş dakika içinde kararlı plazma düzeyine ulaşır. Bolus dozları 0,5-1 mg/kg, infüzyon dozları ise 50-300 mcg/kg/dk'dır ve klinik cevaba göre titre edilir. Esmolol infüzyonu kesildikten 10-20 dk. sonra etkisi geçer, kan düzeyi ise 30 dk. sonra tespit edilemez. Eritrositlerdeki esterazlarla metabolize olduğu için, plazma kolinesteraz inhibitörleri metabolizması ve eliminasyonunu etkilemez. Esmolol intraoperatif olarak entübasyona yanıtı kontrol etmek, taşikardi ve iskemiyi önlemek ve tedavi etmek ve kontrollü hipotansiyon oluşturmak için kullanılır. Kalp hızındaki değişiklikler kan basıncındaki değişikliklerden önce ortaya çıkar. Postoperatif olarak hipertansiyon, miyokard iskemisi ve supraventriküler disritmilerin tedavisinde kullanılır (56).



Şekil 18. Esmolol'ün yapısı

2.6.8. Nitrogliserin

Nitrogliserin, venöz kapasitan damarlarda ve büyük koroner arterlerde esas etkisini gösteren, periferik venöz göllenme yaparak ventriküler duvar gerilimini azaltan bir organik nitrattır. Asıl olarak antianjinal ajan olarak kullanılır. Sol ventrikül duvar basıncının azalmasına bağlı olarak miyokardın oksijen ihtiyacı azalır (45). Başta kardiyovasküler cerrahi olmak üzere sıklıkla peroperatif hipertansiyonun kontrolünde kullanılır. Venöz tonus ve santral venöz basıncı azaltarak kan basıncını düşürür (45). Periferal vazodilatör etkisini sodyum nitroprusid gibi, nitrik oksit salınımı yoluyla yapar. Hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopatisi ve ciddi aort darlığı olan hastalarda kullanımı kontrendikedir. Kullanım dozu 5-400 µgr/dk olarak bildirilmiştir. Nitropruside göre daha güçlü venodilatör, daha az güçlü arteriyodilatördür. Bu yüzden miyokardiyal iskemisi olanlarda tercih edilmelidir. Ayrıca sağ kalp yetmezliğinde ve pulmoner vasküler direnci yüksek vakalarda da tercih edilir.



Şekil 19. Nitrogliserinin yapısı

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanelerinde etik komite izni (25.01.2016 onay tarihli, no:02-60-16) ve hastaların onayı alındıktan sonra 18-65 yaş arası, ASA 1-2 sınıflamasında bulunan, BMI 18,5-35 kg/m² arası, elektif ameliyat planlanan ve genel anestezi alması, entübe olması zorunlu 120 (30+30+30+30) hasta çalışmamıza dahil edildi. Daha önce hipertansiyon öyküsü olmayan, operasyon odasında kan basıncı ölçümü <140/90 mmHg olan hastalar normotansif gruba dahil edildi. Daha önce hipertansiyon tanısı olan, düzenli antihipertansif tedaviye rağmen operasyon odasında kan basıncı ölçümü ≥140/90 mmHg olan hastalar da hipertansif gruba dahil edildi. Zor entübasyon belirleyicilerinden; mallampati sınıflaması 3 veya 4, tiromental mesafe 6 cm den küçük, kesici dişler arası mesafe 4 cm den küçük olan daha önce dokümanite edilmiş zor entübasyon öyküsü olan ,ASA 3 ve üzeri risk grubunda olan, acil ameliyata alınan, baş ve boyun anomalisi olan, kontrolsüz hipertansiyonu ve buna bağlı son organ hasarı olan ,ciddi respiratuar hastalığı olan ve çalışma kapsamında olmayı reddeden hastalar çalışma dışı bırakıldılar. Major kardiyovasküler ve torasik cerrahi geçirecek hastalar da çalışma dışı bırakıldı.

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

Preoperatif değerlendirmede; tüm hastaların operasyondan önceki gece saat 24:00'ten sonra katı ve sıvı gıda almadıkları sorgulanıp doğrulandıktan sonra, yapılan çalışma hakkında bilgi verilerek hem sözlü hem de yazılı onayları alındı. Çalışma dahilindeki tüm hipertansif hastaların, anjiyotensin converting enzim blokerleri ve anjiyotensin reseptör blokerleri hariç antihipertansif ilaçlarını cerrahi geçirecekleri günün sabahı oral yoldan almaları sağlandı (41,56,57).

Hastaların preoperatif; ad-soyad, yaş, cinsiyet, operasyon öncesi tanı ve olacağı ameliyatın ismi, boy-kilo değerleri kaydedildi, her hasta için vücut kitle indeksi hesaplandı ve ASA değerleri not edildi. Rutin monitorizasyon

sağlandı. Bazal kan basıncı (sistolik, diyastolik ve ortalama) ,kalp hızı ve saturasyon değerleri kaydedildi. Hastalara sedoanaljezi için 0,05 mg/kg midazolam ve 1 mg/kg fentanil iv uygulandı. 6 mg/kg tiyopental sodyum iv (20 sn.de), 1 mg/kg rokuronyum iv ve 1 mcg/kg remifentanil iv (30 sn.de) ile genel anestezi indüksiyonu uygulandıktan sonra hastalara maske ventilasyonu ile %50 oksijen ve %50 hava karışımı ile solutuldu ve yeterli kas gevşemesi için 2 dakika beklendi. Genel anestezi indüksiyonu bitiminde ve 2.dakikada hemodinamik veriler kaydedildi. Hastalar 2 dakika sonunda rastgele Macintosh 3 numaralı blade ya da C-MAC D-Blade laringoskopi ile entübe edildi. Çalışmamızda hastalar 4 gruba ayrıldı:

GRUP 1: C-MAC ile entübe edilen hipertansif hastalar

GRUP 2: C-MAC ile entübe edilen normotansif hastalar

GRUP 3: Macintosh ile entübe edilen hipertansif hastalar

GRUP 4: Macintosh ile entübe edilen normotansif hastalar

Anestezi idamesinde %50 O₂, %50 azot protoksit ile %2 sevofluran içeren 4lt/dk taze gaz akımı verildi. Endotrakeal entübasyonda kadınlar için No: 7.5-8.0, erkekler için No: 8.0-8.5 endotrakeal tüp kullanıldı. Endotrakeal entübasyon sonrası, tepe havayolu basıncı 20 cmH₂O iken kaçak oluşmayacak şekilde tüp kafı hava ile şişirildi. C-MAC grubunda, glottik açıklık monitörde ortalandıktan sonra tüp yerleştirildi. Macintosh grubunda, trakeal entübasyon 3 numaralı blade ile uygulandı. Vokal kordlar görülemiyorsa dışardan laringeal bası uygulandı. Entübasyon uygulayıcısının daha önce yeterli videolaringoskopi deneyimi edinmiş, 2 seneden fazla anestezi deneyimi olan asistan veya uzman doktor olması sağlandı.

Entübasyon sonrasında hastanın kaç saniyede entübe edildiği (laringoskopun ağıza girdiği an ile end-tidal CO₂ trasesinin çizdiği an arası geçen süre), entübasyon zorluğu (kolay/orta/zor), entübasyon deneme sayısı, dışarıdan laringeal bası olmaksızın Cormack-Lehane (CL) skoru kaydedildi. Entübasyon sonrası 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 15.dakikalarda ölçülen kalp hızı (KH), sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı (SKB, DKB, OKB),

periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) da kaydedildi. Entübasyon sonrası kan basıncı ve kalp hızındaki ciddi artışlarda iv kısa etkili beta bloker-kalp hızındaki artış ön plandaysa-esmolol ve/veya kısa etkili hipotansif ajan olan nitrogliserin (gliseril trinitrat) uygulandı, kullanılan doz miktarı ve sayısı da kaydedildi.

3.1. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ VE YORUMLANMASI

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 \pm standart sapma (ortanca minimum-maksimum) değer kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi ve Fisher's Exact test kullanıldı. Gruplardaki zamana bağlı değişimi incelemek için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ve gruplar arasındaki farklılıkları saptamak için ikili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmesi kullanılarak yapıldı. Çalışmamızda $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK VERİLER

Çalışmaya dahil edilen hipertansif olup Macintosh ile entübe edilen 30 hasta, hipertansif olup C-MAC ile entübe edilen 30 hasta, normotansif olup Macintosh laringoskop ile entübe edilen 30 hasta ve normotansif olup C-MAC ile entübe edilen 30 hasta, olmak üzere toplam 120 hasta yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy, BKİ, ASA sınıfı açısından karşılaştırıldı. Gruplar karşılaştırıldığında vücut kitle indeksi (VKİ) açısından anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0,05$). Kadın cinsiyet toplam sayının %58,3'ünü, erkek cinsiyet ise %41,7'sini oluşturmaktaydı. Gruplar arası cinsiyet oranlarında da anlamlı farklılık bulunamadı. Grup I'de yaş $53,6\pm 8,6$, Grup II 'de $36,7 \pm 10,5$, Grup III'de $54,9 \pm 8,5$, Grup IV'te $38,8\pm 12,7$ bulundu. Grup I ve Grup III'te (hipertansif gruplarda) yaş ortalaması ve ASA 2 skorlu hasta sayısı anlamlı olarak yüksek bulundu ($p>0,05$).

Tablo 6. Demografik Veriler

	Grup I (CMAC-H)	Grup II (CMAC-N)	Grup III (MAC-H)	Grup IV (MAC-N)	p
Yaş	$53,9 \pm 8,6$	$36,7 \pm 10,5$	$54,9 \pm 8,5$	$38,8 \pm 12,7$	$p<0,05$
VKİ	$28,2 \pm 3,33$	$24,1 \pm 3,97$	$28,4 \pm 3,66$	$25,03 \pm 3,9$	NS
ASA 1/2	2/28	24/6	1/29	19/11	$P<0,05$
Erkek	10 (%33,3)	13 (%43,3)	14 (%46,7)	13 (%43,3)	NS
Kadın	20 (%66,7)	17 (%56,7)	16 (%53,3)	17 (%56,7)	NS

4.2. ENTÜBASYON PARAMETRELERİ

Hasta grupları entübasyon zamanı, entübasyonun glottik aralıkta ilerletilme sayısı, entübasyon zorluğu ve Cormack-Lehane skorları açısından karşılaştırıldı.

Tablo 7. Entübasyon Zamanı

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)	p
Entübasyon zamanı (sn)	35,5±12,2	30,4±8,4	60,5±27,5	63,5±41,0	p<0,05

Çalışmamızda MAC-H (60,5 sn) ve MAC-N (63,5 sn) gruplarında entübasyon zamanı, grup CMAC-H (35,57 sn) ve CMAC-N'ye (30,47 sn) göre anlamlı oranda uzun bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 8. Entübasyon Zorluğu

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)
Kolay	11	23	6	9
Orta	16	7	19	18
Zor	3	0	5	3

CMAC-N grubunda kolaylık açısından entübasyon yüzdesi (%76,7), anlamlı şekilde CMAC-H grubundan (%36,7) yüksek saptandı (p=0,003). Orta derece zorluk yüzdeleri açısından CMAC-H (%16) ve MAC-H (%19) gruplarında farklılık saptanmadı (p=0,435). Yine CMAC-N grubunda (%76,7) entübasyon, anlamlı şekilde MAC-N grubuna (%30) göre kolay saptandı (p<0,05).

Tablo 9. Entübasyon tüpünün glottik aralık yönünde ilerletilme sayısı

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)
1 kez	29	30	26	27
2 kez	1	0	4	2
3 kez	0	0	0	1

Çalışmamızda CMAC gruplarında ilk denemede başarılı entübasyon oranı %98,4 iken, MAC gruplarında ilk denemede başarılı olma %88,3 olarak

bulunmuştur. 4 grup arasında entübasyon deneme sayıları ve ilk denemede başarılı olma yüzdeleri arasında istatistiksel fark bulunamamıştır ($p=0,134$).

Tablo 10. Cormack-Lehane Skoru

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)
Derece 1	11	13	3	7
Derece 2	14	10	17	15
Derece 3	5	7	10	8
Derece 4	0	0	0	0

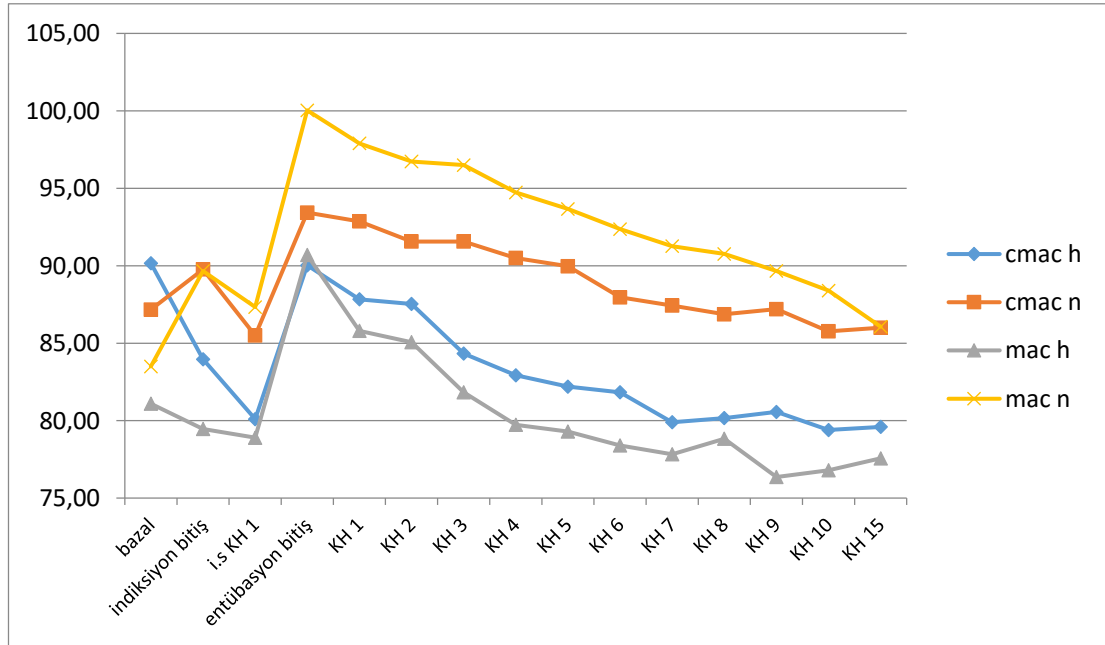
Macintosh laringoskop ile entübe edilen 60 hastanın 10'unda cormack-lehane skoru 1, (hastaların %16'sı), 32'sinde cormack-lehane skoru 2 (hastaların %54'ü), 18'inde cormack-lehane skoru 3 (hastaların %30'u) olarak saptanmıştır. C-MAC'le entübe edilen grupta ise 60 hastanın,24'ünde cormack-lehane skoru 1, (hastaların %40'ı), 24'ünde cormack-lehane skoru 2 (hastaların %40'ı) ve 12 hastada cormack-lehane skoru 3 (hastaların %20'si) olarak saptanmıştır. Macintosh ve C-MAC grupları arası, 2 ve 3 cormack-lehane skorları sayı ve yüzdesi açısından anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

4.3. HEMODİNAMİK PARAMETRELER

Dört grup arasında bazal kalp atım hızı değerleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,129$). İndüksiyon bitiş ve 1.dk KH değerleri CMAC-H ve MAC-H gruplarında arasında farklılık saptanmadı. İndüksiyon bitiş KH'ları CMAC-N ve MAC-N gruplarında, MAC-H gruplarına göre anlamlı yüksek bulundu ($p=0,038,p=0,041$). CMAC-H ve MAC-H grupları arasında entübasyon bitiş, ilk 10 dk. ve 15.dk kalp hızları açısından farklılık saptanmadı. MAC-N grubunda entübasyon bitiş, ilk 10 dk. ve 15.dk KH diğer 3 gruba göre anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo 11. Gruplara Göre Kalp Hızı (KH) Bulgularının Karşılaştırılması (atım/dk)

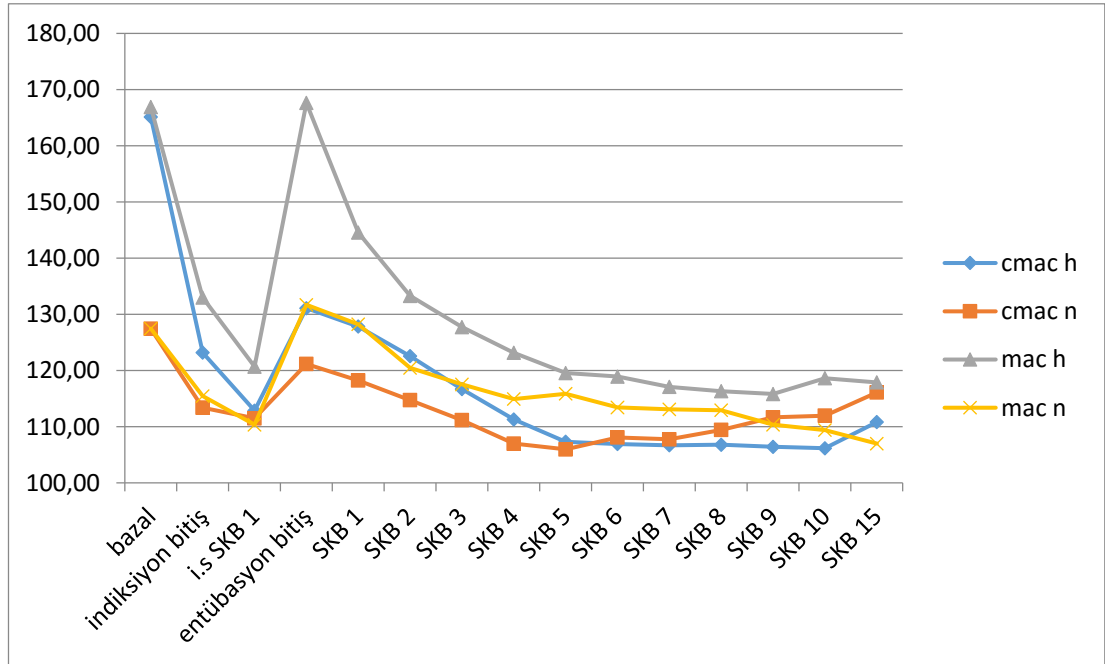
	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)	P
Bazal KH	90,1 ± 19,3	87,1± 14,1	81,1± 15,2	83,5± 13,8	0,129
İndüksiyon bitiş	83,9 ± 16,1	89,7± 14,2	79,4± 13,8	89,6 ±13,0	0,015
İnd. Bitiş 1.dk	80,1 ± 15,1	85,5± 10,9	78,9± 14,8	87,3± 14,2	0,057
Entübasyon bitiş	90 ± 13,7	93,4± 12,3	90,7 ±15,4	100 ± 14,4	0,027
Ent. Bitiş 1.dk	87,8 ± 14,9	92,8± 10,4	85,8± 15,4	97,9± 12,8	0,003
2.dk	87,5 ± 14,8	91,5 ± 9,4	85 ± 16,8	96,7± 13,1	0,009
3.dk	84,3 ± 13,2	91,5± 10,8	81,8± 14,1	96,5± 13,2	0,001
4.dk	82,9 ± 13,1	90,5± 11,1	79,7± 14,7	94,7± 13,3	0,001
5.dk	82,2 ± 13,3	89,9± 11,4	79,3± 15,2	93,6± 13,5	0,001
6.dk	81,8 ± 13,9	87,9± 11,0	78,4± 14,8	92,3± 13,7	0,001
7.dk	79,9 ± 13,4	87,4± 12,7	77,8± 14,8	91,2± 12,8	0,001
8.dk	80,1 ±12,5	86,8± 13,5	78,8± 15,2	90,7± 12,2	0,002
9.dk	80,5 ± 12,3	87,2± 13,7	76,3± 15,5	89,6± 11,6	0,001
10.dk	79,4 ± 13,3	85,7± 13,2	76,8± 13,7	88,4± 11,5	0,002
15.dk	79,6 ± 13,3	86 ± 13,2	77,5± 14,3	86 ± 12,0	0,024



Grafik 1. Gruplara Göre Kalp Hızı (KH) Bulgularının Karşılaştırılması (atım/dk)

Tablo 12. Gruplara Göre Sistolik Kan Basıncı (SKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)	P
Bazal SKB	165,1±15,4	127,4±10,8	166,9±15,1	127,4±11,7	0,001
İndüksiyon bitiş	123,2±17,7	113,4±13,6	133,0±15,0	115,4±16,6	0,001
İnd.Bitiş 1.dk	112,8±18,0	111,5±14,6	120,7±18,5	110,3±17,3	0,091
Entübasyon bitiş	131,1±24,1	121,1±18,7	167,6±27,8	131,7±16,5	0,001
1.dk	127,8±26,7	118,2±15,6	144,5±19,0	128,2±17,7	0,001
2.dk	122,5± 22,9	114,7±16,9	133,3±20,3	120,4±14,3	0,003
3.dk	116,7±17,4	111,1±15,0	127,7±16,1	117,5±14,6	0,001
4.dk	111,3±16,4	107±12,5	123,1±16,1	114,9±18,4	0,001
5.dk	107,3±11,5	105,9±12,3	119,5±16,2	115,8±24,5	0,005
6.dk	106,9±17,4	108,1±14,0	118,9±15,7	113,4±18,9	0,023
7.dk	106,7±17,4	107,7±14,2	117,1±13,9	113,1±17,2	0,042
8.dk	106,8±18,4	109,4±12,7	116,3±14,0	112,9±18,9	0,125
9.dk	106,4±17,3	111,6±16,8	115,8±15,7	110,3±18,1	0,207
10.dk	106,1±20,5	111,9±16,1	118,6±16,6	109,4±19,4	0,063
15.dk	110,8±19,1	116,1±15,0	117,9±13,2	107±14,4	0,032

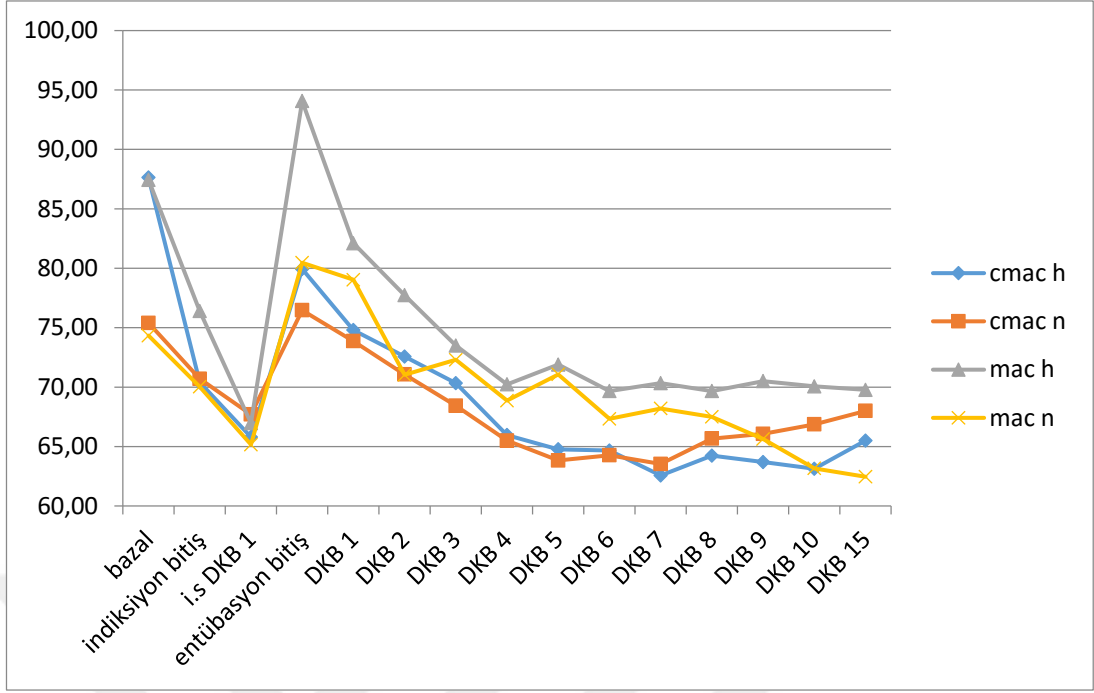


Grafik 2. Gruplara Göre Sistolik Kan Basıncı (SKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)

4 grup karşılaştırıldığında CMAC-H ve MAC-H gruplarında bazal SKB değerleri, CMAC-N ve MAC-N gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,001). İkili grup karşılaştırmada bazal SKB ölçümleri arasında CMAC-H ve MAC-H grupları arasında farklılık saptanmadı. Yine 4 grup arasında indüksiyon bitiş SKB değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p=0,091). MAC-H grubunda; Entübasyon bitiş (p=0,001), entübasyon sonrası 1.dk (p=0,011), 2.dk (p=0,013), 3.dk (p=0,049), 4.dk (p=0,030), 5.dk (p=0,037), 6.dk (p=0,037) ve 7.dk (p=0,015) sistolik kan basıncı ölçümleri CMAC-H grubuna göre anlamlı yüksek bulundu. CMAC-N ve MAC-N gruplarında entübasyon bitiş (p=0,417), 1.dk (p=0,348), 2.dk (p=1,0), 3.dk (p=0,74), 4.dk (p=0,347) ve 5.dk da (p=0,154) değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 13. Gruplara Göre Diyastolik Kan Basıncı (DKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)	P
Bazal DKB	87,6 ±13,6	75,4 ±11,4	87,4 ±14,3	74,3 ±9,6	0,001
İndüksiyon bitiş	70,4 ± 13,5	70,7 ±12,3	76,4 ±13,8	70,0 ±15,4	0,237
İnd.Bitiş 1.dk	65,8 ±11,4	67,7 ± 10,6	66,9 ±14,1	65,1 ±12,2	0,852
Entübasyon bitiş	79,9 ±16,1	76,4 ±14,9	94,0 ±15,9	80,4 ±13,1	0,001
1.dk	74,8 ±16,9	73,8 ±12,9	82,1 ±13,7	79 ±12,4	0,092
2.dk	72,5 ±14,4	71 ±13,3	77,7 ±17,1	71 ±11,4	0,222
3.dk	70,3 ±11,2	68,4 ±12,5	73,5 ±15	72,3 ±13,3	0,461
4.dk	65,9 ±11,1	65,5 ±9,3	70,2 ±16,6	68,8 ±18,7	0,527
5.dk	64,7 ±12,9	63,8 ±10,9	71,9 ±15,4	71,0 ±25	0,132
6.dk	64,6 ±12,9	64,2 ±11	69,6 ±15	67,3 ±22	0,530
7.dk	62,5 ±12,3	63,5 ±13,7	70,3 ±13,9	68,2 ±13,5	0,081
8.dk	64,2 ±14,2	65,6 ±12,8	69,6 ±14,6	67,5 ±13,3	0,459
9.dk	63,7 ±13,1	66 ±14,2	70,5 ±16	65,6 ±13,7	0,311
10.dk	63,13 ±14,4	66,8 ±16,1	70 ±13,7	63,1 ±13,8	0,200
15.dk	65,5 ±14	68 ±14,1	69,7 ±13,8	62,4 ±12,3	0,186

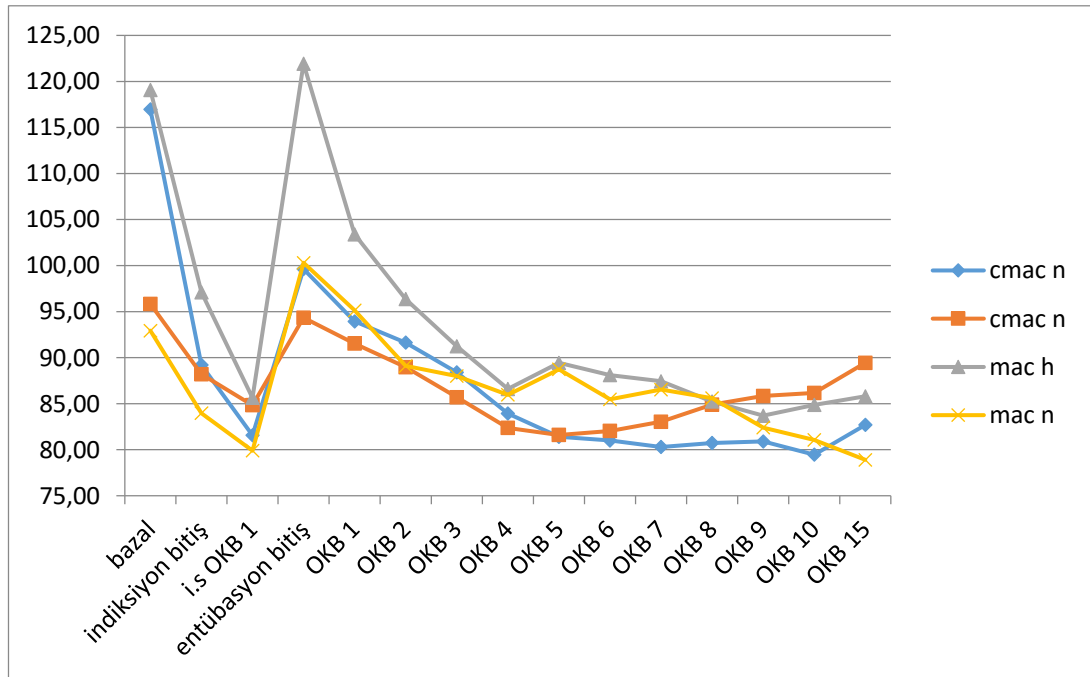


Grafik 3. Gruplara Göre Diyastolik Kan Basıncı (DKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)

4 grup karşılaştırıldığında CMAC-H ve MAC-H gruplarında bazal DKB değerleri, CMAC-N ve MAC-N gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,001$). İkili grup karşılaştırmada bazal DKB ölçümleri arasında CMAC-H ve MAC-H grupları arasında farklılık saptanmadı. Yine 4 grup arasında indüksiyon bitiş DKB değerleri arasında farklılık saptanmadı ($p=0,852$). İkili gruplara bakıldığında, entübasyon bitiş DKB değeri MAC-H grubunda, CMAC-H grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0,003$). Entübasyon sonrası ilk 10 dk ve 15.dk DKB değerleri açısından 4 grup arasında anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 14. Gruplara Göre Ortalama Kan Basıncı (OKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)	P
Bazal OKB	116,9±14,5	95,8±9,6	119±14,8	92,9±10,4	0,001
İndüksiyon bitiş	89,2±14,3	88,2±12,3	97,1±12,1	83,9±15,2	0,003
İnd.Bitiş 1.dk	81,5±14,6	84,8±12	85,6±16,2	79,9±13	0,350
Entübasyon bitiş	99,6±18	94,3±15,5	121,9±16,8	100,3±16,1	0,001
1.dk	93,9±17,8	91,5±13,1	103,4±15,1	95,1±13,6	0,017
2.dk	91,6±15,9	88,9±13,5	96,3±20	89,1±11,4	0,223
3.dk	88,4±11,9	85,7±11,8	91,2±13,7	88±13,3	0,419
4.dk	83,9±12,6	82,3±9,5	86,6±15,5	85,9±16,3	0,621
5.dk	81,4±10,8	81,6±9,8	89,4±14,6	88,7±25,1	0,095
6.dk	81±13,9	82±9,4	88,1±13,2	85,4±21,5	0,254
7.dk	80,3±12,9	83±12	87,4±13	86,5±14,4	0,139
8.dk	80,7±14	84,9±12,1	85,2±14,6	85,6±14,8	0,500
9.dk	80,9±13,8	85,8±14,7	83,7±15,1	82,4±15,3	0,615
10.dk	79,4±14,8	86,1±15,7	84,8±15	81±15,8	0,294
15.dk	82,7±14,9	89,4±12,6	85,8±13,8	78,9±12,8	0,024

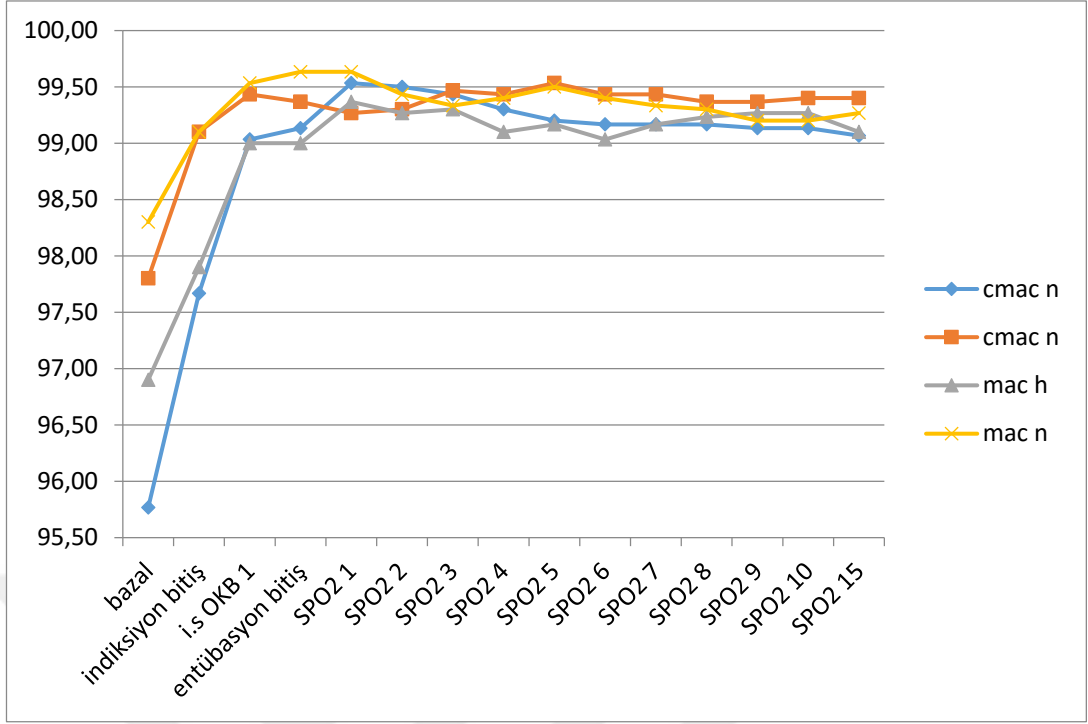


Grafik 4. Gruplara Göre Ortalama Kan Basıncı (OKB) Bulgularının Karşılaştırılması (mmHg)

4 grup karşılaştırıldığında CMAC-H ve MAC-H gruplarında bazal OKB değerleri, CMAC-N ve MAC-N gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,001). İkili grup karşılaştırmada bazal OKB ölçümleri arasında CMAC-H ve MAC-H grupları arasında farklılık saptanmadı. İkili gruplara bakıldığında, entübasyon bitiş (p=0,001) ve entübasyon sonrası 1.dk (p=0,017) OKB değeri MAC-H grubunda, CMAC-H grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Diğer zaman noktalarında 4 grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı. 15.dk da CMAC-N grubunda OKB değeri, MAC-N grubuna göre anlamlı yüksek bulundu (p=0,020).

Tablo 15. Gruplara Göre Oksijen Saturasyonu (SpO₂) Bulgularının Karşılaştırılması (%)

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)	P
Bazal SpO₂	95,7±2,2	97,8±1,7	96,9±1,9	98,3±1,82	0,001
İndüksiyon bitiş	97,6± 1,9	99,1±1,1	97,9±1,7	99,1±1,3	0,001
İnd.Bitiş 1.dk	99±1,2	99,4±0,8	99±1,25	99,5±0,6	0,109
Entübasyon bitiş	99,1±1,3	99,3±0,9	99±1,5	99,6±0,55	0,159
1.dk	99,5±0,6	99,2±0,9	99,3±0,8	99,6±0,6	0,259
2.dk	99,5±06	99,3±0,7	99,2±1,14	99,4±0,8	0,693
3.dk	99,4±0,77	99,4±0,6	99,3±1,2	99,3±0,9	0,880
4.dk	99,3±0,9	99,4±0,6	99,1±1,2	99,4±0,8	0,513
5.dk	99,2±0,9	99,5±0,57	99,1±0,98	99,5±0,68	0,168
6.dk	99,1±0,9	99,4±0,67	99±0,96	99,4±0,7	0,194
7.dk	99,1±0,87	99,4±0,67	99,1±0,95	99,3±0,8	0,525
8.dk	99,1±0,8	99,3±0,7	99,2±0,85	99,3±0,79	0,793
9.dk	99,1±0,73	99,3±0,66	99,2±0,9	99,2±0,88	0,711
10.dk	99,1±0,74	99,4±0,67	99,2±0,86	99,2±0,88	0,596
15.dk	99±0,74	99,4±0,62	99,1±1,1	99,2±0,78	0,385



Grafik 5. Gruplara Göre Oksijen Saturasyonu (SpO₂) Bulgularının Karşılaştırılması (%)

Bazal ve indüksiyon bitiş SpO₂ ölçümlerinde, CMAC-N ve MAC-N grupları arasında istatistiksel farklılık görüldü (p=0,001); ancak klinik açıdan anlamlı bulunmadı. Bunun dışında gruplar arasında SpO₂ değerleri açısından anlamlı farklılık bulunamadı (p>0,05).

Tablo 16. Entübasyon Sonrası Hipotansif Ajan Kullanılan Hasta Sayısı (sayı ve yüzde)

	GRUP I (CMAC-H)	GRUP II (CMAC-N)	GRUP III (MAC-H)	GRUP IV (MAC-N)
Esmolol	1	0	7	5
Nitrogliserin	0	0	14	3

MAC-H grubunun %23,3'ünde, MAC-N grubunun %16,7'sinde, CMAC-H grubunun %3,3'ünde entübasyon sonrası gelişen taşikardi ve hipertansiyona müdahale etmek için esmolol kullanıldı (CMAC-N grubunda kullanılmadı).

MAC-H grubunun %46,7'sinde, MAC-N grubunun %10'unda entübasyon sonrası gelişen hipertansiyon için nitrogliserin kullanıldı (CMAC-H ve CMAC-N gruplarında kullanılmadı. Ek hipotansif ajan gereksinimi MAC-H ve MAC-N gruplarında, CMAC-H ve CMAC-N gruplarına göre anlamlı şekilde fazla saptandı ($p<0,05$).



5. TARTIŞMA

Solunum yolunu güvenlik altına alma ve solunumun kontrolü amacıyla yapılan endotrakeal entübasyon için değişik teknikler geliştirilmiştir. Videolaringoskoplar konvansiyonel direkt laringoskoplara göre daha iyi görüntü sağlarlar (32,35,58,59). Yapılan çalışmalar değişik videolaringoskopların (McGrath, GlideScope, C-MAC gibi) daha fazla açılanmalarını konvansiyonel Macintosh'a göre glottik görüntüyü ve entübasyon başarısını artırdığını bildirmektedirler (59). Videolaringoskoplar konvansiyonel laringoskoplara göre daha az travmatiktir (58). Zor entübasyonda kullanışlı oldukları için yapılan çalışmalarda tavsiye edilmiş ve son kılavuzlarda da yer almıştır (32,61,62). Ayrıca 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 (4).

Klasik Macintosh laringoskop ile entübasyon sıklıkla kalp hızı ve kan basıncında yükselme ile ilişkilidir (63,64). Bu durum da kardiyovasküler patoloji gelişimine neden olabilmektedir (65,66). Hipertansif hastalarda laringoskopi ve entübasyona hemodinamik yanıt, normotansif hastalara göre daha abartılı olmaktadır (7). Bu durum da miyokard iskemisi ve inme riskini büyük oranda arttırmaktadır (67,68). Bunun nedeninin sempatik sinir liflerince zengin olan orofarenks ve larenks yapılarının entübasyon esnasında uyarılması olduğu düşünülmektedir (69). Videolaringoskopi, orofarenks ve larenks yapılarının uyarılmasını minimize ederek, hemodinamik yanıtı azaltabilmektedir (70).

Çalışmamızda klasik Macintosh laringoskop ile C-MAC D-blade videolaringoskop kullanarak normotansif ve hipertansif hastalarda entübasyon kalitesine ve hemodinamik yanıtı etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Entübasyon parametrelerinden; entübasyon zorluğu, entübasyon süresi, cormack-lehane skoru ve entübasyon deneme sürelerini dört grup için kaydettik.

Literatürde videolaringoskop ile daha iyi bir laringoskopik görüntü elde edildiğine dair yayınlara rastlamak mümkündür. Cavus ve ark. (28) 60 hastalık klinik çalışmada C-mac Videolaringoskop ile 2 hastada Cormack–Lehane skorunu III olarak tespit etmişler ve Cormack-Lehane sınıf IV hastaya rastlamamışlardır. Buna ilaveten özellikli hasta gruplarında da yapılan klinik çalışmalara rastlamak mümkündür. Yine Cavus ve ark. (62) yaptıkları çalışmada Macintosh laringoskopa Cormack-Lehane skorları III olan 15 ve IV olan 5 beklenmedik Zor Havayolu hastasında C-mac videolaringoskopa CormackLehane skorlarını 15 hastada I ve 5 hastada II olarak bulmuşlardır. Boelle ve ark. (71) Macintosh laringoskopa düşük Cormack-Lehane skorlu hastaların %83.5'inde Storz v-mac videolaringoskop kullanarak daha iyi bir laringoskopik görüntü elde etmişlerdir. Malik ve ark. (72) servikal hareket kısıtlılığı bulunan hastalarla yaptıkları karşılaştırmalı klinik çalışmada videolaringoskop kullanımının entübasyon zorluk skorunu azalttığını, Cormack-Lehane laringoskopik derecesini iyileştirdiğini göstermişlerdir.

Çalışmamızda Cormack-Lehane skorları açısından C-MAC grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulduk. CMAC ile entübe edilen normotansif ve hipertansif toplam 60 hastanın 24'ünde (hastaların %40'ı) CML skoru 1 iken Macintosh laringoskop ile entübe edilen 60 hastanın 10'unda (%16) CML skorunu 1 bulduk. CMAC grubunda 24 hastada (%40) CML skoru 2 iken, Macintosh grubunda 32 hastada (%54) CML skorunu 2 bulduk. Yine CMAC grubunun 12'sinde (%20) CML skoru 3 iken, Macintosh grubunun 18'inde (%30) CML skorunu 3 bulduk. Bu sonuçlarla CMAC 'in daha iyi glottik görüntü sağladığını göstermiş olduk.

Videolaringoskopların gelişimi asıl zor entübasyon beklenen hastaların entübasyonunun sağlanmasını amaçlamaktadır. Farinks, larinks, trakea düzleminin düz bir hat şeklinde gözlemlenmesi ve direkt görüş sağlaması nedeniyle servikal omurga ve boyun yaralanmalarında daha az pozisyon verme ihtiyacı, kullanıcı açısından da daha rahat pozisyon sağlanması üstünlükleri arasındadır. Sun ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada 200 elektif cerrahi olgusunda Macintosh bleydli laringoskopa göre videolaringoskop ile glottik görüntünün daha iyi elde edildiği belirtilmiştir (73). Byhahn ve ark.'nın 2010

yılında yaptığı bir çalışmada videolaringoskopların daha iyi bir anatomik görüş yaratmadığı ancak anatomik yapıların daha iyi bir görüntüsünü mümkün kıldığı belirtilmiştir (74). Zor ya da başarısız entübasyon hikâyesi olan 18 çocuk hastada Armstrong ve ark. videolaringoskopların görüntüyü konvansiyonel laringoskoplara göre önemli ölçüde iyileştirdiği sonucunu elde etmişlerdir (75).

Çalışmamızda entübasyon zorluğunu (kolay/orta/zor) değerlendirdiğimizde, CMAC normotansif grupta kolay entübasyon yüzdesini (%76,7), diğer gruplara göre anlamlı şekilde yüksek bulduk. Orta derece zorluk yüzdeleri açısından CMAC hipertansif ve MAC hipertansif grupları arası anlamlı farklılık saptamadık. Çalışmamızda zaten zor entübasyon için tasarlanmış olan CMAC D-blade kullandığımızdan, kolaylık yüzdesinin CMAC gruplarında yüksek olması beklediğimiz bir durumdu.

Kulkarni ve ark. (76) 120 elektif kanser cerrahisi uygulanacak hastalarda entübasyon deneme sayısını karşılaştırmışlardır. McCoy laringoskop ile 27 hasta ilk denemede, 3 hasta ikinci denemede entübe edilirken Trueview VL ile 29 hasta ilk denemede entübe edilmiştir. Van Zundert ve ark. (77) elektif cerrahiye alınacak 450 hastayı 150 kişilik 3 gruba ayırıp direkt laringoskopi ile görüntünün yanı sıra 3 farklı videolaringoskop çeşidini karşılaştırmışlardır. GlideScope rangerda stileye ihtiyaç duyulan 64 hastanın 49'u ilk denemede, 15'i ikinci ve üçüncü denemede entübe edilmiştir. Mc Grath serisi-5 marka videolaringoskop ile stileye ihtiyaç duyulan hastaların 65'i ilk, 23'ü ikinci denemede entübe edilmiş. Storz VMac VL ile stileye ihtiyaç duyulan 10 hastanın 8'i ilk, 2'si ikinci denemede entübe edilmiş. Cavus ve ark. (78) acil serviste çeşitli sebeplerle entübe edilen hastalarda C-MAC VL kullanmışlar. 80 hastanın 63'ü ilk, 13'ü ikinci, 4'ü ise üçüncü denemede entübe edilmiştir.

Bizim çalışmamızda CMAC-H grubunda sadece 1 hastayı ikinci denemede entübe ettik, CMAC-N grubunda bütün hastaları ilk denemede entübe ettik. MAC-H grubunda 4 hastayı, MAC-N grubunda 2 hastayı ikinci denemede entübe ettik. Yine MAC grubunda 1 hastayı da üçüncü denemede entübe ettik. CMAC grubunda ilk denemede başarılı entübasyon oranını %98,4 ile, MAC grubundan (%88,3) yüksek bulduk.

Jain ve ark. (79)'nın yaptığı servikal yaralanması olan simüle manken çalışmasında entübasyon süreleri değerlendirildiğinde McCoy grubunda ortalama 18.9 sn, C-MAC D-BLADE grubunda 27.4 sn olarak bulmuşlardır. Malik ve ark. (72) servikal hareket kısıtlılığı bulunan hasta grubuyla yaptıkları karşılaştırmalı klinik çalışmada entübasyon süresini videolaringoskop grubunda Macintosh grubuna göre uzun bulmuşlardır. Enomoto ve ark. (80) boyun hareketleri kısıtlanmış hastalarla yaptıkları randomize karşılaştırmalı çalışmada entübasyon süresini videolaringoskop ve Macintosh laringoskop gruplarında benzer bulmuşlardır. Jungbauer ve ark. (81) ise 200 yetişkin hastayla yaptıkları klinik çalışmada Storz v-mac videolaringoskop grubunda ortalama entübasyon süresini 40 sn. ile Macintosh grubundan (60sn.) daha kısa bulmuşlardır. Ng ve ark. (32) Mallampatisi 3 ve üzeri, potansiyel zor havayolu olan 130 elektif vakanın entübasyon sürelerini karşılaştırdıklarında McGrath VL grubunda ortalama 67 saniye, C-MAC VL grubunda ise 50 saniye ölçülmüş ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Entübasyon süresi klinik çalışmalarda laringoskop bıçağının ağız içine girmesinden veya glottisin görüntülenmesinden-ETT'ün vokal kordlar arasından geçmesine kadar geçen süre olarak tanımlanmıştır. Videolaringoskopa yapılan girişimlerde entübasyon süresini Macintosh laringoskopa oranla daha uzun bulan araştırmacılar bu durumu ETT'ün ilerletilmesindeki başarısızlığa ve de Macintosh laringoskopa anesteziistlerin daha alışık olmalarına bağlamışlardır.

Bizim çalışmamızda ise entübasyon süresini CMAC-H grubunda ortalama 35,5 sn, CMAC-N grubunda 30,4 sn; MAC-H grubunda 60,5 sn, MAC-N grubunda 63,5 sn bulduk. Entübasyon zamanını CMAC grubunda anlamlı şekilde kısaltmış bulduk ki; yine D-blade kullanımının bu duruma katkısı olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca eski çalışmalarla kıyasladığımızda videolaringoskop kullanımının yaygınlaşması beraberinde entübasyon süresini de kısaltmıştır. Bu durum uzamış laringoskopi ve entübasyona bağlı komplikasyonların gelişimini önlemede umut vaatmektedir.

Literatürde VL'nin hemodinamiye olan etkisini inceleyen çok fazla literatüre rastlanmamaktadır. Xue ark. (82) elektif plastik cerrahi planlanan 57 hastada, GlideScope videolaringoskop ve Macintosh direkt laringoskopi ile orotrakeal entübasyona hemodinamik yanıtı araştırmışlar ve iki grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulamamışlardır. Ancak VL grubunda entübasyon sonrası kalp hızı, bazal değer %20'den fazla üzerine çıkmış ve 4 dakika boyunca devam etmiştir. Macintosh grubunda da taşikardi yanıtı olmuş fakat 1 dakikada sona ermiştir. Jones ve ark. (83) genel anestezi altında nazal entübasyon planlanan 70 hastada VL ile Macintosh blade'li laringoskopi karşılaştırmışlar, entübasyon sonrası hemodinamik yanıtın iki grupta eşit olduğunu bulmuşlardır. Nishikawa ve ark. (84) yaptıkları çalışmada VL ile Macintosh blade laringoskopi hemodinami ve bispectral index (BIS) değişimi açısından değerlendirmişler, Macintosh grubu'nda sistolik kan basıncı ve kalp hızını anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır. Koyama ve ark.'nın (70) Airway Scope ve Macintosh ile yapılan laringoskopinin normotansif ve hipertansif hastalar üzerinde hemodinamik yanıtı etkilerini araştırdıkları çalışmada, normotansif hastalarda Airway Scope tekniğinin Macintosh'a göre entübasyona hemodinamik cevabı azalttığını bulmuşlardır. Nitekim hipertansif grupta her iki teknik arasında bir fark bulamamışlardır.

Bizim çalışmamızda gruplar arası kalp hızlarını değerlendirdiğimizde, CMAC hipertansif ve MAC hipertansif grupları arasında bazal, indüksiyon bitiş, entübasyon bitiş ve sonrası ilk 10 dakika ve 15. dakikada kalp atım hızları arasında farklılık saptamadık. MAC normotansif grupta bazal, indüksiyon bitiş, entübasyon bitiş ve sonrası ilk 10 dakika ve 15. Dakikada kalp hızı diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek seyretti. Bu açıdan normotansif hastalarda CMAC ile yapılan laringoskopinin kalp hızı artışı yanıtına daha az neden olduğunu söyleyebiliriz. Kalp hızı artışı orantısız olarak diyastolde sistole göre daha fazla azalma yapmaktadır. Bu nedenle ventriküler dolum ve koroner perfüzyon yüksek kalp hızlarında progresif olarak bozulmaktadır (85). Hipertansif hastalarda, kalp hızının >110-120 atım/dak. olmasının ya da bazal değere göre %20'den fazla artışın miyokard iskemisi riskini arttırdığı gösterilmiştir (86). Bunu göz önünde bulundurarak CMAC ve MAC laringoskopi

uyguladığımız hipertansif hastalara, bazalin %20'sinden fazla kalp hızı artışı gözlemediğimiz durumlarda 0,5 mg/kg iv esmolol uyguladık. MAC-H grubunda iv esmolol uygulama ihtiyacı duyduğumuz hasta sayısı (%23,3) anlamlı olarak CMAC-H grubundan (%3,3) daha yüksekti.

Abdelgawad ve ark. (11) normotansif ve hipertansif hastalarda Macintosh (MAC), UE videolaringoskop (UE) ve UE video entübasyon stile (VS) kullanarak hemodinamik yanıt (KH,SKB,DKB), kardiyak output'a (CO), kardiyak indekse (CI) ve stroke volüm indeksine (SVI) etkilerini karşılaştırmışlardır. Her üç teknik arasında da normotansif hastalarda hemodinamik yanıt ve CO açısından farklılık saptamamışlardır. Hipertansif hastalarda MAC grubunda, entübasyon sonrası 1., 2. ve 3. dakikalarda SKB ve DKB'yi anlamlı olarak yüksek bulmuşlardır. CI, SVI ve kalp hızlarında 3 teknikte de anlamlı fark bulamamışlardır.

Çalışmamızda MAC hipertansif grupta SKB değerini, CMAC hipertansif gruba göre entübasyon bitiş, entübasyon sonrası 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7.dakikalarda anlamlı derecede yüksek bulduk. DKB ve OKB ölçümlerini MAC hipertansif grupta entübasyon sonrası,1. ve 2. Dakikalarda, CMAC hipertansif gruba göre anlamlı yüksek bulduk. SKB, DKB ve OKB değerlerinin MAC hipertansif grupta, CMAC hipertansif gruba göre tüm zaman dilimlerinde yüksek seyrettiğini gözlemledik ancak yukarıda belirttiğimiz dakikalar dışında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamadık. CMAC ile yapılan videolaringoskopinin hipertansif hastalarda, Macintosh ile yapılan laringoskopiye göre kan basıncında daha az artış yaptığı sonucuna vardık. Hemodinamik yanıtta bu daha az değişime, kısalmış entübasyon süresinin de katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

Hipertansif hastalarda intraoperatif yaklaşımda, arteriyel kan basıncının genellikle preoperatif değerlerin %20'si içinde tutulması önerilmektedir (86). Bu durumu göz önünde bulundurarak CMAC ve MAC laringoskopi uyguladığımız hipertansif hastalarda, entübasyon sonrası kan basıncı ölçümleri, bazal kan basıncı ölçümlerinin %20 üzerine çıktığı durumlarda kısa etki süreli hipotansif ajan olan iv nitrogliserin; kan basıncı artışına kalp hızı artışı da eşlik ediyorsa

iv esmolol uyguladık. CMAC-H ve CMAC-N gruplarında entübasyon sonrası iv nitrogliserin uygulama ihtiyacımız olmadı. MAC-H grubunun %46,7'si ve MAC-N grubunun %10'unda iv nitrogliserin ile, yine MAC-H grubunun %23,3'ünde ve MAC-N grubunun %16,7'sinde iv esmolol ile entübasyon sonrası kan basıncı artışına müdahale etmemiz gerekti. CMAC ile laringoskopi yaptığımız normotansif ve hipertansif hasta gruplarında entübasyon sonrası ek hipotansif ajan kullanma ihtiyacımız olmadı. Macintosh laringoskop kullandığımız hipertansif hastalarda ek hipotansif ajan kullanma oranımız çok yüksekti. Ayrıca çalışmamızda Macintosh kullandığımız normotansif hastalarda da entübasyona olan hemodinamik yanıt sebebiyle ek hipotansif ajan kullanma ihtiyacımız olduğunu gördük.

6. SONUÇ

Özellikle zor entübasyon olgularında kullanılmak üzere geliştirilen ancak zor entübasyon beklenmeyen olgularda da kullanılabileceği birçok çalışma ile gösterilen videolaringoskop on yılı aşkın süredir klinik pratikte kullanılmaktadır. Biz çalışmamızda normotansif ve hipertansif hastalarda, C-MAC D-Blade videolaringoskopu geleneksel direk laringoskopide kullanılan Macintosh blade ile karşılaştırdık ve entübasyon parametreleri ile hemodinamik yanıt etkilerini araştırdık. Glottik görüntü açısından karşılaştırıldığında C-MAC videolaringoskopisi ile daha iyi laringoskopik görüntü elde edildi. Entübasyon süresi ise Macintosh laringoskopisi grubunda, C-MAC videolaringoskopisi grubuna göre anlamlı olarak uzun bulundu. Entübasyon deneme sayısını yine C-MAC grubuna göre, Macintosh grubunda daha fazla saptadık. Hemodinamik etkilere baktığımızda: Hipertansif hastalarda C-MAC ile yapılan laringoskopinin entübasyon sonrası arteriyel kan basıncını, Macintosh'a göre daha az arttırdığını gözlemledik. Kalp atım hızları arası fark bulamamakla birlikte, entübasyon sonrası kritik kan basıncı ve kalp hızı artışlarına Macintosh grubunda daha fazla ek hipotansif ajan/beta bloker ile müdahale etmek zorunda kaldık.

Sonuç olarak, Normotansif ve özellikle hipertansif hastalarda C-MAC D-blade videolaringoskop kullanımının entübasyon süresini kısaltarak, entübasyon kalitesini artırarak, hemodinamik yanıtı azalttığını gözlemledik. Endotrakeal entübasyon işleminde rutin C-MAC D-blade kullanılmasıyla daha az hemodinamik stress yanıt olacağını ve buna bağlı kardiyovasküler komplikasyonların azalacağını düşünmekteyiz.

7. ÖZET

Giriş ve Amaç: Videolaringoskoplar, blade'inin uç kısmına yerleştirilmiş bir optik sistem aracılığıyla indirekt bir görüşe izin verdiği için entübasyon ve laringoskopide farklı bir yaklaşım olarak kabul edilirler. C-MAC videolaringoskopun; epifaringeal ve laringofaringeal yapıların daha az uyarılmasına, endotrakeal tüpün epiglottisin daha az manipülasyonu ile yerleştirilmesine olanak sağladığından pek çok çalışmada entübasyona hemodinamik yanıtı azalttığı gösterilmiştir. Laringoskopinin ve trakeal entübasyonun, hipertansif hastalarda normotansif hastalara göre daha abartılı bir hemodinamik yanıtı neden olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamızda normotansif ve hipertansif hastalarda C-MAC D-Blade Videolaringoskop ile Macintosh Laringoskopun entübasyon kalitesine ve hemodinamik yanıtı etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 18-65 yaş arası, ASA 1-2 sınıflamasında bulunan, BMI 18,5-35 kg/m² arası, elektif ameliyat planlanan ve genel anestezi alması, entübe olması zorunlu 120 hasta çalışmamıza dahil edildi. Daha önce hipertansiyon öyküsü olmayan, operasyon odasında kan basıncı ölçümü <140/90 mmHg olan hastalar normotansif gruba dahil edildi. Daha önce hipertansiyon tanısı olan, operasyon odasında kan basıncı ölçümü ≥140/90 mmHg olan hastalar da hipertansif gruba dahil edildi. Hastalar rastgele 30 kişiden oluşan 4 gruba ayrıldı: Grup 1-CMAC ile entübe edilen hipertansif hastalar, Grup 2-CMAC ile entübe edilen normotansif hastalar, Grup 3-Macintosh ile entübe edilen hipertansif hastalar, Grup 4- Macintosh ile entübe edilen normotansif hastalar. Genel anestezi indüksiyonu öncesi hastalar 3 derivasyonlu EKG ve kalp hızı (KH) monitörizasyonu, SpO₂ ölçümü için pulsoksimetri, noninvaziv kan basıncı ölçümü monitörizasyonu yapıldı. Sedoanaljezi uygulandıktan sonra, 6 mg/kg tiyopental sodyum iv, 1 mg/kg rokuronyum iv ve 1 mcg/kg remifentanil iv ile genel anestezi indüksiyonu uygulandı. Hastaların bazal, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 15. dakika, kalp hızı, sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı, SpO₂ değerleri kaydedildi

Tartışma: Çalışmaya dahil edilen toplam 120 hasta yaş, cinsiyet, VKİ, ASA skoru, entübasyon süresi, zorluğu, deneme sayısı, CML skoru, kalp hızları, kan basınçları ve saturasyon değerleri açısından karşılaştırıldı. Hipertansif grupta yaş ortalamasını ve ASA 2 hasta sayısını, normotansif gruptan yüksek bulduk ($p<0,05$). Entübasyon süresi MAC normotansif ($63,5\pm 41$ sn) ve MAC hipertansif ($60,5\pm 27,5$ sn) gruplarında, CMAC hipertansif ($35,5\pm 12,2$ sn) ve CMAC normotansif ($30,4\pm 8,4$ sn) gruplarına göre anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$). CMAC normotansif grupta kolay entübasyon yüzdesini (%76,7), diğer gruplara göre anlamlı şekilde yüksek bulduk ($p=0,003$). Çalışmamızda CMAC gruplarında ilk denemede başarılı entübasyon oranı %98,4 iken, MAC gruplarında ilk denemede başarılı olma %88,3 olarak bulunmuştur. 4 grup arasında entübasyon deneme sayıları ve ilk denemede başarılı olma yüzdeleri arasında istatistiksel fark bulunamadı ($p=0,134$). CMAC gruplarında CML 1 ve 2 hasta sayısı, MAC gruplarına göre anlamlı yüksek, CML 3 hasta sayısı ise düşük bulundu ($p<0,05$). CMAC ve MAC laringoskopi uygulanan hipertansif hasta grupları arasında kalp hızı artışı açısından anlamlı farklılık saptamadık. MAC laringoskopi uygulanan normotansif grupta entübasyon bitiş, ilk 10 dk. ve 15.dk KH diğer 3 gruba göre anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$). MAC hipertansif grupta SKB değerini, CMAC hipertansif gruba göre entübasyon bitiş, entübasyon sonrası 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7.dakikalarda anlamlı derecede yüksek bulduk. ($p<0,05$) DKB ve OKB ölçümlerini MAC hipertansif grupta entübasyon sonrası, 1. ve 2. Dakikalarda, CMAC hipertansif gruba göre anlamlı yüksek bulduk. Yine MAC laringoskopi uygulanan hipertansif grupta ek hipotansif ajan (nitrogliserin ve esmolol) kullanma oranımızı anlamlı yüksek bulduk.

Sonuç: Normotansif ve özellikle hipertansif hastalarda C-MAC D-blade videolaringoskop kullanımının entübasyon süresini kısaltarak, entübasyon kalitesini arttırarak, hemodinamik yanıtı azalttığını gözlemledik.

Anahtar Kelimeler: arteriyel kan basıncı; hipertansiyon; hemodinamik yanıt; videolaringoskopi; endotrakeal entübasyon.

8. SUMMARY

Introduction and Objectives: Videolaryngoscopes have adopted a different approach to laryngoscopy and intubation because of the indirect view allowed by an optical system positioned near the tip of the blade. Most cases showed that intubation with C-MAC videolaryngoscopy reduce the sympathetic stimulation by minimizing the stretching of tissues in the epipharynx and laryngopharynx. Hypertensive patients have an exaggerated hemodynamic stress response to laryngoscopy and intubation compared with normotensive patients. In our study, we aimed to compare the hemodynamic response and the quality of endotracheal intubation performed in normotensive and hypertensive patients using a C-MAC D-blade videolaryngoscope and a Macintosh laryngoscope.

Materials and Methods: The study included 120 patients 18-65 yrs of age, with ASA physical status scores of I-II, scheduled for elective surgery with the need for intubation. Patients were classified as normotensive if they had no history of hypertension and average of their systolic blood pressure on admission was $<140/90$ mmHg. Patients were classified as hypertensive if they had history of hypertension and the average of their systolic blood pressure on admission was $\geq 140/90$ mmHg. Patients were randomly divided into 4 groups consisting of at least 30 people. The 4 groups were classified as followed: Group 1- Hypertensive patients who were intubated using the C-MAC, Group 2- Normotensive patients who were intubated using the C-MAC, Group 3- Hypertensive patients who were intubated using the Macintosh, Group 4- Normotensive patients who were intubated using the Macintosh. Prior to induction of general anesthesia the patients underwent a 3-lead ECG and heart rate (HR) monitorization, pulse oximetry for the measurement of SpO₂ and noninvasive arterial blood pressure (BP) monitorization. After sedoanalgesia, for anesthesia induction Na thiopental 6mg/kg, rocuronium 1mg/kg and 1mcg/kg remifentanyl were used. Patients heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and mean arterial

pressure (MAP), SpO₂ values were recorded before induction, after induction and 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., and 15. min. after intubation.

Discussion: The 120 patients included in the study were compared by their age, sex, body weight, BMI, ASA score, CML score, intubation time, number of trials, intubation easiness, HR, SBP, DBP, MAP and SpO₂. We found age average and ASA II score higher at hypertensive patients rather than normotensive patients ($p < 0,05$). Intubation time has found significantly longer at MAC-H ($60,5 \pm 27,5$ sec) and MAC-N ($63,5 \pm 41$ sec) groups than CMAC-H ($35,5 \pm 12,2$ sec) and CMAC-N ($30,4 \pm 8,4$ sec) groups ($p < 0,05$). Percentage at easiness of intubation was higher at CMAC-N group (%76,7) than the other groups ($p = 0,003$). Percentage of successful intubation at first attempt which was %98,4 at CMAC groups, %88,3 at MAC groups. Each of four groups have no statistically differences between intubation number of trial and succes at first attempt ($p = 0,134$). The number of patients who have CML score 1 and 2 found higher at CMAC groups than MAC groups. Number of CML score 3 also found lower at CMAC groups ($p < 0,05$). Changes at heart rate has no difference between CMAC and MAC groups in hypertensive patients. We found heart rate significantly higher at MAC normotensive patients during 10 minutes and 15. minute after intubation ($p < 0,05$). In hypertensive patients, SBP in the MAC group were significantly higher than the CMAC group at 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7. minutes after intubation ($p < 0,05$). DBP and MAP values were also found higher at MAC hypertensive group 1 and 2. minutes after intubation than CMAC hypertensive group. Usage of additional hypotensive agents (nitroglyserin and esmolol) were higher at both groups of MAC at hypertensive and normotensive groups.

Result: We have demonstrated that, using the C-MAC D-blade videolaryngoscop technique attenuates the hemodynamic response to tracheal intubation at normotensive and specially hypertensive patients by shortening intubation time and increasing intubation quality.

Key words: arterial blood pressure; hypertension; hemodynamic response; videolaryngoscope; endotracheal intubation.

9. KAYNAKLAR

1. Keçik, Y. Türkiye'de Anestezi'nin Gelişimsel Tarihi. Keçik Y (Ed.). Temel Anestezi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2012; 8-9
2. Macintosh, R.R., 1943, A new laryngoscope, Lancet. 241,205
3. Jacob, A.K., Kopp, S.L., Bacon, D.R., Smith, H.M., 2009. The History of Anesthesia. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. Clin. Anesth. 6th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 3-26.
4. Keaveny, J.P., Knell, P.J., 1988. Intubation under induction doses of propofol. Anaesthesia. 43, 80-81.
5. Mallick, A., Klein, H., Moss, E., 1996. Prevention of cardiovascular response to tracheal intubation. Br. J. Anaesth. 77, 296-297.
6. Stone, D.J., Gal, T.J., 2000. Airway Management. In Miller RD ed. Anesthesia. 5th ed. Churchill Livingstone New York, 39, 1444-1445.
7. Fujii Y, Tanaka H, Toyooka H,. Circulatory responses to laryngeal mask airway insertion or tracheal intubation in normotensive and hypertensive patients. Can J Anaesth, 1995,42 (1):32-36
8. Low JM, Harvey JT, Prys-Roberts C, et al. Studies of anesthesia in relation to hypertension. VII. Adrenergic responses to laryngoscopy. Br J Anaesth, 1986,58 (5):471-477.
9. Goldman L, Caldera DL. Risks of general anesthesia and elective operation in the hypertensive patient. Anesthesiology, 1979,50 (4):285-292.
10. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Chapter 25. Video Laryngoscopes. Cavus E, Dörgeş V (eds). Houston, Texas. 2013;536-548.
11. Abdelgawad AF¹, Shi QF, Halawa MA, Wu ZL, Wu ZY, Chen XD, Yao SL. Comparison of Cardiac Output and Hemodynamic Responses of Intubation among Different Videolaryngoscopies in Normotensive and

- Hypertensive Patients. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci. 2015 Jun;35 (3):432-8. doi: 10.1007/s11596-015-1449-7. Epub 2015 Jun 14.
12. 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.
 13. Öz H. Solunum Yetersizlikleri ve Mekanik Ventilasyon Endikasyonları. Dikmen Y (Ed.) Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri. Ankara Güneş Tıp Kitabevi, 2012; 3-14.
 14. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Klinik Anestezi. İstanbul, Logos Yayıncılık, 2004; 243-73.
 15. 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.
 16. Toker K, Zor Havayolu. Keçik Y (Ed.).Temel Anestezi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2012: 909-914
 17. Deem S, Bishop MJ, Artificial Airways and Management. In: Tobin MJ (Ed). Principles and Practise of Mechanical Ventilation. NewYork, Mc Grave-Hill Companies, 2006; 779-99.
 18. 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.
 19. Özkan, F. Entübasyonda Videolaringoskopi. Journal of Experimental and Clinical Medicine 2011; (28): 39-44.
 20. TARD Zor Havayolu Klavuzu, Kasım 2005. <http://www.tard.org.tr/kilavuz/4.pdf> (Erişim: Kasım 2012).
 21. Merli G, Guarino A, Della Rocca, G Frova, G Petrini, F Sorbello, M Coccia. Recommendations for airway control and difficult airway management. Minerva Anestesiol 2005; 71: 617-657.

22. David E Longnecker. Anesthesiology. Second Edition. Part 4 Section B. Chapter 36. Airway management. Klock PA, Hernandez M, Seraphin S (eds). 2012;546-578.
23. Asai T, Liu EH, Matsumoto S, et al. Use of the Pentax-AWS in 293 patients with difficult airways. Anesthesiology. 2009;110:898-904.
24. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, et al. Routine clinical practice effectiveness of the Glidescope in difficult airway management: an analysis of 2004. Glidescope intubations, complications, and failures from two institutions. Anesthesiology. 2011; 114:34-41.
25. Anjum A. Videolaryngoscop. Current Anaesthesia & Critical Care. 2010;21:199-205.
26. Miller RD. Miller's Anesthesia. Airway Management in the Adult. Volume 1. Chapter 55. 8th ed. Hagberg CA, Arttime CA (eds). Elsevier, Saunder. Philadelphia. 2015; 1647-1684.
27. Sakles JC, Mosier J, Chiu S, Cosentino M, Kalin L. A comparison of the C-MAC video laryngoscope to the Macintosh direct laryngoscope for intubation in the emergency department. Ann Emerg Med. 2012;60:739-48
28. Cavus E, Kieckhaefer J, Doerges V, et al. The C-MAC videolaryngoscope, first experiences with a new device for videolaryngoscopy-guided intubation. Anesth Analg. 2010;110:473-477.
29. Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, et al. Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation. J Clin Anesth. 2006;18:357-362.
30. Başaran B, Demircan F, Özkansayhan T, et al. Zor havayolu yönetiminde videolaringoskop kullanımı. İÜ. Tıp Fakültesi Anesteziyoloji. TARD 46. Ulusal Kongresi. 2012. Girne KKTC.
31. McElwain J, Malik MA, Harte BH, et al. Comparison of the C-MAC videolaryngoscope with the Macintosh, Glidescope, and Airtraq laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins. Anaesthesia. 2010;65:483-489.

32. Ng I, Hill AL, Williams DL, et al. Randomized controlled trial comparing the McGrath videolaryngoscope with the C-MAC videolaryngoscope in intubating adult patients with potential difficult airways. *Br J Anaesth.* 2012;109:439-443.
33. Meininger D, Strouhal U, Weber CF, et al. Direct laryngoscopy or C-MAC video laryngoscopy? Routine tracheal intubation in patients undergoing ENT surgery. *Anaesthesist.* 2010; 59:806-811.
34. D Cattano, RM Corso, AV Altamirano. Clinical evaluation of the C-MAC D-Blade videolaryngoscope in severely obese patients: a pilot study. *Br J Anaesth.* 2012;109 (4): 647-648.
35. Serocki G, Neumann T, Scharf E et al. Indirect videolaryngoscopy with C-MAC DBlade and GlideScope: a randomized, controlled comparison in patients with suspected difficult airways. *Minerva Anesthesiol.* 2013;79:121-9.
36. Batuwitage B, McDonald A, Nishikawa K, et al. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolaryngoscope. *Eur J Anaesthesiol.* 2014;61:7-10.
37. Batislam, Y. İntravenöz Anestezikler ve Verilim Sistemleri. İçinde: Anestezi Yoğunbakım Ağrı. Tüzüner F (Ed). Ankara, Nobeltıp Kitabevi 2010:188-200.
38. 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.
39. Holoday DA. Clinical Characteristic and Biotransformation of Sevoflurane an Healty Human Volunteers. *Anesthesiology* 1981; 4 (2):100-6.
40. Miller RD, Eriksson LI, Fleishner LA, Wiener-Kronish JP, Young WL. Anesthetic implications of concurrent diseases. *Miller's anesthesia* 7th edition 2010; 1067-1150.
41. Hines RL, Marschall KE. Systemic and pulmonary arterial hypertension. *Stoelting's Anesthesia and Co-Existing Disease* 5th edition 2008;87-102.

42. Chobanian AV, et al: Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003; 42: 1206-1252.
43. Altun B, Arici M, Nergizoğlu G, Dericci U, Karatan O ve ark. Prevalence, awareness and treatment of hypertension in Turkey. *J Hypertens* 2005; 23: 1817-23.
44. Arici M, Turgan C, Altun B, Sindel S, Erbay B ve ark. HİNT: Hypertension Incidence in Turkey. *J Hypertens* 2010; 28: 240-44.
45. Feneck R. Drugs for the preoperative control of hypertension. Current issues and future directions. *Drugs* 2007; 67 (14) : 2023-2044.
46. Sear JW. Perioperative Control of Hypertension: When does it adversely affect perioperative outcome? IARS 2010 review course lectures.
47. Ritter JM, Lewis LD, Mant TG, Ferro A. Hypertension. A Text-book of Clinical Pharmacology and Therapeutics 5th edition 2008; 185-196.
48. Tauzin-Fin P, Sesay M, Gosse P, Ballanger P. Effects of perioperative alpha1 block on haemodynamic control during laparoscopic surgery for pheochromocytoma. *Br J Anaesth* 2004;92 (4):512-7.
49. Murakawa T, Sakai I, Matsuki A. Anesthetic management of the surgical patients with complete left bundle branch block. [Article in Japanese] *Masui* 2004;53 (2):156-60. [Abstract]
50. Leslie JB. Incidence and aetiology of perioperative hypertension. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1993;99:5-9.
51. Howell SJ, Sear YM, Yeates D, Goldacre M, Sear JW, Foex P. Hypertension, admission blood pressure and perioperative cardiovascular risk. *Anaesthesia* 1996;51 (11):1000-4.
52. Frohlich ED. Hypertension. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2001;3 (4):333-45.
53. Black HR. Blood pressure control. *Am J Med* 1996;101 (4A):4A50S-55S.

54. Kasiske B. Clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease. *AJKD* 2004;43:5Suppl143.
55. Özatamer O. Hipertansiyon ve anestezi. *Anestezi*de güncel konular. Ankara: Nobel Tıp Kitapları; 2002. s. 269-92.
56. Longnecker DE, Brown DL, Newman MF, Zapol WM. Cardiovascular Drugs. *Anesthesiology* 2008; 918-953.
57. Coriat P, Richer C, Douraki T, et al: Influence of chronic angiotensin-converting enzyme inhibition in anesthetic induction. *Anesthesiology* 1994; 81: 299.
58. Gaszyński T. Clinical experience with the C-MAC videolaryngoscope in morbidly obese patients. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2014;46:14-16.
59. Jain D, Dhankar M, Wig J, et al. Comparison of the conventional CMAC and the Dblade CMAC with the direct laryngoscopes in simulated cervical spine injury-a manikin study. *Rev Bras Anestesiol*. 2014;64 (4):269-74.
60. Kilicaslan A, Topal A, Tavlan A. Effectiveness of the C-MAC video laryngoscope in the management of unexpected failed intubations. *Rev Bras Anestesiol*. 2014;64:6265.
61. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251-70
62. Cavus E, Neumann T, Doerges V, et al. First clinical evaluation of the C-MAC DBlade videolaryngoscope during routine and difficult intubation. *Anesth Analg*. 2011;112:382-5.
63. Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R, Foex P. Studies of anaesthesia in relation to hypertension: Haemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. *British Journal of Anaesthesia* 1971; 43:531-47.

64. Nishikawa T, Namiki A. Attenuation of the pressor response to laryngoscopy and tracheal intubation with intravenous verapamil. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1989; 33: 232-5.
65. Fox EJ, Sklar CS, Hill CH, et al. Complication related to pressor response to endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1977; 47:524-5.
66. Forbes AM, Dally FG. Acute hypertension during induction of anaesthesia and endotracheal intubation in normotensive man. *British Journal of Anaesthesia* 1970; 42:618-24.
67. Okumoto K, Kirita A, Namiki A, Iwasaki H. Effects of nicardipine on the circulatory responses to tracheal intubation in normotensive and hypertensive patients. *Anaesthesia* 1992; 47: 24-7.
68. Fujii Y, Tanaka H, Saitoh Y, Toyooka H. Effects of calcium channel blockers on circulatory responses to tracheal intubation in hypertensive patients: nicardipine versus diltiazem. *Canadian Journal of Anesthesia* 1995; 42: 785-8.
69. Russell WJ, Morris RG, Frewin DB, et al. Changes in plasma catecholamine concentrations during endotracheal intubation. *Br J Anaesth*, 1981,53 (8):837-839.
70. Koyama Y, Nishihama M, Inagawa G, et al. Comparison of haemodynamic responses to tracheal intubation using the Airway Scope (®) and Macintosh laryngoscope in normotensive and hypertensive patients. *Anaesthesia*, 2011,66 (10):895-900.
71. Boelle PY, Garnerin P, Sicard JF, Clerque F, Bonnet F. Voluntary reporting system in anaesthesia: is there a link between undesirable and critical events? *Qual Health Care* 2000; 9: 203–209.
72. Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of Macintosh, Truview EVO2, Glidescope, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2008; 101: 723–730
73. 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.

74. 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.
75. Armstrong J, John J, Karsli C. A comparison between the GlideScope Video Laryngoscope and direct laryngoscope in pediatric with difficult airways - a pilot study. *Anaesthesia* 2010; 65: 353-7.
76. Kulkarni AP, Amar S, Comparison of glottic visualisation and ease of intubation with different laryngoscope blades. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2013;170-174.
77. Van Zundert, A., Maassen, R., Lee R., Willems, R., Timmermann, M., Siemonsma, M., Buise, M., Wiepking, M., 2009. A Macintosh laryngoscope blade for videolaryngoscopy reduces stylet use in patients with normal airways. *Anesth. Analg.* 109,825-831.
78. Cavus E, Callies A, Doerges V, et al. The C-MAC videolaryngoscope for prehospital emergency intubation: a prospective, multicentre, observational study. *Emerg Med J*. 2011;28 (8):650-3
79. Jain D, Dhankar M, Wig J, et al. Comparison of the conventional CMAC and the Dblade CMAC with the direct laryngoscopes in simulated cervical spine injury-a manikin study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2014;64 (4):269-74.
80. Enomoto Y, Asai T, Arai T, Kamishima K, Okuda Y. Pentax-AWS, a new videolaryngoscope, is more effective than the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with restricted neck movements: a randomized comparative study. *Br J Anaesth* 2008; 100: 544–548.
81. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, Borgers A, Groeben H. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth* 2009; 102: 546–550.
82. Xue F.S, Zhang G.H, Li X.Y, Sun H.T, Li P, Li C.W, et al. Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation with the Glide Scope Video Laryngoscope and the Macintosh Direct Laryngoscope. *J Clinic Anesth*. 2007; 19 (4):245-50

83. Jones P.M., Armstrong,P.M., Cherry, R.A., Harle,C.C., Hoogstra, J.,2008. A comparison of GlideScope videolaryngoscopy to direct laryngoscopy for nasotracheal intubation *Anesth. Analg.* 107,144-148.
84. Nishikawa K, Matsuoka H, Saito S. Tracheal intubation with the Pentax-AWS reduces changes of hemodynamic responses and bispectral index scores compared with the Macintosh laryngoscope. *J Neurosurg Anesth.* 2009;21:292-296.
85. Morgan & Mikhail, *Klinik Anesteziyoloji, çeviren: Prof.Dr.Handan Cuhruk, Kardiyovasküler Fizyoloji ve Anestezi*,343-377.
86. Howell SJ, Sear JW, Foex P: Hypertension, hypertensive heart disease and perioperative cardiac risk. *Br J Anaesth* 2004;92:570.